

## **ШНҚ 2.05.03-22 “Кўприклар ва қувурлар” шаҳарсозлик нормалари ва қоидалари**

Ушбу шаҳарсозлик нормалари ва қоидалари (кейинги ўринларда-ШНҚ) умумий фойдаланишдаги автомобиль йўллари, шаҳарлар ва бошқа аҳоли пунктларининг кўчалари ва хўжалик автомобиль йўлларида жойлашган сунъий иншоотларнинг (кўприклар, йўл ўтказгичлар, қувурлар ва ер ости йўллари) асосий конструкцияларини лойиҳалашда қўлланилади.

### **1-боб. Норматив ҳужжатларга ҳаволалар**

1. Ушбу ШНҚ да қуйидаги техник жиҳатдан тартибга солиш соҳасидаги норматив ҳужжатларга ҳаволалар келтирилган:

ГОСТ 17.5.1.03-86 Атроф муҳит ва ерни ҳимоя қилиш. Ерни биологик рекультивация қилиш учун тасниф;

ГОСТ 9.401-2018\* Коррозиядан сақланишнинг ягона системаси. Лакбўёқ қатлами. Иқлим факторлари таъсиридаги турғунликни умумий техник талаблари ва синашни тезлаштириш усуллари;

ГОСТ 1050-2013 Юқори сифатли углеродли конструктив пўлатдан махсус сирт қоламаси билан калибрланган сортли прокат. Умумий техник шартлар;

ГОСТ 380-2005 Одатий сифатли углерод пўлат. Маркалари;

ГОСТ 535-2005 Сараланган ва одатий сифатли углерод пўлатли прокат. Умумий техник шартлар;

ГОСТ 4543-2016 Конструкциявий қотишма пўлатдан ясалган прокат маҳсулотлари. Техник шартлар;

ГОСТ 4784-2019 Алюминий ва деформацияланадиган алюминий қотишмалар. Маркалар;

ГОСТ 5632-2014 Юқори қотишма пўлат ва қотишмалар коррозияга чидамли, иссиқликка чидамли ва иссиқликка мустаҳкам. Даражалар ва қотишмалар;

ГОСТ 9128-2009 Асфальтбетон йўл аэродром аралашмалари ва асфальтбетон. Техник шартлар;

ГОСТ 9238-2013 1520 (1524) mm калибрли темир йўлларнинг бинолар ва ҳаракат таркибининг ёндашув ўлчамлари;

ГОСТ 9463-2016 Ёғочли думалоқ игнабаргли турлари. Техник шартлар;

ГОСТ 9454-78\* Металллар. Паст, хона ва юқори ҳароратларда зарба эгилиши учун синов усули;

ГОСТ 9467-75\* Қопламали электродлар. Иссиқбардош ва конструкцияли пўлатдан ишланган ёйли қўлда пайвандланувчи металл электрод;

ГОСТ 10060-2012 Бетонлар. Совуққа бардошлилигини аниқлаш усули. Умумий талаблар;

ГОСТ 10060-2012 Бетонлар. Совуққа бардошлилигини асосий аниқлаш усули;

ГОСТ 10060-2012 Бетон. Такрорий музлаш ва эритиш пайтида совуққа чидамлилигини аниқлашнинг тезлаштирилган усуллари;

ГОСТ 10060-2012 Бетон. Совуққа чидамлилигини аниқлаш Тезлаштирилган дилатометрик усули;

ГОСТ 3090-73\* Пўлат канатлар. Ўзаги ТК типдаги ва бир қаватли сим конструкцияли кўтарувчи ёпиқ канат;

ГОСТ 4028-63\* Қурилиш михлари. Конструкция ва ўлчамлари;

ГОСТ 5639-82 Пўлат ва мис никел қоришмалар (сплав). Ёрик катталигини аниқлаш ва намоёиш қилиш услублари;

ГОСТ 5640-68 Пўлат. Лента ва листларни металлграфикли баҳолаш услуби;

ГОСТ 5781-82\* Темир бетон конструкцияларни арматуралаш учун симли пўлат. Техник шартлар;

ГОСТ 5915-70\* В аниқликдаги синфли олти бурчаклик гайкалар. Конструкция ва ўлчамлари;

ГОСТ 6713-91 Кўприк қурилиши учун кам аралашмали конструктив прокат. Техник шартлар;

ГОСТ 27772-2015 Қурилиш пўлат конструкциялари учун прокат;

О`zDSt-3025-2015 Прокат мустаҳкамловчи силлик ва даврий профил. Техник шартлар;

ГОСТ 6996-66\* Пайвандлаш чоклари. Механик таркибини аниқлаш усуллари;

ГОСТ 8713-79 Флюс остида пайвандлаш. Пайвандланган уланишлар;

ГОСТ 11533-75 Автоматик ва ярим автоматик ёйсимон пайвандлаш;

ГОСТ 5264-80 Қўлда ёйсимон пайвандлаш. Пайвандланган уланишлар;

ГОСТ 11534-75 Қўлда ёйсимон пайвандлаш. Уланишларни ўткир ва ўткир бурчакларда пайвандлаш;

ГОСТ 14771-76 Ҳимоя газида ёйсимон пайвандлаш. Пайвандланган уланишлар;

ГОСТ 23518-79 Ҳимоя газида ёйсимон пайвандлаш. Уланишларни ўткир

ва ўткир бурчакларда пайвандлаш;

ГОСТ 9463-2016 Думалоқ юмшоқ ёғоч;

ГОСТ 9462-2016 Ёғочли думалоқ игнабаргли турлари. Техник шартлар;

ГОСТ 2695-83\* Қаттиқ ёғоч. Техник шартлар;

ГОСТ 7348-81\* Олдиндан зўриқтирилган темир бетон конструкциялар учун углеродли пўлат сим. Техник шартлар;

ГОСТ 7675-73\* Пўлат канатлар. Ўзаги ТК типдаги ва бир қавати зето кўринишдаги сим конструкцияли ва яна бир қаватли понасимон кўтарувчи ёпик канат;

ГОСТ 7676-73\* Пўлат канатлар. Ўзаги ТК типдаги ва бир қавати зето кўринишдаги сим конструкцияли ва яна икки қаватли понасимон кўтарувчи ёпик канат;

ГОСТ 3064-80 ТК типдаги бир ётқизилган арқон, конструкция 1х37(1+6+12+18);

ГОСТ 7798-70\* Каллаги В аниқликдаги олти бурчаклик болтлар. Конструкцияси ва ўлчамлари;

ГОСТ 8283-93\* Тенг токчалик чуқур эгилган пўлат профиль. Сортамент;

ГОСТ 8239-56\* Прокатланган пўлат. Икки таврли тўсин. Сортамент;

ГОСТ 8283-93\* Тенг токчалик чуқур эгилган пўлат профил. Сортамент;

ГОСТ 8239-56\* Прокатланган пўлат. Икки таврли тўсин. Сортамент;

ГОСТ 8479-70\* Легирланган пўлатли ва углеродланган конструкцияли поковалар. Умумий техник талаблар;

ГОСТ 8283-93\* Тенг токчалик чуқур эгилган пўлат профиль. Сортамент;

ГОСТ 8239-56\* Прокатланган пўлат. Икки таврли тўсин. Сортамент;

ГОСТ 8479-70\* Легирланган пўлатли ва углеродланган конструкцияли поковалар. Умумий техник талаблар;

ГОСТ 8486-86 Игнабарг турли ёғоч материал. Техник шартлар;

ГОСТ 8509-93 Тенг токчали, иссиқ катанкали пўлат улоқлар. Сортамент;

ГОСТ 8510-86 Тенг токчали, иссиқ катанкали пўлат уголоклар.  
Сортамент;

ГОСТ 8639-82 Тўртбурчак металл қувурлар. Сортаментлари;

ГОСТ 10180-2012 Бетонлар. Назорат намуналарининг  
мустаҳкамлигини аниқлаш усуллари;

ГОСТ 10605-94 В аниқликдаги резба диаметри 45 mm дан катта бўлган  
олтибурчакли гайка. Техник шартлар;

ГОСТ 10704-91 Электрпайвандлик, тўғричокли металл қувурлар.  
Сортаменти;

ГОСТ 34028-2016 Пўлатни мустаҳкамловчи. Темир-бетон  
конструкциялар учун термомеканик қотиб қолган. Техник шартлар;

ГОСТ 10885-85\* Иссиқ босилган икки қатламли пўлат плиталар  
коррозияга чидамли. Техник шартлар;

ГОСТ 10922-2012 Темирбетон конструкцияларнинг пайвандланган  
мустаҳкамловчи ва кўмилган маҳсулотлари, пайвандланган арматура  
ва кўмилган маҳсулотлари. Умумий техник шартлар;

ГОСТ 10704-91 Электрпайвандлик, тўғричокли металл қувурлар.  
Сортаменти;

ГОСТ 34028-2016 Пўлатни мустаҳкамловчи. Темир бетон  
конструкциялар учун термомеканик қотиб қолган. Техник шартлар;

ГОСТ 10885-85\* Иссиқ босилган икки қатламли пўлат плиталар  
коррозияга чидамли. Техник шартлар;

ГОСТ 10922-2012 Темирбетон конструкцияларнинг пайвандланган  
мустаҳкамловчи ва кўмилган маҳсулотлари, пайвандланган арматура  
ва кўмилган маҳсулотлари. Умумий техник шартлар;

O'z DSt 865-98 Темирбетон конструкцияларнинг пайвандланган  
арматура ва деталлари. Умумий техник шартлар;

O'z DSt 866-98 Темирбетон конструкцияларнинг деталлари учун  
пайвандланган тўрлар. Умумий техник шартлар;

ГОСТ 12730.5-2018\* Бетонлар. Сувга чидамлилигини аниқлаш  
усуллари;

ГОСТ 13726-97 Алюмин ва алюмин сплавли ленталар. Техник шартлар;

ГОСТ 13840-68\* 1x7 пўлат арматура канатлари. Техник шартлар;

ГОСТ 14098-2014 Йиғма темир бетон конструкцияларда кўшимча  
детал элементлари ва арматураларни пайвандлаб бириктириш. Турлари,  
конструкцияси ва ўлчамлари;

ГОСТ 14637-89 (ISO 4995-78) Одатий сифатли углерод пўлатли қалин листли прокат. Техник шартлар;

ГОСТ 16483.10-73\* Ёғоч. Бўйлама толани сиқилишга мустаҳкамлик чегарасини аниқлаш услуги;

ГОСТ 2770-74 Ёғочни шимдириш учун тошқўмир ёғи;

ГОСТ 18899-73 Пўлат канатлар. Ёпиқ юк кўтарувчи канатлар. Техник талаблар;

ГОСТ 19281-2014 (ISO 4950-2-81) (ISO 4950-3-81) (ISO 4951:1979) (ISO 4995-78) (ISO 4996:1978) (ISO 5952-83) Юқори мустаҳкамланган пўлатдан прокат. Умумий техник талаблар;

ГОСТ 22356-77 Юқори қувватли болтлар ва гайкалар ва шайбалар;

ГОСТ 57837-2017 Параллел гардиш қирралари бўлган иссиқ босилган пўлат иккитаврлар;

ГОСТ 19292-73 Йиғма темир бетон конструкцияларда қўшимча деталь элементларини пайвандлаб бириктириш;

ГОСТ 20522-2012 Тупроқлар. Синов натижаларини статистик қайта ишлаш усуллари;

ГОСТ 21437-95 Рухланган, антифрикционланган мис никель қоришма (сплав). Маркалари. Техник талаблар ва синаш услублари;

ГОСТ 21631-76\* Алюмин ва мис никель аралашмали листлар. Техник шартлар;

ГОСТ 21778-81 Қурилишда геометрик ўлчамларни аниқлигини таъминлаш системаси. Техник шартлар;

ГОСТ 22727-88 Лист прокатлари. Ультратовуш билан текшириш усуллари;

ГОСТ 23279-2012 Темир бетон конструкциялари ва буюмлар учун пайвандли арматура тўри. Умумий техник шартлар;

ГОСТ 23961-80 Метрополитенлар. Жиҳозлар ва ҳаракатланувчи таркибнинг яқинлашиш габаритлари;

ГОСТ 24379.0-2012 Пойдевор болтлари. Умумий техник шартлар;

ГОСТ 24379.1-2012 Пойдевор болтлари. Конструкция ва ўлчамлар;

ГОСТ 25100-2011 Грунтлар. Классификацияси;

ГОСТ 26607-85 Қурилишда геометрик ўлчамларни таъминлаш системаси. Функционал руҳсат;

ГОСТ 26633-2012 Оғир ва майдазаррали бетонлар. Техник шартлар;

ГОСТ 26804-2015 Барьер туридаги йўл металл тўсиқлар. Техник шартлар;

ГОСТ 27751-2014\* Қурилиш конструкцияси ва асосини ишончилиги.  
Ҳисоблашнинг асосий усуллари;  
ГОСТ 29273-92 (ISO 581-80) Пайвандланиш. Аниқланиш;  
ГОСТ 30244-94 Қурилиш материаллари. Ёқилғини синаш услублари;  
ГОСТ 30247.0-94 Қурилиш конструкциялари. Ёнғинбардошликка синаш услублари. Умумий талаблар;  
ГОСТ 30247.1-94 Қурилиш конструкциялари. Оловбардошликка синаш услублари. Кўтарувчи ва ажратувчи конструкциялар;  
ГОСТ 31015-2002 Асфальтбетон қоришмалар ва чақиқтош-мастикали асфальтбетон. Техник шартлар;  
ГОСТ 19804-9 Темирбетон свайлар. Техник шартлар;  
ГОСТ 20054-2016 Босимсиз бетон қувурлар. Техник шартлар;  
ГОСТ 24547-2016 Автомобиль ва темир йўлларнинг кўтармалари учун темир бетон сув ўтказгичларининг уланишлари. Умумий техник шартлар;  
МШН 35-2004 Йўл кўприкларида керамзибетондан фойдаланиш бўйича кўрсатмалар;  
МКН 28-2008 Ёнғингарчиликдан пайдо бўлган сувларни максимал сарфини ҳисоблаш учун қўлланма;  
ИКН 133-18 Темирбетон плита билан бирлаштирилган пўлат тўсин кўприкларни лойиҳалаш бўйича кўрсатмалар;  
П-01-03 Эриган, ёнғингарчилик ва аралаш сувларни максимал сарфини ҳисоблаш қўлланмаси;  
КМК 2.01.11-97 Хатарли геологик жараёнлардан территория, бино ва иншоотларни муҳандисли ҳимоялаш. Лойиҳалашнинг асосий кўрсатмаси;  
КМК 2.02.01-98 Бино ва иншоотлар асослари;  
КМК 3.07.01-96 Гидротехник иншоотлар;  
КМК 3.03.02-98 Кўтарувчи ва тўсиқли конструкциялар;  
КМК 2.02.02-98 Гидротехник иншоотлар асослари;  
КМК 2.03.11-97 Қурилиш конструкцияларини коррозиядан сақлаш;  
КМК 2.02.03-13 Қозикли пойдеворлар;  
ШНК 2.05.02-07 Автомобиль йўллари;  
СНиП 2.05.07-91 Ишлаб чиқариш транспорти;  
СНиП 2.05.09-90 Трамвай ва тралейбус линиялари;  
ШНК 2.05.11-19 Ички хўжалик автомобиль йўллари;  
КМК 2.01.14-98 Ҳисобий ва гидрогеологик таснифлашни аниқлаш;  
КМК 2.06.04-07 Гидротехник иншоотларда юклар ва таъсирлар;

СНиП 2.06.15-85 Территорияни сув тошқини ва ёнгиндан муҳандислик ҳимоялаш;

ШНК 2.07.01-03 Шаҳарсозлик. Шаҳар ва қишлоқ жойларини қуриш ва планировка қилиш;

КМК 3.01.02-00 Қурилишда техник хавфсизлик;

КМК 3.04.02-97 Қурилиш конструкциялари ва иншоотларини коррозиядан ҳимоялаш;

ШНК 3.06.07-08 Кўприклар ва қувурлар. Текшириш ва синаш қоидалари;

ШНК 2.01.20-15 Сейсмик ҳудудларда транспорт иншоотларини қуриш;

КМК 4.02.09-96 Металл конструкциялар;

КМК 4.02.10-96 Ёғоч конструкциялар;

ШНК 2.01.02-04 Бино ва иншоотларнинг ёнгин хавфсизлиги;

КМК 2.03.05-97 Пўлат конструкциялар;

СНиП 23-01-99\* МСН 2.04-01-98 Қурилиш климатологияси;

КМК 2.05.01-96 Гилдирак изи 1520 mm бўлган темир йўллари;

КМК 2.03.01-97 Бетон ва темир бетон конструкциялар;

ШНК 1.02.09-09 Қурилиш учун муҳандис – геологик қидирув ишлари;

КМК 2.01.07-97 Юклар ва таъсирлар;

КМК 2.01.14-98 Асосий ҳисоблаш гидрологик таснифларни аниқлаш;

КМК 2.03.06-97 Алюмин конструкциялар;

КМК 2.03.07-98 Тош ва арматурали конструкциялар;

КМК 2.05.04-97 Метрополитенлар;

КМК 2.05.05-96 Темирбетон ва автомобиль йўллари туннелари;

КМК 2.01.09-97 Чўкадиган тупроқларда ва бузилган иншоотларда қуриш;

## **2-боб. Атамалар ва таърифлар**

2. Ушбу ШНК да қуйидаги атама ва таърифлардан фойдаланилган:

вант – кучланишни мустаҳкамлик тўсинидан пилонга ўтказувчи вант-тўсинли кўприкнинг юк кўтарувчи элементи;

жаркўприк (виадук) – чуқур жарликлар, тоғ ён бағрлари, чуқурликлар каби тўсиқлардан ўтувчи кўприкли иншоот;

намтўсгич – конструкция юзасида уни атмосфера ва ер ости сувлари таъсиридан келиб чиқадиган коррозия ҳолатларидан ҳимоя қиладиган сунъий қатлам;

деформация – ташқи куч ва бошқа таъсирлар натижасида жисм кўриниши ва ўлчамларининг ўзгариш ҳолати;

оралиқ курилмаларнинг (пролет) кўтарувчи қисми - кичик ораликли энг оддий кўприкларда ёғоч, металл, темирбетон плитали тўсинлардан, шунингдек ўрта ва катта ораликлар учун кўтарувчи қисми фермалар, рамалар ёки аркалардан иборат бўлган тўсинлар;

кўприк таянчи - кўприк курилмасини ҳамда оралик курилмаларни кўллаб турувчи ва улардан юкларни пойдеворга ўтказувчи юк кўтарувчи элементи.

пилон – конструкциянинг юк кўтарувчи элементи;

полимер - синтетик боғловчи билан бирлаштирилган композицияли материал;

йўлўтказгич – темир йўл ва автомобиль йўллари устидаги кўприкли иншоотнинг бир тури.

ростверк – қозикли пойдеворнинг юқори қисми қозикларини битта турғун тизимга бирлаштирувчи ва юкни қозикқа бериш учун хизмат қилувчи конструкцияси (плита кўринишида);

эстакада – жойнинг табиий юзасидан бир қанча баландликда йўлни ўтказиш учун курилган кўприкли иншоот;

### **3-боб. Умумий қоидалар**

3. Мазкур ШНҚ талаблари республикамизнинг барча иқлим шароитларида ҳамда сейсмик кучларнинг ҳисобий қиймати 9 баллгача бўлган ҳудудларда куриладиган кўприклар ва қувурларни лойиҳалаш талабларини белгилайди.

Мазкур ШНҚ нормалари қуйидаги иншоотларни лойиҳалашга татбиқ этилмайди:

юқори тезликдаги (200 km/soat ва ундан юқори) йўловчилар темир йўлларидаги кўприкларни;

очиқ кўйиладиган оралик курилмали кўприклар механизмларини;

саноат иншоотлари ва бинолари таркибига кирадиган хизмат эстакада ва галереяларини.

Янги кўприклар ва қувурлар лойиҳаланаётганда ҳамда мавжудлари реконструкция қилинаётганда лойиҳа ҳужжатларида қуйидагилар назарда тутилиши лозим:

кўприклар ва қувурларнинг узлуксиз узоқ муддат хизмат қилиши, уларда транспорт воситалари ҳаракатларининг хавфсиз ва бир текис бўлиши ҳамда пиёдалар ҳаракати хавфсизлиги таъминланганлиги;



эҳтимоли бор тошқинларни кўприклар ва қувурлардан зарарсиз ўтказиб юборилиши;

амалдаги шаҳарсозлик нормалари ва қоидалари ҳамда давлат стандартларига жавоб бериши;

атроф-муҳитни муҳофаза қилишнинг экологик мувозанатини таъминлаш ҳамда қурилиш ҳудудларига яқин ерларга эҳтимоли бўлган хавфли экологик оқибатларни олдини олиш;

кўприкларнинг архитектура қиёфаси ифодаланишини (таянч, панжара, ўтиш қисми ва б.).

4. Янги кўприк ва қувурларни лойиҳалаш ва мавжудларини реконструкция қилиш лойиҳа ҳужжатларида асосий техник ечимларни танлаш ҳамда рақобатбардош вариантларнинг техник-иқтисодий кўрсаткичларини таққослаш йўли билан асосланиши керак.

5. Кўприклар ва қувурларни реконструкция қилиш лойиҳа ҳужжатларида уларнинг техник ҳолатини, конструкциясининг юк кўтариш қобилиятини, иншоотнинг реконструкция қилингандан кейинги фойдаланиш муддати ва шароитини ҳисобга олиш керак.

Йўлни юқори категорияга (тоифага) ўтказиш орқали кўприкли иншоотларни реконструкция қилишда мавжуд кўприкли иншоотларни ва уларнинг кенглигини максимал даражада сақлаб қолиш назарда тутилиши лозим.

Бу ҳолатда, кўприкли иншоот кўрикдан ўтказилади ҳамда ШНҚ 3.06.07 талаблари бўйича синовдан ўтказилади. Шу орқали техник хулоса натижалари асосида мавжуд кўприкларни қолдириш ва уларни мустаҳкамлаш ёки мутлоқ янгилаш лойиҳа ечимлари аниқланади.

Темир йўлларнинг иккинчи излари қурилаётганда мавжуд йўлдаги иншоотларнинг конструкциявий хусусиятлари ҳисобга олинган ҳолда лойиҳаланиши керак.

6. Кўприклар ва қувурлар мукамал турда лойиҳаланиши лозим.

Қуйидагиларни лойиҳалашга руҳсат этилмайди:

ёғоч қувурларни;

иссиқ юкларни (суюқ чўян, шлак ва б.) ташишга мўлжалланган йўллар ва темир йўллардаги ёғоч кўприкларни.

Ёғоч кўприклардан III тоифадан паст автомобиль йўлларида (ШНҚ 2.05.02 бўйича) ва маҳаллий кўчалар ва йўлларда (ШНҚ 2.07.01 ва ҚМҚ 2.05.11 бўйича) фойдаланиш мумкин.

Ёғоч кўприклар учун бетон ва темирбетон таянчлар ишлатилаётганда, келгусида уларнинг ёғоч оралиқ қурилмаларини темирбетон оралиқ қурилмалари билан алмаштиришни ҳисобга олган ҳолда лойиҳалаш керак.

#### **4-боб. Кўприклар ва қувурларнинг жойлашиши**

7. Кўприклар ва қувурларнинг жойини танлаш, кўприклар ва қувурларни оралиқларга бўлиш, иншоотнинг режадаги ва профилдаги жойлашиш ҳолатини белгилашда йўл (йўналиш) трассасини ўтказишнинг талабларини ёки шаҳар қурилиш - режалаштириш ечимларини, йўл (йўналишнинг) муайян бўлагининг техник-иқтисодий кўрсаткичларига таъсир этувчи дарё ўзанини, шунингдек геологик, гидрогеологик, экологик, ландшафт ва бошқа маҳаллий шароитларни эътиборга олган ҳолда бажарилиши керак.

Сув оқиб ўтадиган жойга қуриладиган сув ўтказувчи иншоотларнинг сони ва ўлчамлари гидравлик ҳисоблашлар асосида аниқланади (бунда иншоотнинг атроф - муҳитга таъсирини инобатга олиш зарур).

Битта иншоот тагидан бир нечта сув ўзанини ўтказиш асосланган бўлиши керак.

8. Рельслари балластда жойлашган темир йўл кўприклари, кичик ва ўрта узунликдаги автомобиль ва шаҳар кўприклари лойиҳаланаётган йўлнинг (кўчанинг) қабул қилинган участкаларида ҳар қандай профилда ва планда жойлаштирилиши мумкин.

Балластсиз ўтиш қисми темир йўл кўприklarини темир йўл изининг тўғри йўналишдаги бўлақларида ҳамда горизонтал майдончаларида ёки нишаблиги

4 %о дан катта бўлмаган ҳолларда жойлаштириш керак. Бу турдаги кўприкларни 4 %о дан ортиқ нишабликда, корхоналар темир йўлларида, шунингдек режадаги эгри ҳолатда жойлаштиришлар эса фақат техник-иқтисодий томондан етарли асосланган ҳоллардагина амалга оширилиши мумкин.

Катта кўприкларда (150 мдан узун кўприклар) ҳаракатланиш қисмининг бўйлама қиялиги қуйидагилардан ошмаслиги керак:

автомобиль йўллари кўприкларида 30 %о дан;

шаҳар кўприкларида 40 %о дан;

барча ёғоч тўшамали кўприкларда 20 %о дан.

Тез-тез муз қатлами пайдо бўлиши мумкин бўлган ҳолларда ҳаракатланиш қисмининг бўйлама қиялигини 20 %о дан катта қияликда қабул қилиш тавсия этилмайди.

Тоғ ҳудудларида кўприкли иншоотлар катта қияликларда жойлашган бўлса, у ҳолда қатнов қисми тўшамаси ғадир-будур қилиб, тўсиқлар эса мустаҳкам ушлаш имкони билан қабул қилиниши керак.

9. Қувурлар конструкцияларининг (пиедалар тоннеллари ҳам) ва кўприklar гумбазларининг устига тўшаладиган тупроқларнинг қалинлик ўлчамлари қуйидаги 1-жадвалда кўрсатилган миқдорлардан кам қийматда қабул қилинмаслиги керак.

1-жадвал

Йўлларнинг тури	Конструкциялар устидан кўмувчи тупроқ қатлами қалинлиги *, т		
	темир-бетон қувурлар	металл қувурлар	кўприк гумбазлари
Темир йўллар: умумий тармоққа ва корхоналарга кирадиган йўллар	1,0	1,2	0,7
корхоналар ичидаги йўллар	0,4	1,0	0,7
Автомобиль йўллари: умумий фойдаланишдаги автомобиль йўллари, шаҳарлар ва бошқа аҳоли пунктларининг кўчалари ва хўжалик автомобиль йўллари	0,5	0,5**	0,2
Хўжаликлар ичидаги: автомобиль йўллари ҳамда маҳаллий аҳамиятга эга бўлган йўллар	0,2***	-	-

*Изоҳ: \* қувур ёки гумбаз конструкциясининг устки нуқтасидан темир йўллардаги рельсининг ва (ёки) автомобиль йўлларидаги юриш қисми қатламларининг пастки нуқтасигача бўлган масофа;*

*\*\* Қувур конструкциясининг энг тепасидан йўл қопламасининг устигача бўлган масофа 0,8 т дан кам бўлмаслиги керак;*

*\*\*\* Тупроқ кўтарманинг ҳошия сатҳигача бўлган масофа 0,5 т дан кам бўлмаслиги керак;*

*темир йўл станциялари чегаралари ичида жойлашган темирбетон қувурлари ва пиедалар тоннеллари устини кўмадиган қатламлар қалинлигини 1,0 т дан кам қилиб қабул қилиши мумкин;*

*етарли даражада асос бўлганида, автомобиль йўллари билан кўчаларда қувурлар билан усти ётиқ лотокларни кўмадиган қатламлар қалинлигини 0,5 т дан кам қилиб қабул этиши мумкин;*

*кўмиш қатлами қалинлигини камайтирган ҳолларда мазкур ШНҚ нинг 129-бандида кўрсатилгандек, вақтинчалик юкларнинг динамик таъсири эътиборга олиниши зарур.*

## 5-боб. Кўприklar ва қувурларнинг конструкцияларига қўйиладиган асосий талаблар

10. Кўприкли иншоот ва қувурларнинг конструкцияси, архитектураси, шунингдек материаллари ва жиҳозлари эксплуатацияси даврида (таъмирлаш вақтида) ҳамда жорий сақлаш ва реконструкция қилишда (қурилиш даврида бажара олинадиган) технологик мақсадли бўлиши керак.

Янги кўприкларнинг оралиқ қурилма ва таянчларини, шунингдек қувурларнинг асосий ўлчамларини белгилаётганда қурилишдаги унификациялаш (бир шаклга келтириш) ва модуллаш принципларига риоя қилиш лозим.

Темир йўл кўприклари ва қувурларининг андозавий ва ишчи лойиҳалари ишлаб чиқиляётганда, уларни иккинчи йўлни қуришда ва тармоқ фойдаланувидаги оралиқ қурилмаларини алмаштиришда ишлатилиш мумкинлиги олдиндан ҳисобга олиниши зарур.

11. Йўлларнинг (кўчаларнинг) тўғри йўналишидаги қисмида жойлашган кўприкларнинг ўқи тик ва перпендикуляр бўлган ҳолларда уларнинг оралиқ қурилмаларининг ҳисобий ёки тўла узунликларини 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 33 ва 42 м этиб, агарда катта ўлчамли оралиқ бўлганида кўп марта 21 м узунлигида қабул қилинади.

Юқоридаги ўлчамлар узлукли оралиқ қурилмаларнинг бутун узунлиги: 42 м гача бўлса – темирбетондан;

33 м гача бўлса – бошқа материаллардан қабул қилиниши лозим.

Қолган барча ҳолларда ҳамда фермалардан ташкил топган оралиқ қурилмаларда юқорида келтирилган ўлчамлар уларнинг ҳисобий узунликларига тўғри келиши керак.

12. Қурилишнинг (йўллар, сув оқимлари ва бошқа объектлар) мазкур ШНҚнинг 11-бандида кўрсатилган ўлчамлардан четга чиқишига лойиҳалашда қуйидаги ҳолатларда техник-иқтисодий асослаш орқали йўл қўйилади:

кўп оралиқли темир йўл станцияларидаги мавжуд йўл ўтказгичлар яқинида кўприклар қурилганда;

ёғоч кўприкларнинг оралиқ қурилмалари 9 м кам бўлганда;

мураккаб тизимли кўприкларнинг алоҳида оралиқларида кўприклар қурилганда (узлуксиз, ромли осилган, рамка-консол, сув оқимлари ва йўллар кесишмасида бурчак остидаги йўлларда).

Иншоотлар конструкцияларида андозавий элементлар ёки стандарт қисмлари ишлатилаётганида уларнинг геометрик ўлчамларини ГОСТ 26607 га мувофиқ ҳисобга олиш зарур.

Ноандозавий элементлар ва ностандарт жиҳозлар учун тегишли асос бўлганида уларнинг ўлчамлари ўзгартирилиши мумкин.

13. Йиғма конструкция элементларининг массаси ва ўлчамлари, одатда умумий қурилишда ишлатиладиган кранлар, махсус кранлар ҳамда транспорт воситаларининг фойдаланиш имконига кўра белгиланиши керак.

14. Деформацияланувчи ускуналарнинг конструкцияси (таянч қисмларнинг, шарнирларнинг, деформацияланувчи чокларининг, тенглаштириш асбобларининг ва мавсумий тенглаштириш рельсларининг) ва уларнинг жойлашиш ҳолати учун мўлжалланган ўзаро кўчишлари (чизикли, бурчакли) иншоот айрим қисмларининг элементлари учун етарли даражадаги эркинликни таъминлайдиган бўлиши керак.

Деформация ускуналарини жойлаштириш тўғрисидаги кўрсатмалар иншоотнинг тайёрлик даражасини ва конструкцияларини бирлаштириш вақтидаги ҳароратни мазкур ШНҚ нинг 133-банди талабига биноан ҳисобга олинганлиги лойиҳа ҳужжатларига киритилиши керак.

15. Кўприк кечувларида сув оқимларини йўналтириб туриш ва ювиб кетиш хавфидан сақлаш зарурати бўлганида, оқимни йўналтирувчи ва қирғоқларни маҳкамловчи иншоотлар қуришни режалаштириш зарур.

Оқимни йўналтирувчи иншоотни дарё ўзанининг сув миқдори умумий ҳисобий сув миқдорининг 15 фоизидан кам бўлмаган ҳолда ёки кўприк тагидаги сув оқимининг ўртача ҳисобий тезлиги 1 m/s дан катта бўлганида лойиҳа ҳужжатларида режалаштириш лозим.

Қувурлар ва кичик кўприкларнинг (25 мгача) сув кирадиган ва чиқадиган томонлари гидравлик ҳисоблашларга асосан сувнинг тезлигини камайтирувчи тўсиқлар билан лойиҳалаш лозим.

16. Қувурлар туйнуғи (эни ва баландлиги) ўлчамларини қуйидаги ўлчамлардан кам бўлмаган миқдорда белгилаш керак:

қувурларни узунлиги (ёки қараш қудуқларининг орасидаги масофа) 20 m гача бўлганида - 1,0 m дан;

қувурларнинг узунлиги 20 m ва ундан катта бўлганида - 1,25 m дан.

Автомобиль йўли II тоифадан паст бўлганида, қувурлар туйнугининг энини қуйидаги ўлчамларда белгилаш лозим:

қувурларнинг узунлиги 30 m гача бўлганида - 1,0 m;

қувурларнинг узунлиги 15 m гача бўлганида - 0,75 m;

туташма йўлларда - 0,5 m.

Маҳаллий аҳамиятга эга бўлган йўллар ва кўчаларда, суғориладиган ҳудудлардаги, шаҳарча ва қишлоқ аҳоли пунктларидаги ҳамда II ва ундан паст тоифадаги йўллардаги сунъий сув оқарларга қуриладиган қувурларнинг

узушлиги 15 m гача бўлганида улар туйнугининг энини 0,5 m ўлчамда белгилаш мумкин.

Бундан ташқари, тез оқар сувлар қувури учун эса нишаблик 10 % ва юқори бўлганда кириш ва чиқиш қисмида тўсиклар қўйишни белгилаш мумкин.

Ички хўжалик автомобиль йўлларида (ШНК 2.05.11 га кўра) қувурларнинг туйнугини уларнинг узушлиги 10 m ва ундан кам бўлганида 0,5 m ўлчамда қабул қилишга рухсат этилади.

Қувурлар ва кичик кўприкларнинг тешикларини уларнинг ичидан пиёдалар ва подалар ўтадиган, керак бўлганда эса ичидан паст ҳамда кичик энли қишлоқ хўжалиги машиналарининг ҳаракатланиши мақсадида катталаштириб қабул қилишга рухсат этилади.

17. Сув ўтказувчи қувурлар босимсиз режимда ишлайдиган қилиб лойиҳаланади. Умумий тармоқдаги темир йўл ва йўлларда жойлашадиган қувурларни фақат катта миқдорли сувни ўтказишга мўлжаллаган ҳолда ярим ва тўла босимли режимда ишлайдиган этиб қабул қилиш керак.

Қувур ичидаги сувнинг оқиш тезлиги ўзаннинг кирадиган жойидаги сув тезлигидан 1,2-1,5 баробар катта бўладиган этиб қабул қилиниши лозим.

18. Сув ўтказувчи қувурлар кириш ва чиқиш каллаклари билан биргаликда лойиҳаланиши керак. Уларнинг шакли ва ўлчамлари ҳисоблашлар орқали тупроқ кўтарманинг мустаҳкамлигини таъминлайдиган бўлиши лозим.

Металл қувурлар каллакларсиз лойиҳаланиши мумкин. Бундай шароитда қирқилмайдиган қувурнинг тупроқ кўтармадан камида 0,2 m, қирқиладиган қувурнинг кесими эса тупроқ кўтарма танасидан камида 0,5 m га чиқиб туриши керак.

19. Муз ва қор қатламлари бўлаклари оқадиган ҳолларда ҳамда сел ўтиш имкони бор жойларда қувурларни ишлатиш мумкин эмас.

Музлар йиғилиб ва яхлаб тикилиб қолиши мумкин бўладиган жойларда (эни камида 3 m, баландлиги камида 2 m) тўғри бурчакли темирбетон қувурлар ишлатилиши мумкин.

Сел оқимлари ва муз сувларини ўтказиш учун туйнугининг эни камида 4 m дан кам бўлмаган битта ораликли кўприклар ёки сел туширгичлар мўлжалланиши керак. Кўприк ости габарити ҳисоблаш орқали ва мазкур ШНК нинг 23-банди бўйича қабул қилинади.

20. Лойиҳа ҳужжатларида кўприклар ва қувурларнинг элементларини ва қисмларини ҳамда тупроқ кўтармаларини кураётганда, ифлосликлар

йиғилиб қолишидан, шунингдек зарарли таъсирларидан ҳимоя этувчи чоратадбирлар мўлжалланиши зарур.

21. Янги лойиҳаланаётган кўприкларда ёнма-ён жойлашадиган бош фермалар (тўсинлар)нинг ораларидаги масофа уларни кўришга, жорий сақлашга ва конструкциянинг айрим қисмларини бўяшга имкон берадиган этиб белгиланади. Ҳар бир йўналиш учун алоҳида қуриладиган оралик қурилмалар (ҳар бир темир йўл ёки ҳар бир йўналиш қатнови учун, шунингдек ёнма-ён турадиган бош ферма (тўсин)лар) орасидаги соф масофани энг камида 1,0 м этиб белгилаш керак.

22. Балластли кичик темир йўл кўприklarини капитал таъмирлашнинг лойиҳа ечимларида темир йўлни юқорига кўтариш имкони таъминланиши керак.

### **6-боб. Габарит ўлчамлар**

23. Лойиҳаланаётган иншоот конструкциясининг яқинлашув габарит ўлчамлари куйидаги ҳужжатларнинг талабларига жавоб бериши керак:

темир йўлларда – ГОСТ 9238 га;

метрополитен йўлларида – ГОСТ 23961 га;

умумий фойдаланишдаги автомобиль йўллари, шаҳарлар ва бошқа аҳоли пунктларининг кўчалари ва хўжалик автомобиль йўлларида – мазкур ШНҚ нинг 2-иловасига.

Агарда йўл тармоғини келажакдаги режасида ёки йўл техник топшириғида, уни юқори техник тоифага ўтказиш белгиланган бўлса, лойиҳаланаётган иншоотлар конструкцияларининг габаритлари ва уларнинг юк кўтариш қобилиятлари ҳам юқори тоифадаги йўллар учун мўлжалланган иншоотларга қўйиладиган талабларга жавоб берадиган тоифада қабул этилиши керак.

24. Пиёдалар кўприklари ва ер ости йўлларининг энини пиёдалар ҳаракатининг келажакдаги энг кўп бўладиган вақтидаги ҳисобий миқдорини эътиборга олган ҳолда аниқлаш керак ва уни кўприklар учун камида 2,25 м, ер ости йўллари учун эса камида 3,0 м ўлчамда қабул қилиш зарур.

Пиёдалар ер ости йўлларининг соф баландлиги камида 2,30 м бўлиши керак.

Пиёдалар кўприklари ва ер ости йўлларининг 1 м энининг 1 соатдаги ўртача ҳисобий ўтказиш қобилиятини 2000 та, зиналари учун 1500 та одам деб қабул қилиш керак.

Аҳоли пунктларидан ташқарида қуриладиган пиёдалар кўприklари ва тоннелларининг энини 1,5 м этиб қабул қилишга руҳсат этилади.

Дала йўллари ва подаларни (ёввойи хайвонлар ҳаракатлари) ўтказишга мўлжалланган иншоотларнинг габаритларини махсус талаблар йўқ бўлган ҳолларда қуйидагича қабул қилиш керак:

дала йўллари учун: баландлиги камида 4,5 m, эни 6,0 m (аммо бу йўлда ҳаракатланиш мумкин бўлган қишлоқ хўжалиги машиналарининг максимал энидан 1,0 m га катталаштирилган қийматдан кам бўлмаслиги керак);

подани ўтказиш учун: баландлиги камида 3,0 m, эни  $2+\lambda/6$  формуласи бўйича белгиланган ўлчамда (бу ерда  $\lambda$ – пода тўдаси узунлиги, аммо 4,0 m дан кам ва 8,0 m дан кўп бўлмаслиги керак).

Кўприк тагидан ёки тупроқ кўтармаси тагидаги қувур ичидан ўтказиладиган дала йўли ёки пода ўтказадиган йўл - унинг бутун эни бўйлаб кучайтирилган бўлиши керак. Бундай кучайтирилган жой иншоотнинг иккита томонига эни 10,0 m дан кам бўлмаган масофада бажарилиши керак. Талаб қилинадиган ҳолларда иншоот олдида йўналтирувчи тўсиқлар ҳам ўрнатилган бўлиши керак.

25. Кўприкнинг айрим элементларининг сувлар сатҳидан қанча баландликда жойлашиш кераклиги қуйидаги 2-жадвалдаги кўрсатилган миқдорлардан кам бўлмаслиги керак.

2-жадвал

Кўприкнинг қисми ёки элементи	Қисмлар ёки элементларнинг юқори жойлашиш масофаси, m, да			
	(тўлқин ва сув кўтарилишларини ҳисобга олган ҳолда) сув тошқинларининг максимал миқдори бўлган ҳолдаги сув сатҳидан юқорида			Энг юқори муз оқимининг сатҳидан
	Кўприклар учун ҳисобий қийматлар		Энг катталарининг	
	умумий тармоқдаги темир йўлларда	темир йўллари бошқа турларида ва барча автомобиль йўлларида		
Оралик қурил-манинг пастки нуқтаси:				
а) тиралган сувнинг чуқурлиги 1 m ва ундан кам	0,50	0,50	0,25	-
б) юқоридаги шароитда лекин 1 m дан катта	0,75	0,50	0,25	0,75
в) дарёда музлар тикилиб қолиш ҳоли бўлганида	1,00	0,75	0,75	1,00



д)сел оқими бўлганида	-	1,00	1,00	
Таянчлар ўрнатиладиган майдонча усти	0,25	0,25	-	0,50
Арка ва гумбаз тавонларининг пасти	0,25	-	-	0,25
Ёғоч кўприклар конструкциялари чиқиб турадиган элементларининг ва бўйлама қистирмаларининг пасти	0,25	0,25	-	0,75

*Изоҳлар:*

*кичкина кўприкларнинг оралиқ пастки қисмининг сув устидан камида қанча масофада жойлашиши кераклиги шамол таъсиридан тўлқин кўтарилиши баландлигини эътиборга олмасдан ҳам белгилаш мумкин;*

*сувлар сатҳининг баланд кўтарилишига сабабчи бўладиган ҳодисалар (пасти томондаги дарёлардаги, кўллар ва сув омборларидаги сувларнинг кўтарилишидан, музлар ва бошқа нарсалар тиқилиб сувга тўсиқ бўлиши оқибатидан, музлаган ўзаннинг устини тошқин сувлар босиб кетишидан ва б.) юз берадиган ҳолларда ушбу жадвалда кўрсатилган кўтарилиши масофасини ана шу сатҳдан бошлаб ўлчаш керак. Унинг сатҳдан ошиб кетиши эҳтимоллиги мазкур ШНҚ нинг 3-жадвалига асосан белгиланади.*

*таянчлар жойлашадиган майдонча юзасининг кўтарилиши баландлиги сув қисмининг кўприк таянчига урилишидан ўзгарадиган сатҳини ҳисобга олган ҳолда аниқланиши керак.*

Сув омборларининг кема сузмайдиган ҳамда ёғочлар оқтирилмайдиган жойларидаги кўприкларининг оралиқ қурилмалари тагининг сув омборининг юқори статик сатҳдан баландлиги ҳисобий 0,75 m шамол тўлқини баландлигини 0,25 m га оширгандаги қийматидан кам бўлмаслиги керак.

26. Ҳисобий тошқин ўтганида ва максимал сув миқдори бўлганида ҳамда босимсиз режимда ишлайдиган қувурнинг хоҳлаган кесимидаги сув сатҳи билан унинг энг баланд жойи ички юзасининг орасидаги соф масофа баландлиги 3,0 m гача бўлган думалоқ ва гумбазли қувурларда баландлигининг 1/4 қисмидан, 3,0 m дан катталарида 0,75 m дан кам бўлмасликлари, шунингдек баландлиги 3,0 m гача бўлган тўғри бурчакли кесимли қувурлар учун баландлигининг 1/6 қисмидан, 3,0 m дан катталарида эса 0,5 m дан кам бўлмасликлари керак.

Суғориладиган ҳудудлардаги автомобиль йўлларидаги сунъий сув оқар қувурларида кўрсатилган кўтарилишлар қуйидагича:

баландлиги 1,0 m гача бўлган қувурлар учун 0,1 m дан кам бўлмаган;  
 баландлиги 1,0 дан 3,0 m гача бўлган қувурлар учун баландлигининг  
 1/10 қисмидан кам бўлмаган;

мазкур ШНҚ нинг 16-бандида назарда тутилган кўрсаткичларни  
 ҳисобга олган ҳолда қабул қилинади.

### 7-боб. Кўприклар ва қувурларни сув оқимининг таъсирига ҳисоблашнинг умумий кўрсатмалари

27. Кўприклар ва қувурларнинг сув тегадиган тупроқ кўтармаларини  
 сув оқимининг таъсирига ҳисоблашни ҳисобий тошқинларни ўлчайдиган  
 график ва гидрографга кўра бажариш керак.

Бундан ташқари, умумий тармоқдаги темир йўллардаги кўприклар  
 ва қувурлар ва сув ушлаб турадиган тупроқ кўтармалар шартли равишда энг  
 катта деб номланадиган сув ўлчовчи графиклар ҳамда гидрографларга кўра  
 ҳисобланиши керак.

Бу ҳолда энг катта ва ҳисобий тошқинларнинг ошиш эҳтимоллигини  
 мавжуд тошқинларнинг максимал миқдорининг ошиш эҳтимолликлари  
 билан қуйидаги 3-жадвалда кўрсатилган қийматлар билан баробар қилиб  
 олиниши керак.

3-жадвал

Темир йўллар				Автомобиль йўллари, шаҳар кўчалари ва йўллари		
Иншоотлар	Йўл тоифаси	Сув тошқинларининг максимал миқдорлари сарфидан ошиб кетиш эҳтимоллиги, % да		Иншоотлар	Йўллар тоифаси	Сув тошқинлар ининг максимал миқдорлар и сарфидан ошиб кегиш эҳтимоллиг и, % да
		ҳисобийни ки	энг катталарини ки			
Кўприклар ва қувурлар	I ва II (умумий тармоқнинг)	1	0,33	Катта ва ўртача кўприклар	I–III, I- в, I-к, II-к, шаҳар кўчалар и ва йўллар и	1***
Айнан ўзи	III ва IV (умумий тармоқнинг)	2	1*	Айнан ўзи	IV, V, I- с, II-с, II-в, III-в, IV-в, III-к, IV-к	2***
Айнан ўзи	IV ва V (кириб	2**	-	Кичик	I	1****

	келиш йўллари)			кўприклар ва кувурлар		
Айнан ўзи	Саноат корхоналарини нг ички йўллари	2	-	Айнан ўзи	II, III, I- в, I-к, II-к, шаҳар кўчалар и ва йўллар и	2****
				Айнан ўзи	IV, V, II-в, III- в, IV-в, III-к, IV- к,	3****

*Изоҳлар:*

\*III тоифали темир йўллар учун тупроқ кўтарманинг, ўзгарувчан ўзанли дарёларни тўсиб турувчи дамбанинг ва сув босиб кетмайдиган оқимни йўналтирувчи иншоотларнинг кошени ҳисоблашда энг катта тошқин бўлганда максимал сув сарфининг ошиш эҳтимоллигини 0,33 фоиз деб қабул қилиш керак;

\*\* корхонанинг технологик сабабларига кўра ҳаракатга танаффус руҳсат этилмайдиган бўлса, ошиш эҳтимоллигини 1 фоиз деб қабул қилиш лозим;

\*\*\* автомобиль йўллари тармоғи кам ривож топган ҳудудларда ўта муҳим халқ хўжалиги аҳамиятига эга иншоотлар учун техник - иқтисодий асосланганда ошиш эҳтимоллигини 1 фоиз ўрнига 0,33, шунингдек 2 фоиз ўрнига эса 1 фоиз деб қабул қилиш мумкин;

\*\*\*\* автомобиль йўллари тармоғи яхши ривож топган ҳудудларда техник-иқтисодий асосланган ҳолларда кичик автомобиль йўлларидаги кичик кўприклар ва кувурлари учун ошиш эҳтимоллигини 1 фоиз ўрнига 2 фоиз ҳамда 2 фоиз ўрнига 3 фоиз, шунингдек II ва III тоифали йўллардаги кувурлар учун 10 фоиз деб қабул қилиш мумкин;

қурилиш бўладиган ҳудуддаги автомобиль йўллари тармоғининг ривож ва қуриладиган иншоотнинг халқ хўжалиги учун зарурлик тоифаси ишлаб чиқилмайдиган техник топшириқда белгиланган бўлади;

маҳаллий ҳудудларда бўлмаган йўллар таснифи ШНҚ 2.05.02 бўйича, маҳаллий ҳудудларда бўлган йўл ва кўчаларда ШНҚ 2.07.01 бўйича ва кишлоқ хўжалиги йўлларида ШНҚ 2.05.11 бўйича қабул қилинади.

Капитал турда бўлмаган сув омборларнинг яқинига жойлашадиган сув ўтказувчи иншоотларни лойиҳалаётганда плотиналарнинг бузилиб кетиши мумкинлигини ҳисобга олиш керак. Бундай плотиналарни кучайтириш ёки иншоот тўйнугини катталаштириш масаласини, мумкин бўладиган ечимларнинг техник-иқтисодий кўрсаткичларини биргаликда таққослаган ҳолда ечиш керак.

28. Ҳисоблашларда ошиш эҳтимоллигининг берилган қиймати иншоот ишига энг ноқулай шароит туғдиришга сабабчи бўладиган тошқин турларининг максимал сув сарфи миқдори қабул қилиниши керак.

Сув ўлчовчи графиклар ва гидрографларни куриш ҚМҚ 2.01.14 талабларига асосан бажарилиши керак. Ҳисобий сув сарфини аниқлаш учун қор, муз ва ёмғир сувларини энг катта сарфлари миқдорини, тоғли худудларда эса сувнинг аралаш энг катта сарфи миқдорини ҳам билиш керак. Ҳисобланган сувнинг максимал сарфи миқдорларини солиштирилиши орқали ҳисобий сув сарфини энг катта қиймати аниқланади. Қор, муз ва ёмғир сувларини энг катта сарфлари миқдорини ҳисоблаш П-01-03, МКН 28 га асосан бажарилади.

29. Кичик кўприклар ва қувурлар туйнукларининг ўлчамларини сув оқимларининг ўртача тезлигига кўра аниқлаш мумкин (бунда мазкур ШНҚ нинг 25, 26 ва 36-бандларида келтирилган талабларга риоя этиш керак).

Шунингдек, иншоотнинг олдига йиғиладиган сувнинг миқдорини инобатга олган ҳолда белгилаш мумкин.

Агар туйнук ўлчами жала сувларига асосан белгиланган бўлса, иншоотдаги сув миқдорининг сингиш оқибатини ҳисобга олингандаги камайиши 3 баробардан ошмайдиган қилиб, шунингдек йил давридаги ўртача оқимлар учун музлаш ҳамда туйнук ўлчамини камайтирувчи бошқа ходисалар йўқ бўлса 2 баробар этиб қабул этиш мумкин бўлади.

Бундай ҳолларда йиғилиб келадиган ҳисобий сув оқимларининг турларидан қатъий назар сув сингиш шароитидаги уларнинг ишлаш шароитига кўра қувурлар учун мазкур ШНҚ нинг 16 ёки 26-бандларидаги кўрсатмалар, кичик кўприклар учун эса конструкцияларининг жойлашиш ҳолатига бўлган мазкур ШНҚ нинг 25-бандидаги талаблар бажарилиши шарт.

30. Катта ва ўрта кўприкларнинг соф туйнугининг ўлчамларини сув йиғилиб келиши, оқимни йўналтирувчи иншоотлар, таянчлар ҳамда конуслар олдидаги умумий ва жойлардаги ювилишларини ҳисобга олиб аниқлаш керак.

Кўприк соф туйнугининг ўлчами ўзанининг ўзгармас эни ўлчамидан кам бўлмаслиги керак. Шаҳар кўприклари туйнугининг ўлчамлари дарё қирғоқларини тўғрилашлар ва ободонлаштириб текислашлар талабларига жавоб берадиган этиб белгиланади.

31. Кўприк тагидаги умумий ювилишни ҳисоблаш мазкур ШНҚ нинг 27-бандида кўрсатилган сув тошқини пайтларидаги кўприк кечуви олдида ўзан қисмидаги йиғиндиларнинг баланс тенгламасини ечиш асосида бажарилиши керак.

Агар ҳисобий (энг катта) миқдордагидан кам миқдордаги сув тошқинларининг ўтиши ўзаннинг кўприк тагидаги қисмида қайта тикланмайдиган ўзгаришларга сабабчи бўлса оқимни 2 баробардан кўпроқ сиқиштирган шароитда мумкин бўладиган умумий ювилишни бир нечта тошқинлар аҳволларини жойда қузатгандаги ҳисобий (энг катта) тошқиннинг ўтиш шароитига кўра бажариш керак.

Дастлабки ҳисоблашлар учун сув оқарнинг шароити тўғрисидаги керакли маълумотлар бўлмаганда умумий ювилишни сув оқимининг тезлигига кўра аниқлаш мумкин.

Бунда ҳисоблаб аниқланган умумий ювилишнинг максимал чуқурлигини 15 фоизга ошириш керак.

32. Энг катта ювилишлар чегарасини қураётганда умумий ювилишдан ташқари таянчлар олдида маҳаллий ювилишларни, оқимни йўналтириб турадиган иншоотнинг ва кўприк кечуви элементларининг таъсирини ҳисобга олиш зарур.

Кўприкларни сеймик кучлар таъсирига ҳисоблашларини ўзаннинг таянч олдидаги маҳаллий ювилишларини ҳисобга олмасдан бажариш керак.

33. Кўприк тагидаги умумий ювилиш коэффицентининг қийматини техник-иктисодий ҳисоблашлар билан асослаш керак. (Бунда, ўзан грунтларининг турларини, кўприк таянчининг пойдеворлари конструкциясини ва уларнинг жойлашиш чуқурликларини, кўприкни ораликларга ажратилишини, тиргакнинг ўлчамини, ўзаннинг мумкин бўладиган кенгайишларини, ҳисобга олиш зарур, ювилиш коэффицентининг қийматини 2 дан кам бўлмаган қилиб қабул қилиш керак).

34. Кўприк туйнугининг ўзан қисмидаги грунтларни қирқиб олишни фақат текисликдаги дарёларда бажариш мумкин.

Қирқиб олинadиган жойнинг шакли ва ўлчамлари саёз жойларнинг сув билан тўлиш тезлигига боғлиқ ҳолда унинг сурилиб кетмаслигига қараб ҳамда юқори баландликдаги сувнинг сатҳидаги кўприк кечуви таъсиридан сув оқимининг сиқилиш даражасига кўра аниқланиши керак. Ўзандаги кичкина шаклдаги ҳар хил ғадир-будир чуқурчаларни кесиш кўприк тагидаги ҳақиқий кесим юзасини ҳисоблашда эътиборга олинмайди.

35. Кўприк тагидаги грунтларни қирқиш натижасида кенгайган жойларни қулай ҳолатда кўприкдаги кесимига кириб келишларини таъминлаш мақсадида, ўзаннинг кенгайтирилмаган қисмлари билан силлиқ этиб бирлаштириш керак. Қирқиб олинadиган жойнинг (кечувнинг бўйлама

ўқидан юқори ва пастки томонларидаги) узунлиги унинг кўприк тагидаги энидан

4-6 баробар катта бўлиши керак.

Кўприк атрофида оқимни йўналтирувчи иншоотнинг қирқим шакли ўзгармаслигига эътибор бериш керак. Дарё ўзанидаги грунтни кесишни лойиҳалаётганда аллювиал ва боғланмас грунтларни ўша жойлардан тўлик олиб ташлашни белгилаш лозим.

36. Катта ва ўртача кўприкларга бирлаштирувчи йўл пойи чегарасининг сув тошқинлари пайтида ундан юқори жойлашиш масофасини мазкур ШНҚ нинг 27-бандига кўра (сувларнинг тиралиб кўтарилиш мумкинлиги ва тўлқинларнинг қияликка келиб урилишларини ҳисобга олган ҳолда) тупроқ кўтармалар, сувларни ажратувчи ва тўсиқ бўлиб турадиган плотиналар ҳамда ўзгарувчан ўзанли дарёлардаги оқимларни йўналтирувчи иншоотлари учун камида 0,5 м, йўналтирувчи ва кўтарма бермалари учун камида 0,25 м бўлиши керак.

Кичик кўприклар ва қувурларга бирлаштирувчи йўл пойи чегарасини мазкур ШНҚ нинг 27-бандига кўра тошқин пайтлардаги сув сатҳларидан баландлиги (сув тиралиши ва шимилишларини ҳам ҳисобга олган ҳолда) камида 0,5 м, босимли ва ярим босимли режимда ишлайдиган қувурлар учун 1,0 м дан кам бўлмаслиги керак.

Булардан ташқари кўрсатилган иншоотларга автомобиль йўлларида тупроқ кўтармаларининг қошлари ШНҚ 2.05.02 кўрсатмасига асосан йўл конструкцияси товонининг грунт ва юза сувлар сатҳи талаб қилинган даражада юқори жойлашиш шартларига риоя этиш керак.

Кўприк кечувларидаги сув тиралишлари суюқликларнинг ҳаракат тенгламасига кўра ёки ушбу ҳодисанинг лойиҳаланувчи ва мавжуд кечувларда етарли даражада ҳисобга олувчи шартларига кўра ҳисобланади.

### **8-боб. Кўприклар ва қувурларнинг заминлари ва юкламаларини кўтарадиган конструкцияларини кучлар таъсирига ҳисоблаш бўйича умумий кўрсатмалар**

37. Кўприкли иншоотлар ва қувурлар уларнинг бутун фойдаланиш давридаги ишлашига бўлган ҳақиқий шароитларини ҳисобга олган ҳолда лойиҳаланиши зарур (юклар ва таъсирлар, грунтлар, материалларнинг ўзгарувчанлиги ҳамда конструкциянинг геометрик характеристикалари ва б.).

Кўприклар ва қувурларнинг асослари ва юк кўтарадиган конструкцияларини доимий таъсир этувчи юклар ва мазкур ШНҚ нинг

16-бобида кўрсатилган вақтинчалик таъсир этувчи юкларнинг ноқулай вазият туғдирувчи бирикмаларига ҳисоблаш зарур. Ҳисоблашларни ГОСТ 27751 нинг талабларида кўрсатилган чегаравий ҳолатларга кўра бажариш керак.

38. Мазкур ШНҚ да келтирилган автомобиль ва темир йўлларнинг (транспорт воситаларининг) кўзгалувчи (ҳаракатланувчи) таркибидан тушадиган вақтинчалик юкларнинг қийматларига ҳисоблашларда ўзларига тегишли динамик коэффициентлари киритилади.

Иншоотга иккита ёки ундан кўпроқ вақтинчалик юклар таъсирини биргаликда ҳисобга олган ҳолларда, у юкларнинг ҳисобий қийматларини бир баробар ёки ундан кам бўлган кўшма коэффициентига кўпайтириб қабул қилинади.

39. Ҳисобий схемалар ва ҳисоблашнинг асослари кўприклар ва қувурлар конструкцияларини куриш ва фойдаланиш давридаги ҳақиқий ишлаш шароитини ифодалашлари керак. Кўприкли иншоотларни лойиҳалашда экстремал табиий ва техноген таъсирлари эҳтимоли туфайли битта ёки бир қанча элементларни кетма-кет ишдан чиқишини олдини олувчи конструктив чизмалар мўлжалланиши зарур.

Кўприклар оралиқ қурилмаларининг конструкцияларини фазовий тизим деб ҳисоблаш керак (уларни шартли равишда текис тизимларга ажратган ҳолларда амалий лойиҳалашда ишлаб чиқилган ва элементларнинг ўзаро ва асос билан биргаликда ишлашларини ҳисобга олувчи тахминий услубларда бажарилади).

Кўприклар ва қувурлар конструкцияларининг ҳисобий схемаларини ва ҳисоблаш услубларини танлаш санокли усуллар ва Шахсий электрон ҳисоблаш машинасидан фойдаланган ҳолда бажариладиган бўлиши лозим.

40. Иншоотларни куриш ва фойдаланиш даврларидаги ҳолатларига ҳисоблаётганда конструкция элементларидаги кучланишларнинг (деформацияларнинг) қийматлари, уларни тайёрлаш, ташиш ва йиғиш шароитларидаги аниқланадиган кучланишларнинг (деформацияларнинг) қийматлари кўприк ва қувурларнинг тегишли конструкцияларини лойиҳалаш нормаларида кўрсатилган ҳисобий қаршилик (чегаравий деформациялар) қийматларидан ошмаслиги керак.

41. Ҳисобий минимал ҳарорат деб ДҚН 2.04-01 (СНиП 23-01\*) талабларига кўра ташқаридаги энг совуқ беш кунликдаги ҳавонинг ҳароратини қабул қилиш керак, шунингдек у ҳолдаги таъминланганлик:

0,92 - бетон ва темирбетон конструкциялар учун;

0,98 - пўлат конструкциялар ва пўлат темирбетон конструкцияларнинг пўлатдан қилинган қисмлари учун деб қабул қилинади.

42. Конструкциянинг ағдарилиб кетмасликка чидамлилигини қуйидаги формулага кўра ҳисоблаш керак:

$$M_u \leq \frac{m}{\gamma_n} M_z, \quad (1)$$

бу ерда  $M_u$ – конструкциянинг чеккадаги таянч нуқтаси орқали ўтадиган мумкин бўлган айланиш (ағдарилиш) ўқиға нисбатан ағдарувчи кучларнинг моменти;

$M_z$ – ўша ўққа нисбатан ушлаб турувчи кучлар моменти;

$m$  – ишлаш шароити коэффиценти, унинг қийматларини қуйидагиларга баробар деб қабул қилинади:

Алоҳида таянчларга таяниб турган конструкцияларини текшираётганда:

қурилатган даврда – 0,95;

доимий фойдаланилатган даврда – 1,0;

Бетон конструкциялар ва пойдеворларнинг қисмларини текшираётганда:

қоя тошли асосларда – 0,9 га;

қоя тош бўлмаган жойларда – 0,8 га;

$\gamma_n$  – тайинланишига кўра ишончлилик коэффиценти доимий фойдаланиш даврига ҳисоблашларда 1,1, қуриш босқичи даврига ҳисоблашларда эса 1,0 коэффиценти деб қабул қилинади.

Ағдарувчи кучларни бирдан катта қийматдаги юкка нисбатан ишончлилик коэффиценти билан қабул қилиш керак.

Ушлаб турувчи кучларни доимий юклар учун  $\gamma_f \leq 1$  қийматда қабул қилиш лозим.

Темир йўлда бўш кетаётган таркибдан, метрополитен ва трамвайдан тушадиган вақтинчалик тик йўналишдаги ҳаракатланувчи юкламалар учун  $\gamma_f = 1$  коэффиценти қабул қилинади.

Тегишли шароитларда мазкур ШНҚ нинг 645-бандининг кўрсатмасига биноан тупроқ таркибидаги сув таъсири оқибатида конструкция оғирлигининг камайишини ҳисобга олиш зарур.

43. Конструкциянинг силжишга (сирпанишга) қарши чидамлилиги қуйидаги формула билан ҳисобланиши керак:

$$Q_r \leq \frac{m}{\gamma_n} Q_z, \quad (2)$$

бу ерда,  $Q_r$ – силжитувчи куч, у барча силжитувчи кучларнинг мумкин бўлган силжишининг йўналиши проекцияларнинг йиғиндиси;



$Q_z$  – ушлаб турувчи куч, у барча ушлаб турувчи кучларнинг мумкин бўлган сурилишнинг йўналиши проекцияларининг йиғиндиси;

$m$  – ишлаш шароити коэффиценти 0,9 га баробар деб қабул қилинади;

$Y_n$  – мазкур ШНҚ нинг 42-бандига қаранг.

Сурувчи кучларнинг юкка кўра ишончлилик коэффиценти қийматини бирдан катта қилиб, шунингдек ушлаб турувчи кучларни юкка кўра ишончлилик коэффицент қиймати эса мазкур ШНҚ нинг 42-бандида кўрсатилгандек қабул қилинади.

*Изоҳлар: грунт таъсирида бўладиган ётиқ йўналишидаги ушлаб турувчи куч сифатида қиймати грунтнинг фаол босимидан ошмайдиган кучга қабул этиш мумкин.*

*Асосдаги ишқаланиш кучи мазкур ШНҚ нинг 653-бандида кўрсатилган ишқаланиш коэффицентларига кўра аниқланади. Бу ерда терилган бетон бўйлаб ишқаланиш коэффицентини 0,55 га тенг деб қабул қилиш керак.*

## **9-боб. Конструкцияларнинг кўчишлари, деформациялари, бўйлама профили**

44. Кўприклар учун оралиқ қурилмаларнинг ҳаракатланувчи вақтинчалик юклар таъсиридан ҳосил бўладиган эластик эгилишларини чеклаш йўли билан унинг устидан транспорт воситаларининг равон ҳаракатларини ва ўтиш қисми бўйлама қирқимининг унга мос шаклини таъминлаш керак.

45. Оралиқ қурилмаларининг вақтинчалик юкнинг таъсиридан ( $\gamma_f = 1$  ва динамик коэффицент  $1 + \mu = 1$  ни) ҳисоблаб топилгандаги вертикал эгилишлари ( $m$  да) қуйидаги қийматлардан ошмасликлари керак:

темир йўл кўприклари учун ушбу формула билан топилган  $\frac{1}{800 - 1,25l} l$  аммо  $\frac{1}{600} l$  дан кўп эмас;

автомобиль йўллари, шаҳар кўприклари (хўжалик ичидаги ва саноат корхоналари йўлларидаги кўприклар учун ҳам) ва пиёдалар кўприклари учун  $\frac{1}{400} l$  дан бу ерда  $l$  - оралиқнинг ҳисобий узунлиги (m).

Тўсин туркумидаги оралиқ қурилмали кўприклар учун (пиёдалар кўприкларидан ташқари) эгилишлари қуйидаги кўрсатилган миқдорлардан кўпайтириб қабул қилиш мумкин:

битта оралиқли ва узлуксиз оралиқ қурилмалар учун – 20 фоизга (темир йўл кўприкларининг оралиқ таянчларга таяниб турган қурилмаларнинг чеккадаги оралиқдагилари бундан мустасно);

ёғочлилар учун – 50 фоизгача;

Пўлат ва пўлат темирбетон оралик қурилмаларининг вақтинчалик юклардан ҳосил бўлган вертикал эластик кўчишлари ҳисобий ораликнинг 1/600 дан ошмаслиги зарур.

46. Кўприклар оралик қурилмаларининг рельс йўлига ўтиш қисмининг қопламасига зарур бўладиган шаклни лойиҳалаш жараёнида:

оралиқ қурилманинг қурилиш баландлиги, балласт қатлами ва ўтиш қисмининг текисловчи қатлами қалинликларининг ўзгаришлари ҳамда кўприк брусларининг ишчи баландликлари ҳисобларига яратиш керак.

Тўсин туркумидаги темир йўл кўприкларининг ҳамда пўлат, темирбетон ва ёғочдан қилинадиган автомобиль ва шаҳар кўприкларининг оралик қурилмаларининг қурилиш баландлигини силлиқ эгри этиб белгилаш керак. Бу эгриликнинг кўтарилиш ўқи миқдори доимий таъсир кўрсатувчи юклардан бўладиган деформацияни ҳисобга олгандан кейинги вақтинчалик вертикал юкдан ( $\gamma_f=1$  ва  $1+\mu=1$ ) ҳосил бўладиган эластик эгилиши миқдорининг 40 фоизига баробар бўлиши керак .

Пиёдалар кўприкларининг оралик қурилмаларига доимий таъсир этувчи юклардан бўладиган деформацияни бартараф қилувчи қурилиш баландлигини белгилаш лозим. Бу ҳолда юкка кўра ишончилиқ коэффициенти бирга тенг деб қабул қилинади.

*Изоҳ: доимий ва ҳаракатланувчи вақтинчалик вертикал юклардан бўладиган эгилиш 1/1600 дан ошмайдиган оралик қурилмаларда (кўндаланг темир йўл кўприкларда 1,5 ст дан кўп бўлмаган) ва тўсинли ёғоч кўприкларда қурилиш баландлигини мўлжаллаш мумкин.*

47. Автомобиль ва шаҳар кўприкларининг темирбетон оралик қурилмалари қопламаларининг профилига бериладиган шакл ва қурилиш баландлигини шундай белгилаш керакки, бунда бетоннинг оқиши ва чўкишидан (лекин доимий юклар таъсир этган вақт икки йилдан ошмаган бўлиши керак) ҳосил бўлган деформациядан кейинги ҳаракат йўлакларининг бўйлама ўқи профили ҳамда оралик қурилмаларнинг ўзаро ва йўл билан бирлашган жойларидаги синиш бурчаги миқдори қуйидагилардан:

кўприкда ҳаракатланувчи вақтинчалик вертикал юк бўлмаган ҳолларда мазкур ШНҚ нинг 4-жадвалидаги келтирилган қийматлардан ошмаслиги керак;

кўприкда ҳаракатланувчи вақтинчилиқ вертикал юкларни ҳаракат йўлаклари ўқлари бўйлаб жойланганда:

АК юкларда:

$K=11$  бўлганда 24%;  $K=14$  бўлганда 22 %;

НК ва НГ юкларида:

НК-80 ва НГ-60 бўлганда 13 %;

НК-100 ва НГ- 60 бўлганда 11 %.

Лойиҳа ҳужжатларида қатнов қисми қопламасини қуриб бўлган вақтдаги (ўтиш қисмининг профили шаклини текисловчи қатлам калинлигини ўзгартириш ҳисобига яхшилаш мўлжали билан) бетоннинг оқиши ва чўкишидан юз берган деформациялардан кейинги ўтиш жойининг бўйлама профили кўрсатилган бўлиши керак.

*Изоҳлар: узоқ муддатларда бўладиган деформациялар сезилмагунга қадар ҳамда кўприкда ҳаракатланувчи вақтинчалик тик йўналишидаги юклар йўқ бўлганида бўйлама профилнинг синиш бурчаги мазкур ШНҚ нинг 4-жадвалидаги қийматлардан катта бўлиши мумкин.*

*Вантли ва осма оралиқ қурилмаларга эшилган пўлат арқонларни ишлатилган ҳолларда қурилиш кўтарилишини ва ўтиш жойи профилнинг шаклини белгилаётганда, арқонларнинг оғишидан деформация мумкин бўлишлигини ҳисобга олиш зарур.*

4-жадвал

<b>Ёлғиз енгил автомобиллар ҳаракатининг йўлнинг кўприкка келиб бирлашадиган қисмидаги ҳисобий тезликлари (ШНҚ 2.05.02, ҚМҚ 2.05.11ларнинг талабларига кўра), km/соат</b>	<b>Синиш бурчаги % да</b>
150-100	8
80	9
70	11
60	13
40	17

*Изоҳлар: агар оралиқ қурилмаларнинг бўйлама йўналишида ўзаро бирлашадиган ёки йўл билан уланадиган жойларининг орасидаги масофолар 50 м дан катта бўлса, синиш бурчагининг чеклаш қийматлари 1,2 баробарга кўпайтирилиши мумкин.*

*Ўтиш қисмининг плиталари орқали боғланган, шунингдек ҳарорат чоклари бўлмаган оралиқ қурилмалари профилнинг синиш бурчагини бирлаштирувчи плитанинг таъсирини ҳисобга олмасдан аниқлаш керак.*

48. Ташқи статик ноаниқ тизимдаги оралиқ қурилмаларни лойиҳалаётганда, ҳисоблашларда таянч юқори қисмининг мумкин бўлган чўкиш ва силжишларини ҳисобга олиш керак. Таянч юқори қисмининг бўйлама ва кўндаланг силжишларини конструкцияларни ҳамда фермадаги плиталарнинг (таянч каллакларининг, ригелларнинг) ўлчамларини белгилаётганда ҳисобга олиш керак.

49. Кўшни таянчларнинг ҳар хил миқдордаги чўкишлари оқибатидаги бўйлама профилдаги қўшимча юз берадиган синиш бурчагининг қийматлари:

автомобиль ва шаҳар кўприклари учун 2 % дан;

темир йўл кўприклари учун 1 % дан ошмаслиги керак.

Узлукли тўсин туркумидаги оралиқ қурилмали темир йўл

кўприklarининг таянчлари тепаси юзасининг умумий ювилишни ҳисобга олган ҳолдаги бўйлама ва кўндаланг кучларининг чегаравий қийматлари,  $0,5\sqrt{l_0}$  см, қийматдан ошмаслиги керак (бу ерда  $l_0$  таянчга бирлашиб турадиган ораликлар кичкинасининг узунлиги. Узунлик 25 м дан кам бўлмаслиги керак).

50. Темир йўл кўприklarининг узлукли металл ва пўлат темирбетон оралик қурилмаларининг кўндаланг ётиқ тебранишларининг ҳисобий даврийлиги (секундда) 0,011 ва 1,5 секунддан ошмаслиги керак ( $l$ - оралик қиймат, м).

Шаҳар ва пиёдалар кўприklари оралик қурилмаларидаги тебранишларининг ҳисобий даврийлиги (юкланмаган ҳолатдаги) иккита паст шаклга кўра (узлукли тўсиқ туркумларида битта паст шаклга кўра) тик текислик йўналишида 0,45 дан 0,60 с гача, ётиқ текислик йўналишида 0,9 дан 1,2 с гача этиб белгиланади. Пиёдалар кўприklarининг оралик қурилмаларини бу ҳолда 0,49 кПа ( $50 \text{ kgk/m}^2$ ) қийматдаги юк ҳосил қиладиган пиёдалар билан юклаш мумкинлигини ҳисобга олиш керак.

Оралик қурилмаларни ўрнатиш ёки бўйлама силжитиш услубида жойлаётганда, уларнинг тик ва ётиқ текисликларининг учларида ҳосил бўладиган кўндаланг тебранишларнинг даврийлиги 3,0 с дан, буровчи тебранишларни даврийлиги 2,0 с дан ошмасликлари керак. Бу кўрсатмаларни тегишли ҳисоблашлар ёки йиғилаётган консолнинг фазовий бикрлигини ва устиворлигини баҳолаш бўйича махсус аэродинамик текширишлар ўтказилганида ўзгартириш мумкин. Бу ҳолда мазкур ШНҚ нинг 26-бандида кўрсатилган конструкцияни шамол таъсирига ҳисоблаш талабларини бажариш шарт.

Осма ва вантли кўприklарни ҳамда оралик қурилмаси баландлигининг унинг узунлигига нисбати 1/40 дан кам бўлган эгилувчан тўсинли катта узунликдаги кўприklарни аэродинамик устиворликка ва фазовий бурилишга текшириш керак.

Қурилган кўприklarнинг динамик кўрсаткичларидан катта фарқ қилувчи конструкциялар учун аналитик ҳисоблашлардан ташқари моделларда уларнинг устидан тегишли текширишлар ўтказиш керак.

51. Қувурларнинг устидаги тупроқ кўтарманинг баландлиги 12 м дан катта бўлганида, грунт оғирлигидан кутиладиган чўкишни ҳисобга олиб уларнинг қурилиш баландлиги белгиланади. Қувурларнинг чўкишини ҳисоблаётганда пойдеворларининг чўкишини ҳисоблашдаги услубдан фойдаланиш мумкин.

Баландлиги 12 m ва ундан кам бўлган тупроқ кўтармаларнинг тагидаги қувурларни қурилиш баландлиги:

1/80h –қумли, шағалли ва тош аралашган грунтли заминдаги пойдеворлари бўлганида;

1/50h - лой, супесь ва қумлоқ грунтли заминдаги пойдеворли бўлганида;

1/40h - қумли-шағалли, қумли майда тошли аралашмалардан қилинган грунтли тўшамаларда ётқизилганда қурилиш кўтарилиши (лотокка нисбатан) миқдорини сақлаган ҳолда жойлаштириш керак (бу ерда h -тупроқ кўтарма баландлиги).

Қувурнинг кириш каллагининг (ёки кирадиган томондаги звеносининг) лотогини жойлашиш баландлиги, унинг ўртадаги звеносининг чўкиш бўлганга қадар ва чўкиш тўхтагандан кейинги жойлашиш баландлигидан юқори қилиб белгилаш керак.

Сув ўтказувчи қувурнинг пойдеворлари ва бўйлама ўқи йўналишидаги звеноларининг қия томонлари, тупроқ кўтармалари ҳамда асосларининг мустаҳкамлиги таъминланиши керак.

*Изоҳ. қувурлар қоятошли грунтларда ва қозиқоёқли пойдеворларда қурилганда, унга қурилиш кўтарилиши татбиқ этилмайди.*

### **10-боб. Темир йўл кўприкларидagi устқурилма изларининг тузилиши**

52. Темирбетон оралиқ қурилмалардаги темир йўлни чақиқтош балластларда ётқизиш керак. Металл оралиқ қурилмаларининг кўприк полотноси балластсиз темирбетон плиталарга ёки балластларга ўрнатилиши лозим.

Кўприкларда (P50 турдагидан ва кўприк қўшилган жойдаги рельслардан енгил бўлмаган) оғир турдаги рельсларни ётқизиш керак. Катта кўприкларда ҳамда очилиб ёпиладиган оралиқли кўприкларда ва ушбу иншоотларга келиб уланадаган жойларга иккита томонига энг камида 200 m гача масофага P65 туридан енгил бўлмаган рельслар ётқизилиши лозим.

Умумий узунлиги 66 m ва ундан кам бўлган оралиқ қурилмаларида узлуксиз темир йўлларни полотноси балластли ва балластсиз кўприкларда ўрнатилиши мумкин.

Умумий узунлиги 66 m дан катта бўлган оралиқ қурилмаларида узлуксиз темир йўлларни полотноси балластсиз кўприкларда асосланган ҳолларда ўрнатилиши мумкин.

53. Кўприк полотносининг конструкцияси қуйидагиларни таъминлаши керак:

ҳаракатланувчи таркиб ғилдираги рельслардан чиқиб кетган ҳолда, унинг хавфсиз юриб туриш имкониятини;

механизация воситаларидан фойдаланган ҳолда йўлни жорий таъмирлаш ва сақлаш имконини.

**54.** Балластли кўприкларнинг таянчлари ва оралик қурилмалари балласт жойлашадиган призмасининг андозавий кўндаланг кесим профилини таъминлаши керак.

**55.** Кўприк полотносини (ҳимояловчи ускуналарни, тенглаштирувчи асбобларни ёки мавсумий тенглаштирувчи рельсларни ҳам ҳисобга олган ҳолда) амалдаги шаҳарсозлик нормалари ва қоидаларига асосан лойиҳалаш керак.

**56.** Темирбетон плитадаги балластсиз кўприк конструкциясининг эни 3,20 m дан кам бўлмаслиги керак.

**57** Кўприк брусларининг (кўндаланг ёғоч тўсинчаларнинг) кўндаланг кесим ўлчамлари 20x24 см ва узунлиги 3,25 m бўлиб, ГОСТ 8486 талабларига мос келиши керак.

**58.** Тўла узунлиги 25 m дан катта, шунингдек жойлашган баландлиги 3 m дан кам бўлмаган барча кўприклар ва йўл ўтказгичларда икки томонлама юрса бўладиган пиёдалар йўлаклари бўлиши керак.

Шу билан бирга, баландлиги 1,10 m дан кам бўлмаган, габаритларнинг сиртида жойлашадиган қўл тутгич панжаралари ҳам бўлиши зарур.

Иккита ва кўп йўлли кўприкларда ва йўлларининг ораларида ҳам қўл тутгич панжарасиз пиёдалар йўлаклари бўлиши керак. Пиёдалар йўлакларнинг қопламаларини темир бетон плитадан лойиҳалаш керак.

**59.** Кўприкка уланадиган жойдаги йўлларни лойиҳалаётганда, у ерлардан кўприкка йўлнинг силжиб кетмаслигини таъминлаш керак.

Шаҳар ҳудудларида ҳамда ишлаб чиқариш зоналарида кўприклар, йўл ўтказгичлар ва эстакадаларга олиб борувчи йўллар овоз сўндирувчи конструкцияли чоксиз ва овоз ютувчи экранли қилиб лойиҳаланади.

**60.** Таянчлари устунли пиёдалар кўприклари ва йўл ўтказгичлари тагидан ўтадиган, умумий тармоқдаги темир йўл ва иншоот таянчи чеккасидан темир йўл ўқининг орасидаги масофа 3,0 m дан кам бўлганида, йўл ўтказгич ёки пиёдалар кўпригининг ён қирраларидан икки томонига камида 10 m чиқиб турадиган контрбурчаксимон ускуналар ётқизиш керак.

Саноат корхоналарининг темир йўлларидаги йўл ўтказгичларнинг йўллари радиуси 500 m ва ундан кам эгриликда жойлашганда ғилдирак изи энининг ўзгаришига тўсик бўлувчи махсус ускуналар мўлжалланиши керак.

## **11-боб. Автойўл ва шаҳар кўприklarининг полотноси**

**61.** Кўприк полотносининг конструкцияси ва параметрлари берилган йўл ёки кўча учун ШНҚ 2.05.02, ШНҚ 2.07.01 ва ШНҚ 2.05.11 ларда белгиланган талабларга жавоб бериши ва пиёдалар ҳамда транспорт воситалари ўтишида қулайлик ҳамда хавфсизликни таъминлаши керак.

Кўприк полотноси конструкцияси механизмлар ёрдамида қоплама қуриш ҳамда жорий сақлаш ишлари учун қулай шароитни (механизация билан ҳаракат полотносини ва пиёдалар йўлакларини ифлосликлар, қор ва ҳ.к.дан тозалашни) таъминлаши керак.

**62.** Иншоотда трамвай ҳаракати бўлган ҳолларда трамвай йўлларини ажралмас тасма бўйича жойлаштириш керак.

Электр тармоқлари ва ёритгичларнинг таянчларини (пиёдалар йўлакларининг эни 2,25 m ва ундан кам бўлганида) қўл тутгич панжара қаторида жойлаштириш лозим.

Трамвай излари каллаклари автомобиль ўтадиган жойлардан ажратилмаган бўлса, рельсларнинг тепа қисми йўл ўтиш қисмининг тепа сатҳида жойлаштирилиши керак.

Пиёдалар ва шаҳар кўприklarида доимий электр ёритгичлари мўлжалланиши зарур. Бошқа кўприklarда бу турдаги ёритгичларга зарурият ШНҚ 2.05.02 ва СНиП 2.05.07 ларда келтирилган талабларга биноан автомобиль йўлларининг хизматига кўра белгиланади.

**63.** Ўтиш қисми темирбетон плитадаги қатнов қисмининг қопламаси қоплама, ҳимояловчи қатлам, тўсгич ва текисловчи қатламларни қамрайдиган кўп қатламли қилиб қабул қилиниши мумкин.

Қопламанинг барча қатламлари ўзаро бирикувчан, шунингдек юқори қатлам қопламаси эса ғадир-будирликка эга бўлиши керак.

**64.** Темирбетон кўприklar қатнов қисмининг қопламаси қуйидагича бажарилиши мумкин:

кўп қатламли тарзда(текислаш қатлами (керак бўлганда), намтўсгич қатлами, ҳимоя қатлами, асфальтбетон қоплами);

қопламани материаллари етарли иссиқликка чидамли намтўсгич қатлами устига ётқизиш йўли билан;

икки ёки бир қатламли (асфальтбетон қоплама ва сувга чидамлилиги юқори бўлган бетондан (ҚМҚ 2.03.11 га кўра сув ўтказмаслик маркаси W8 бўлган) текисловчи қатлам ёки фақат намтўсгич ва қоплама функциясини бажарувчи бетондан текисловчи қатлам йўли билан.

Қатнов қисми қопламасини йўл тоифасига қараб Б, В ва Г – типдаги II маркадан кам бўлмаган ҳамда ГОСТ 9128 бўйича 70 mm дан кам бўлмаган икки қаватли майда донали асфальтбетон қоришмасидан ёки қалинлиги 80 mm дан кам бўлмаган арматураланган цементбетондан қабул қилиш лозим.

Қоплама сув-цемент муносабати 0,42 дан кўп бўлмаган сиқилишга бўлган мустаҳкамлиги ГОСТ 26633 бўйича В30 дан кам бўлмаган, намўтказмаслик маркаси ГОСТ 12730.5 бўйича W6 дан кам бўлмаган ва ГОСТ 10060 бўйича совуқбардошлилик маркаси F200-300 бўлган майда донали бетондан курилади.

Намтўсгичнинг химоя қатламининг сув-цемент муносабати 0,42 дан кўп бўлмаган, қалинлиги 40 mm дан кам бўлмаган сиқилишга бўлган мустаҳкамлиги эса ГОСТ 26633 бўйича В30 дан кам бўлмаган, шунингдек намўтказмаслик маркаси ГОСТ 12730.5 бўйича W6 кам бўлмаган маркада ҳамда ГОСТ 10060 бўйича совуқбардошлилиги эса F200-300 бўлган майда донали бетондан курилади.

65. Химоя қатлами ГОСТ 23279 бўйича юпқа пайвандланган тўр билан арматураланади. Бунда, арматура тўрини намтўсгич қатлами устига ётқизиш мумкин эмас.

Кўп қатламли қоплама курилмасининг текисловчи қатламини 30 mm дан кам бўлмаган цемент-қумли қоришмадан ёки асфальт-бетондан куриш керак.

66. Химояловчи қатламини куришда ГОСТ 31938 бўйича композит полимерли арматурадан фойдаланиш мумкин.

Пиёдалар ҳаракати бўлмаган турли даражадаги транспорт ечимларида, шунингдек аҳоли пунктларидан ташқарида жойлашган узунлиги 50 m гача бўлган кўприк иншоотларида, пиёдалар йўлаклари ва хизмат кўрсатиш учун ўтиш жойлари белгиланмайди. Бундай ҳолда, хавфсизлик чизиғи кенглигини камайтиришга йўл қўйилмайди.

Қопламанинг кўп қатламли конструкциясида текислаш қатлами камида 30 mm қалинликдаги цемент-қум аралашмасидан Б15 дан паст бўлмаган ҳолда амалга оширилиши керак.

67. Ўтиш қисмининг темирбетон плитасида олдиндан зўриқтирилган арматура ишлатилмаганда ва текисловчи қатламининг юқори толасидаги



чўзувчи кучланиш ГОСТ 10180 га кўра аниқланган, бетоннинг эгилгандаги чўзилишга бўлган ҳисобий қаршилигидан ошмаган ҳолда оралик қурилмаларга намтўсгич қатлам вазифасини бажарувчи махсус ва намликни кам ўтказувчи бетондан қилинган битта ёки иккита қатламли текисловчи ўтиш полотносининг қопламасини ишлатишга йўл қўйилади.

68. I–V тоифадаги йўллардаги оралик қурилмаларининг ўтиш полотносининг вақтинчалик қопламаси сифатида қалинлиги 30-50 mm бўлган кум цемент аралашмасидан қилинган текисловчи қатламга йиғма темирбетон плиталар ишлатиш мумкин. Бу ҳолда асосий оғирликни кўтариб турадиган ўтиш қисми плитаси конструкциясининг сув тегиши мумкин бўладиган чеккаларидаги юзаларини намликдан асраш чораларини кўриш керак.

69. Намтўсгич ва илашувчи-ҳимоя қатламлар учун қурилиш худудларида кўрсатилган температуралар оралиғида ишлаш қобилиятига, керакли мустаҳкамликка, асосга ёпишқоқликка ва иссиққа чидамлилиikka эга бўлган мастикали, рулонли ва полимер намтўсгич материаллар ишлатилади.

Намтўсгич материаллар сув, ишқорли, тузли қоришмалар ва микроорганизмлар таъсирига бардош беришга эга бўлишлари керак.

70. Металл плитали ўтиш қисми полотносининг қоплама конструкцияларида қоплама билан металл юзаларининг ишончли жипслашишини ва металл юзаларининг зангламаслигини таъминловчи ишларни амалга ошириш мўлжалланган бўлиши лозим.

Бунда пўлат оралик қурилмалари металл плитали ўтиш полотносининг қоплама конструкцияси қуйидагиларни ўз ичига олиши керак:

пўлат оралик қурилмаларида пайвандланган ортотроп плитали тўшама – намтўсгич, ҳимоя қатлами ва асфальтбетон қопламани;

пўлат оралик қурилмаларида ўта мустаҳкам болтларда маҳкамланган ортотроп плитали тўшама – қуйма асфальтбетондан текисловчи қатлам, ҳимоя қатлами ва асфальтбетон қопламани.

71. Хавфсизлик (ҳимояловчи) ва ажратувчи йўлакларини ҳар хил кўринишдаги материаллардан қилинган қоплама билан ёки ишқаланишга чидамли материаллардан қилинган чизиқли белгилар билан ажратиб қўйиш керак.

72. Кўприкли иншоотларда ҳар иккала томонларида пиёдалар ёки хизмат йўлаклари кўзда тутилиши (вазиятлар, шароитга қараб) ва уларнинг ташқи томонлари 1,10 m баландликдаги қўл тутгич панжаралар билан тўсилган бўлишлари зарур.

Оралик қурилмалари иккита бўлакка ажратилиб қурилганида, пиёдалар ва хизмат йўлаклари (йўлнинг бўйлама ўқиға нисбатан) ҳар битта оралик қурилманинг фақат ташқари томонларида кўзда тутилади.

Пиёдалар йўлаклари пиёдалар ҳаракати жадаллигига ва вазиятлар шароитига қараб кўприк иншоотининг бир ёки икки томонида жойлашиши мумкин. Пиёдалар йўлаклари бир томонда бўлганида, зарур ҳолатда кўприк иншоотининг кўтармаси консолини тагида жойлашган пиёдалар тоннеллари ёки пиёдалар ўтиш йўлаклари орқали бир томондан иккинчи томонга ўтадиган хавфсиз йўлак олдиндан белгиланиши шарт. Шаҳар эстакадаларида, йўл ўтказгичларда ва юк ташиладиган йўллардаги кўприкларда пиёдалар ҳаракати улардан ажратилган ҳолда жойлашганида ва яна пиёдалар сони суткасиға 200 та одам ёки ундан кам бўлган автомобиль йўлларидаги кўприк иншоотларида фақат хизмат йўлакчалари кўзда тутилади.

Аҳоли пунктларидан ташқари жойларда кўприк узунлиги 50 m гача бўлганида пиёдалар ҳаракати йўқ ҳолларда хизмат йўлакчаларини қурмаслик тавсия этилади.

Хизмат йўлакларининг эни 0,75 m этиб белгиланади.

Пиёдалар йўлакларининг эни улар ҳаракатининг келажакдаги “энг тизғиз” соатлардаги ҳисобий зичлигига боғлиқ ҳолдаги ҳисоблаш билан белгиланади. 0,75 m эндаги пиёдалар йўлагининг ўтказиш имкониятининг ҳисобий қийматини 1500 та одам/соат деб қабул қилиш керак. Кўп қаторли пиёдалар йўлакларининг энини ҳар битта йўлакнинг ҳар битта қатори энини 0,75 m дан қилиб белгилаш керак. Битта қаторли пиёдалар йўлакларининг энини камида 1,0 m қилиб белгилаш лозим. Шаҳарларда, шаҳарчаларда ва қишлоқ аҳоли пунктларида жойлашган кўприкларда, пиёдалар йўлаклари энини камида 1,50 m этиб қабул қилиш керак.

Конструктив шароитға боғлиқ сабабларға кўра пиёдалар йўлаклари энини 0,75 m га касрсиз бўлинмайдиган миқдорда тайинлаш тегишли техник-иктисодий асосларға кўра амалға оширилади.

Пиёдалар йўлаги ва ишчилар йўлакчаларида қоида бўйича цементбетон (шаҳар кўприкларида шағалли асфалтбетон) 40 mm дан кам бўлмаган тарзда кўзда тутилиши керак. Шаҳар худуди бўлмаган, овул ва қишлоқлар худудларида кўприк юриш қисми силлиқ бўлган пиёдалар йўлаги блокларида коплама қўллаш кўзда тутилмайди.

**73.** Катта тезликдаги йўлларда ва магистрал кўчаларда пиёдалар йўлаклари бир чеккаға ажратилган трамвай йўли ҳамда ўтиш қисмининг

транспорт воситалари ўтадиган томонидан қуйидаги турлардаги тўсувчи қурилмалар билан ажратилган бўлиши керак:

шаҳарлардаги ва I–III тоифали автомобиль йўлларидаги кўприк иншоотларида баландлиги 0,75 m темирбетон парапетлар билан ёки металл тўсиқлар билан;

I–V тоифадаги автомобиль йўлларидаги, шаҳарча ва қишлоқ аҳоли пунктларидаги кўприк иншоотларида юқоридаги кўрсатилган турларда фақат баландлиги 0,6 m тўсиқлар билан;

ёғоч кўприкларда баландлиги 0,25 m ғилдиракни қайтарувчи бруслар билан.

Тўсувчи мосламаларининг баландлиги тўсиқнинг ушлаб туриш қобилияти даражасига, йўлнинг тоифасига, ҳаракатланиш бўлақларининг сонига, пиёдалар йўлаклари ва хизмат кўрсатиш ўтиш жойларининг мавжудлиги ва кенглигидан фойдаланишнинг белгиланган қоидаларига, шунингдек йўл белгилари, светофорлар, йўл тўсиқлари ва йўналтирувчи қурилмаларга мувофиқ белгиланади.

Тўсувчи қурилманинг баландлиги деб қопламанинг устки юзасидан тўсиқнинг тепа қиррасигача бўлган масофани қабул қилиш керак.

Саноат корхоналари йўлларидаги кўприк иншоотлари тўсиқларининг баландлиги ҳисобий автомобиль ғилдираги диаметрининг камида 1/2 миқдорида, лекин 0,75 m дан кам бўлмаган қилиб белгиланиши керак.

Кўприкли иншоотларда пиёдалар ва хизмат йўлаклари йўқ бўлган ҳолларда тўсиқлар оралиқ қурилма плитасининг чеккасидан 0,5 m масофада жойлаштирилиши керак ва бундай ҳолларда барча шароитларда қурилиши зарур бўлган перилалар билан бирлаштирилиб қўйилиши мумкин. Белгиланган талабдан четга чиқиш транспорт иншоотининг қўллаб-қувватловчи тузилмаларининг тегишли муҳандислик ҳисоб-китоблари билан асосланиши керак.

Ажратувчи йўлакда тўсиқ жойлаштириш қуйидаги ҳолларда амалга оширилади, агарда:

йўлнинг келиб бирлашадиган жойларидаги ажратувчи йўлакда тўсиқ ўрнатилган бўлса;

ажратувчи йўлакда кўприкнинг элементлари, электр тармоғининг ва ёриткичларнинг таянчлари ва ҳ.к. жойлашган бўлса;

ажратиш йўлагининг конструкцияси унга транспорт воситасининг чиқишига ҳисобланмаган бўлса.

Кўприк иншоотларига йўл бирлашадиган жойларда ҳар иккала томонига иншоотнинг бошидан ва охиридан камида 18 m гача масофага узунасига тўсиқ жойлаштириш керак ва дастлабки 6 m да кўприк иншоотидаги тўсиқ билан битта тўғри чизикда бўлиши лозим. Кўприк иншоотидаги тўсиқнинг йўл чеккасидаги тўсиққа нисбатан режада бурилиши 1:20 дан ошмаган тангенсда бўлиши керак.

**74.** Деформация чокининг конструкцияси транспорт воситалари ҳаракатининг ровонлигини бузмаслиги зарур ва кўприкнинг таянч майдончаларига ҳамда пастда жойлашган қисмларига чиқиндилар ва сувларнинг тушмаслигини таъминлаши керак.

Сув ўтказмайдиган чоклар қўлланилган ҳолларда қуйидагилар бўлиши керак:

чок конструкциясини устида туриб кўриш ва таъмирлаш имкони;

50 %о дан кам бўлмаган қияликдаги лотоклар ёрдамида кирган сувни оқизиб юборишни;

лотокларни кўришга ва чиқиндиларни тозалашга қулай бўлишини таъминланганлиги.

Қовурғали металл плиталар билан қопланган чокларнинг конструкцияси гидроизоляция плиталаридан ясалган сув қочириш лотокларига эга бўлиши керак.

Барча ҳолларда, цементбетон қопламаларни деформациявий чокларининг устида узиш керак. Асфалтбетон қопламаларни I–V тоифали йўлларда чокларнинг кўчиши 5 mm гача бўлганда ҳамда паст тоифали йўлларда 10 mm гача бўлган ҳолларда узлуксиз яхлит бутун қилиб қуриш мумкин.

Деформация чокларининг конструкциялари оралик қурилмаларга ишончли қилиб анкерланган бўлиши керак. Деформация чоклари конструкцияларини йўл қатнов полотносига анкерлаш ман этилади.

Беркитувчи элементларни, силжувчи листлар ёки плиталарни пружиналар ёрдамида ёки беркитувчи элементларнинг зич жойланишини таъминлайдиган бирорта бошқа услублар билан пастдаги элементига сиқиб туришлари керак.

1,5 cm гача бўлган балкаларнинг ҳарорат ҳаракати билан чок учун тавсия этилган вариант чақиқтош-мастикали ҳисобланади. 1,5 cm дан ортик ҳаракатланаётганда махсус резина-металл деформацияловчи бирикмалардан фойдаланилади.

## **12-боб. Кўприкларни йўллар билан бирлаштириш**

**75.** Тупроқ полотноси катта темир йўл кўприklarининг олдида, унинг қирғоқ таянчларининг орқа қиррасидан 10 m масофагача ҳар иккала томонидан ҳам 0,5 m гача кенгайтирилиши керак. Автомобиль йўллари ва шаҳар кўприklarида эса, қўл тутгич панжараларининг орасидаги масофага ҳар томонига 0,5 m қўшгандаги қийматидан кам бўлмаслиги керак. Полотнони кенгайтирилган энидан нормал ҳолига узунлигини 15-25 m масофада равон ўтказиш керак.

**76.** Тупроқ кўтармани темир йўл кўприklarининг қирғоқ таянчлари бирлашадиган жойларида балласт призма грунтларининг ўпирилиб кетмасликдан ушлаб туриш тадбирларини белгилаш керак.

**77.** Автомобиль йўллари ва шаҳар кўприklarининг тўпроқ кўтармалари билан уланадиган жойига ўтиш плитасини ётқизишни темирбетондан режалаштириш керак.

Плитанинг узунлиги унинг ёстиқчасининг тагидаги грунтнинг кутиладиган даражадаги чўкишига боғлиқ ҳолда қабул қилиниб 8 m дан ошмайдиган этиб тайинлаш керак.

Ўтиш плиталарини ўрнатишнинг асосий мақсади кўприк оралиғига силлиқ киришни таъминлаш ва деворларга, устунларга ва таянчларнинг қозиқларига горизонтал босимни камайтиришдир.

Ўтиш плиталари иншоотнинг бутун кенглигига қурилади. Пиёдалар йўлаги кенлиги чегараларида узунлиги қисқарган плиталар ўрнатилади.

Қирғоқ таянчлари бевосита тупроқ кўтармага таяниб турадиган (диван туридаги) кўприklarда ўтиш плитасининг узунлигини, унинг таянч майдончаларида ҳар хил даражадаги чўкишлар мумкин бўлганида ўтадиган жойнинг қабул қилинган профилини сақлаш зарурлигига асосланган ҳолда белгиланиши керак ва 2 m дан кам бўлмаган этиб қабул қилинади.

Плитанинг грунтга таянадиган жойининг шағал-қумли ёстиғи барча пастки юзаси билан намликни ушлаб турмайдиган грунтга ёки тупроқ кўтарманинг музлаш чуқурлигидан пастда жойлашган грунтга таяниши керак. Тупроқ кўтарманинг замини нозик лой грунтлар бўлганида, уларнинг мумкин бўладиган чўкишлари тупроқ кўтарма баландлигининг 0,5-0,7 фоиз миқдорларида деб ҳисоблаган ҳолда ётқизиш керак.

Ўтиш плиталари ва ётиқ таянчлар сиртлари суркама намтўсгич қатламли бўлиши керак.

**78.** Кўприklar конструкциясини йўлнинг келиб бирлашадиган жойидаги тупроқ кўтарма билан улаганда, қуйидаги шартларни бажариш керак:

тупроқ кўтармалар ва конуслар чўккандан кейин қирғоқ таянчнинг ёки эркин консолнинг (автомобиль йўллари кўприкларида) тупроқ кўтармага бирлашиб турган қисми конусга, тупроқ кўтарма баландлиги 6 м гача бўлганида камида 0,75 м, 6 м дан катта бўлганида эса камида 1,0 м (полотнонинг қоши сатҳида конуснинг учидан уланадиган конструкция чекка қиррасигача бўлган масофа) кириб туриши керак;

конструкциянинг қия юзаси ферма таги майдончасидан (шкаф деворча текислигида) ёки шкаф деворчани тўсиб турадиган ён деворчанинг тепасидан темир йўл кўприкларида камида 0,50 м, автомобиль ва шаҳар кўприкларида камида 0,40 м пастдан ўтиши керак. Қўшилиб кетмайдиган қирғоқ таянчларда конуснинг пасти уларнинг олди томондаги қиррасидан оралик томонга чиқиб кетмаслиги керак. Кўприкларнинг кўмиладиган қирғоқ таянчларида конуснинг қия юзаси билан таянчнинг олдинги қиррасининг кесишадиган нуқтаси ҳисобий сув тошқинининг сатҳидан (сувнинг тиралишидан кўтарилиш ва тўлқин урилиши эътиборга олинмаган) баландда ва камида 0,50 м тепада жойлашган бўлиши керак;

кўприкларнинг кўмилмайдиган қирғоқ таянчлари конуси юзасининг қиялиги тупроқ кўтарманинг қошидан, юқоридан пастга қараб дастлабки 6 м баландликда 1:1,25 дан, кейинги 6 м да 1:1,5 дан тик бўлмаслиги керак. Баландлиги 12 м дан катта бўлган тупроқ кўтарманинг конуслари юзасининг қиялигини уларнинг устиворлигининг ҳисобига кўра (заминини текшириш билан) аниқлаш бир мунча ётиқ қисмигача камида 1:1,75 қияликда белгилаш керак;

кўмиладиган қирғоқ таянчлари, ромли ва қозик-эстакадали кўприклар қирғоқ таянчлари ҳамда сув тошишининг ҳисобий баландлигидаги чўкиш даражасида барча кўприклар учун конуслар юзаларининг қиялиги 1:1,5 дан тик бўлмаслиги керак. Кўтарма баландлиги 12 м дан катта бўлганда уларнинг устиворлигининг ҳисобига кўра (заминини текшириш билан) аниқлаш керак.

Кўтармалар ва конуслар тугалланиш қисми асослари билан биргаликда айлана цилиндрсимон ёки сиртини силжиши орқали (нишаблик таъминлашнинг геологик шартлари билан) мустаҳкамликка текширилиши керак.

Кўчки бор қияликларда таянчлар жойлашганда кўчки ҳолатини бартараф қилувчи конструктив-технологик тадбирлар қўлланиши керак.

Сейсмик ҳудудлар учун конуслар юзасининг қиялигини ШНК 2.01.20 га биноан тайинлаш керак.

**79.** Устунларга, кўллаб-қувватловчи корпуснинг деворларига горизонтал босимни камайтириш ёки йўқ қилиш учун ШНК 2.03.14 ва ГОСТ 31938 га мувофиқ композит полимер арматурадан фойдаланган ҳолда кўтармани тўлдиришнинг одатий тупроғини қатламли мустаҳкамланган тупроқ билан алмаштиришга рухсат берилади.

**80.** Кўприк олдида конусни ва кўприк таянчининг орқа томонидаги тупроқ кўтармани устки томонида унинг баландлигига 2,0 m қўшган қийматдаги узунликкача, пастки томонида эса (табiiй ҳолатда ётган грунтнинг юзаси сатҳида) камида 2,0 m узунликкача, қумлоқ ёки ўтказгичлик коэффициентлари (зичлагандан кейин) камида 2,0 m/sut бўлган, намлик ушламайдиган бирорта бошқа грунт билан тўлдириш керак.

Дренланган бостирмани зичлаш коэффициентлари 0,98 дан кам бўлмаган миқдорда зичлаш зарур. Оғир шароитларда тегишли тартибда техник-иқтисодий ҳисоблар билан асосланганида, сув ўтказувчанлик коэффициентлари 2,0 m/sut дан кам бўлмаган қумларни, конструктив ва технологик тадбирлар (маҳкамловчи ва арматураловчи геосинтетик материаллар ва тўрларни ёки геотўрлар) ёрдамида қирғоқ таянчлар, конуслар ва уларнинг орқасидаги тупроқ кўтармаларнинг талаб даражасидаги ишончилигини ва узок муддатга хизмат қилишини таъминлаганда ишлатиш мумкин.

**81.** Кўприклар ва йўл ўтказгичлар конусларининг қия юзалари пастидан тепасигача маҳкамланган бўлиши зарур.

Кўприклар ва қувурларга йўлнинг бирлашадиган қисмларидаги тупроқ кўтармаси қиялари юзасини ва товонини ҳамда оқимни йўналтирувчи иншоотларнинг қия юзасини маҳкамлашнинг турлари уларнинг қиялигига, сув тошган пайтлардаги максимал сув миқдорида мос келадиган тезликлардаги сувнинг оқимлари ва тўлқинларнинг таъсирларига кўра белгиланиши керак. Умумий тармоқдаги темир йўллардаги кўприклар учун у тезликнинг энг катта қиймати, қолган кўприклар учун эса ҳисобий қиймати қабул қилинади.

Маҳкамланган юзалар тепасининг баландлик нуқталари юқорида кўрсатилган сув тиралиб кўтарилиши ва тўлқинларнинг урилишларини ҳам ҳисобга олгандаги сув сатҳидан қуйидаги миқдорларда юқори бўлиши керак:

катта ва ўртача кўприклар олдида - камида 0,50 m;

кичик кўприклар ва қувурлар олдида - камида 0,25 m.

### **13-боб. Сувларни четлатиш**

**82.** Ҳаракат полотноси ва конструкциясининг сув тегиши мумкин бўладиган бошқа юзаларини (унинг ичида пиёдалар йўлаклари тагидаги блокларни ҳам) 20 %о дан катта бўлмаган, темир йўл кўприklarининг балласт коритосида 30 %о дан кам бўлмаган кўндаланг қияликларда лойиҳалаш керак.

Автомобиль йўлларидаги ва шаҳарлардаги кўприklarнинг ҳаракат полотносининг бўйлама қиялигини камида 5 %о этиб қабул қилиш керак. Бўйлама йўналишдаги қиялик 10 %о дан катта, иккита йўналишдаги қияликларнинг геометрик йиғиндиси 20 %о дан кам бўлмаган ҳолда, кўндаланг йўналишдаги қиялик миқдорини камайтириш рухсат этилади. Темир йўл кўприklarида асбест балласт бўлганида устида йиғиладиган сувларни оқизиш юбориш мўлжалланган бўлиши керак.

**83.** Йўлак (тротуар) блокларнинг конструкциялари ўзгариши сабабли қатнов қисмини плитали оралиқ қурилмалардан қуришда вертикал сув кетказиш қувурчалари қўлланилмайди.

**84.** Балкали оралиқ қурилмаларни қўллашда диаметри 60 mm бўлган сув кетказиш қувурчаларини ўрнатишга рухсат этилади. Бунинг учун дренаж тизимини қуриш зарур. Қатнов қисмининг кўндаланг нишабидан ташқари йўлакларнинг ғилдирак қайтаргич деворларидан 70 cm узунликда найчаларнинг ўқиға қадар кўндаланг нишаб ишлаб чиқилади, бунда кўприкнинг бутун узунлиги бўйича 150-200 mm кенгликда дренаж канали кўприк иншоотнинг мажбурий бўйлама нишаблиги билан қурилади.

Сув кетказиш қувурчаларини қўллаш тўғрисидаги қарор йўлакларнинг кенглиги ва балкалар ўқлари орасидаги масофаға қараб қувурчалар ўқининг геометрик ҳолати билан белгиланади.

Қувурларнинг ўқлари фақат тўғри бурчак кесимли балкаларнинг плиталари доирасида жойлашиши лозим.

Сув кетказиш қурилмаларидаги сув остки конструкцияларға, шунингдек темир йўллар, автомобиль йўлларининг қатнов қисмиға тушмаслиги керак.

Темирбетон ва бетон конструкцияларнинг (четки балкаларнинг консол плиталари, йўлак блоклари, таянч “оголовқалари” ва ш.к.) остки юзалари вақти-вақти билан намланишининг олдини олиш учун ҳимоя “выступ”лари ва “слезник”ларни қуриш керак.

Йўл тўшамасидан гидроизоляция сатҳиға ўтган сувни йиғиш ва кетказиш учун йўл тўшамаси конструкциясида зарур бўлса дренаж тизимини қуриш лозим. Дренаж тизими ва етарли даражадаги нишаблик бўлганда сув кетказиш қувурчаларини ўрнатмаса ҳам бўлади.



**85.** Дренаж новлари катта ёғингарчиликларда асфальтбетон ичида ёки химоя қатламида жойлаштирилади. Йўлаклар ёки қатнов қисми тўсиқлари олдида жойлаштирилган дренаж тизими кўндаланг қирқимли эни 150÷200 mm бўлган дренаж новларини ўз ичига олади.

Сув кетказиш қувурчаларининг ички диаметри камида 150 mm бўлиши керак ва уларни 1 m<sup>2</sup> майдонга қувурчанинг қирқими камида 5 cm<sup>2</sup> бўлиши ҳисобидан темир йўл кўприklarининг балласт “корыто”ларида ўрнатиш лозим.

Автойўл ва шаҳар кўприklarининг қатнов тўшамасидаги сув кетказиш қувурчалари орасидаги масофа 5 %гача бўйлама нишабликда “пролет” бўйлаб кўпи билан 6 m ва 5 дан 10 % гача нишабликда – 12 m ни ташкил қилиши керак. Кескинроқ нишабликларда қувурчалар орасидаги масофа кўпайиши мумкин. Узунлиги 9,0 дан ортиқ битта “пролет”даги қувурчалар сони учтадан кам бўлмаслиги керак.

Сув кетказиш қувурчалари конструкцияларни бетонлаштириш вақтида ўрнатилиши керак. Гидроизоляция қувур “воронка”сига киритилиши ва сув қабул қилувчи стакан билан маҳкамланиши керак. Қувурчаларнинг конструкцияси уларни тез ва осон ажратиш ва тозалашга имкон бериши керак.

Ёпиқ қирқимлар ичида (қатнов тўшамаси элементлари остида ва сув йиғилиши мумкин бўлган бошқа жойларда, шунингдек атмосфера намлигининг конденсацияси натижасида йиғиладиган сув) паст жойларда диаметри камида 60 mm сув кетказиш қувурчалари ўрнатилиши кўзда тутилиши керак.

Йўлак блоклари остидаги бўшлиқдан сув, одатда, сув кетказиш қувурчаларини қўлламаган ҳолда кетиши кўзда тутилиши лозим.

**86.** Бориш йўллари томонидан юза сувлар оқиб келганда грунтларнинг табиий хусусиятларини сақлаб қолиш учун “устой” асосида сувни йўл пойидан ташқарига чиқариб юбориш учун кўприк бориш йўллари билан туташгунга қадар сув қабул қилувчи қудуқларни ўрнатиш кўзда тутилиши керак.

Оралиқ қурилмаларидан кўтарма конусига сувни кетказиш жойларида кўприк бўйлаб конусда сув кетказиш новлари ўрнатилиши керак. “Устойлар”дан сувни кетказиш учун ишонарли амалдаги дренаж тизимини қуриш кўзда тутилиши керак.

Ёндашувлар томондан ер усти сувлари кириб келган тақдирда, таянчлар тагида тупроқнинг табиий хусусиятларини сақлаб қолиш учун уни сув олиш қудуқларини ўрнатган ҳолда кўприкни ёндашувларга улашдан

олдин пастки қаватдан ташқарига йўналтириш мосламаларини таъминлаш керак.

#### **14-боб. Фойдаланишдаги жиҳозлар**

**87.** Оралик қурилманинг барча қисмлари, таянчлар ва қувурларнинг кўришиб турадиган сиртлари, уларнинг аҳволини текширишга ҳамда керакли тадбирларни бажаришга қулай бўлиши керак. Бунинг учун юрадиган жойлар, нарвонлар, туйнуклар, (баландлиги камида 1,10 m бўлган) қўл тутгич тўсиқлар, кўприк ости қурилмаларини вақтинчалик осишда фойдаланадиган конструкцияга маҳкамланган қисмлар, қараб кўришга зарур махсус мосламалар тайёрланади. Тўсин туркумидаги оралик қурилмали, кўзгалувчан таянч қисмли кўприкларда таянчлар ҳолатини ўзгаришига, уларни алмаштиришга ва таъмирлашга боғлиқ ишларни бажариш учун керакли шароит бўлиши зарур.

**88.** Кўприкли иншоотлар ва қувурларнинг ҳар бир чеккаларида темир йўл иншоотлари олдидаги тупроқ кўтарма баландлиги 2,0 m дан катта, автомобиль йўллари иншоотлари олдида 4,0 m дан катта бўлганида иншоотнинг ўша томонларига конуснинг қия сиртлари устига эни 0,75 m бўлган тушиб-чиқадиган доимий жойлашган нарвон ўрнатилиши лозим.

**89.** Зарур шароитларда (масалан, тажрибада текшириш мақсадида кўприклар ва қувурлар қурилса, чўкишларга таъсирчан ташқи статик туркумлар кўприкларда ишлатилса, пўлат конструкцияларда олдиндан кучланиш ҳолатлари яратилганда ва ҳ. к.) умумий деформацияларни, уларнинг айрим элементларининг кучланиш ҳолатларини назорат қилиб туришга керак бўладиган махсус маркалар ёки бошқа бир мосламаларни ўрнатиш масалалари лойиҳа ҳужжатларида кўзда тутилган бўлиши керак.

**90.** Тоннел туридаги темир йўл кўприкларида ва йўл ўтказгичларда уларнинг узунликлари 50 m дан катта бўлганида икки томонидан ҳар 50 m масофада шахмат тартибида йўл ўтиш сатҳида одамлар ҳимояси учун майдончалар лойиҳаланиши керак. Кўприк ёки йўл ўтказгичнинг узунлиги 100 m гача бўлса, бу ёпиқ жойли майдончани ўтиш жойининг ҳар томонига биттадан ўрнатишга рухсат этилади.

Поезд тезлиги 120 km/soat дан катта қилиб чекланган йўлларда ва энг совуқ беш кунликнинг таъминланиши 0,98 ташқаридаги ҳавонинг ўртача ҳарорати минус 40<sup>0</sup>C бўлган ҳудудлардаги кўприкларда барча ҳимоя майдончаларининг орасидаги масофа 25 m дан кўп бўлмаслиги керак.

**91.** Кўприк иншоотлари ва қувурларни қуриш ва реконструкция қилишда ШНК 2.01.02, ГОСТ 30244, ГОСТ 30247.0 ва ГОСТ 30247.1 бўйича структуранинг зарур бўлган ёнғинга бардош бериш даражасини таъминлаш чораларини кўриш керак.

Кўприк ости бўшлиғининг функционал ишлатилиши (кўприк горизонтал проекцияси ва коридори чегарасида ёнғин қутқарув техникаси) кўприкни лойиҳалашда аниқланиши керак.

Кўприк ости бўшлиғига жойлаштириладиган бино, иншоот ва хоналар, шунингдек кўтарилувчи кўприкларда механизмларни жойлаштириш ва жиҳозлаш амалдаги шаҳарсозлик нормалари ва қоидаларига асосланиб бажарилади.

**92.** Кўприк иншоотларининг барча металл конструкциялари, агар йўллар доимий токли электр тармоқлардан 5 м дан, ўзгарувчан токли электр тармоқлардан 10 м дан кам масофаларда жойлашган бўлса, ерга сим билан уланган бўлишлари зарур. Электр тармоқни ушлаб турадиган темирбетон ва бетон конструкциялар ҳам ерга сим билан бирлаштирилган бўлиши керак.

**93.** Электрлаштирилган темир йўлларининг устига йўл ўтказгичлар ва пиёдалар кўприклари лойиҳаланганда электр тармоғининг устига тўсик бўладиган ва ҳимоя қилувчи, баландлиги 2,0 м келадиган тик шитлар (тўрлар) лойиҳаланиши керак. Кўприкнинг ҳар икки томонидан узунлиги 1,5 м дан кам бўлмаган горизонтал шитлардан (тўрлар) фойдаланишга рухсат этилади.

**94.** Суяқ чўян ва иссиқ шлаклар қуйилган чўмичлар ташийдиган йўлдаги темир йўл кўприкларида ва йўл ўтказгичларда қўл тутгич панжаралар ўрнига баландликлари чўмичларнинг усти томонидан 20 см юқори турадиган махсус ҳимояловчи тўсиқлар ўрнатилиши керак. Бу ҳолда ҳар бир томонидан 50 м масофада шахмат тартибида жойлашадиган ҳимоя қилувчи бошпана-майдончалар мўлжалланиши керак.

**95.** Барча кўприкларда нефть ва нефть маҳсулотларини ташишга мўлжалланган қувурларни ва юқори кучланишли ток ўтказувчи йўналишлар (кучланиш 1000 В дан катта бўлган)ни ётқизишга рухсат этилмайди. Булардан ташқари, темир йўл кўприкларида газ ва чиқинди суюқликларини ташийдиган ҳамда сув ўтказувчи қувурларни ётқизиш мумкин эмас. Автомобиль йўллари, шаҳар ва пиёдалар кўприкларида махсус техник-иқтисодий томондан асосланган ҳолларда иссиқ сувлар тармоғини, сув билан таъминлаш йўлларини, босим остида ишлайдиган чиқинди суюқликларни

оқизувчи пўлат қувурларни ва ишчи босими 0,6 МПа (6 kgk/cm<sup>2</sup>) дан катта бўлмаган газ ўтказгичларни ётқизиш мумкин.

Барча шароитларда кўприкнинг бутунлигини сақлашга, қувур ўтказгичлар ва кабелларнинг тешилган ва шикастланган ҳолларида, кўприк устидан ҳаракатнинг хавфсиз ва тўхтовсиз ўтишини таъминлашга қаратилган тадбирлар мўлжалланган бўлиши зарур. Бунинг учун катта ва ўртача кўприкларда, электр ўтказадиган ва бошқа коммуникация йўлларидаги темир йўл кўприкларида, албатта ушбу йўлларда кўприкнинг икки томонидан беркитиш ва ўчиришни таъминлайдиган ускуналар бўлиши керак.

*Изоҳ. асосланган ҳолларда шаҳар кўприкларида ва аҳоли пунктларидаги автомобиль йўллари кўприкларида, юқори электр йўналишининг кабелни кўприкни жорий сақлашга боғлиқ ишларида хавфсизликни таъминлаган шароитда ётқизишга рухсат қилинади.*

*Ёғ тўлдирилган кабел йўналишларини ва юқори кучланишдаги ҳавода тортилган кабелларни кўприкдан ўтказишга рухсат этилмайди.*

**96.** Кўприкларда ушбу йўлда мўлжалланган алоқа симларини ўтказишга тегишли мосламалар ва бошқа шу иншоот учун рухсат этилган коммуникацияларни темир йўлларда (шунингдек поездлари электр кучи билан юрмайдиган йўналишларда ҳам), троллейбус ва трамвай юрадиган шаҳарларда эса ток тармоғини осиб қўйишга мўлжалланган қурилмалар бўлиши керак.

Қувурлар ва кабелларни ётқизиш учун кўприкни жорий сақлаш ва таъмирлаш ишларини бажарилишига тўсқинлик қилмайдиган махсус конструктив элементлар (чиқарилган консоллар, кўндаланг диафрагмалар, ташқи осгичлар ва ҳ.к.) мўлжалланиши керак. Пиёдалар йўлаклари плиталарининг тагида ва ажратувчи йўлакларда коммуникацияларни жойлаштириш, улардан фойдаланиш даврларида коммуникация ва кўприк конструкцияларини шикастланишдан ҳимояловчи шароит бўлганида рухсат этилади. Пиёдалар плиталарининг тагидаги блоklarнинг ўралган бўшликларида коммуникациялар жойлаган ҳолларда, у ерларда намтўсгич қурилмаси ва сув оқизувчи тешиклар бўлиши керак.

**97.** Очиладиган оралиқ қурилмали темир йўл ва автомобиль йўллари кўприкларида ва ўтиш қисмлари ҳар хил ҳаракатларга мўлжалланган кўприкларда (рельсиз ва рельсли транспорт воситалари навбат билан ҳаракатланадиган) уларга икки томонидан кирадиган жойлари камида 50 m масофада жойлашган огоҳлантирувчи белгилар билан тўсилган бўлиши керак.

Очиладиган ораликли темир йўл кўприклари ва иккита йўлли участкадаги битта йўлли кўприklar ҳимояловчи (ушловчи) учи берк йўл ёки йўлларни тўсувчи жойлар билан ҳимояланган бўлишлари зарур.

**98.** Кўриқланувчи кўприklarда, қоровуллик қилиш учун хона ва керакли жиҳозлар бўлиши керак. Катта темир йўл кўприклари ва узунлиги 200 m дан ошган автомобиль ва шаҳар кўприklarининг ёнларида майдони 16-25 m<sup>2</sup>, уларга хизмат қилишга мўлжалланган хона ва ундан ташқари асосланган ҳолларда компрессор учун хона бўлиши шарт. Катта темир йўл кўприklarида жорий ва ўрта таъмир ишларини механизациялаш учун сиқилган ҳаво ва сув етказиб берадиган, бутун узунасига электр токи билан таъминловчи, тоklarни ажратиб берувчи шахобчалар билан биргаликда керакли асбоб-ускуналар кўзда тутилиши керак.

### **15-боб. Атроф-муҳитни муҳофаза қилиш**

**99.** Кўприкли иншоотлар ва қувурларни лойиҳалаётганда қуйидагилар бўйича (йўналишлар) атроф-муҳитни муҳофазалаш (АММ) чора-тадбирлари ишлаб чиқилиши шарт:

атмосфера ҳавосини муҳофазалаш;

ер усти ва ости сувларини муҳофазалаш;

ерни муҳофазалаш ва ундан унумли фойдаланиш;

ўсимлик ва ҳайвонот дунёсини муҳофазалаш;

меъморий ёдгорликлар, табиат ва тарихий-археологик объектларни муҳофазалаш;

**100.** Кўприklar ва қувурлар қурилиш (реконструкция) жойини ва уларнинг конструктив ечимларини танлашда қуйидаги шароитларни ҳисобга олиш керак:

сув оқарларни (арик, сой, канал ва ҳ.к.) ювилиши, лойқаланиши ва ботқоқланишини ҳамда ўсимлик қатламини бузилишини;

ўзандаги ва ер ости сувлари оқшининг гидрогеологик режимини бузилиши ва флора ва фаунага минимал таъсирини;

ўзанда бўладиган жараёнларни (сувлар йиғилиб атрофдаги жойларга таъсирини, кўприk тагидан сув оқиб ўтиши шароитининг ўзгаришлари, сув оқими йўналишининг ўзгариши ва унинг қирғоқ деформацияланишига таъсири);

**101.** Сув оқарларни кесадиган жойдаги сув ўтказувчи иншоотнинг сонини ва ўлчамларини белгилашни атрофдаги табиий муҳитга кўрсатадиган таъсирини ҳисобга олган ҳолда бажариш керак.

**102.** Кўприклар ва қувурларни лойиҳалаётганда ҳар хил оқиндиларнинг йиғилиб қолишига йўл қўймайдиган қурилмалар ва тадбирлар кўрсатилиши керак.

**103.** Сув оқарларда кўприклар ва қувурларни лойиҳалашда тошқин сувлар ўтадиган бўлганида, атрофдаги жойларга хавфли экологик таъсирларни йўқотиш учун мазкур ШНҚ нинг 18 ва 25-бандларига риоя этиш керак.

**104.** Кўприкнинг қабул қилинган кўрсаткичларидан бўладиган салбий экологик оқибатларни олдини олиш учун мазкур ШНҚ нинг 27 ва 36-бандларини ҳисобга олган ҳолда муайян жойнинг табиий шароитларини тўла равишда эътиборга олиш керак.

**105.** Кўприклар ва йўл ўтказгичларни лойиҳалаётганда мазкур ШНҚ нинг 82 ва 98-бандларининг талабларини ҳисобга олган ҳолда ўтиш қисмининг устидан сувни четлатиш борасида муайян тадбирлар мўлжалланиши зарур. Сувларни қатнов қисмдан кўприкни четига чиқариш учун қияликни таъминлаб бериш керак. Кўприклар ва йўл ўтказгичларнинг конуслари атрофида сувларни қабул қилувчи махсус ускуналар, тозаловчи иншоотлар ёки ифлос сувларни оқизадиган тармоқлар ёрдамида сувларни кетказиш ишлари ташкил этилиши керак.

Йўналтирувчи иншоотлар сув оқарлар режимини минимал (асосланган) ўзгаришларни таъминлаб бериши керак.

**106.** Янги кўприкли иншоотларни лойиҳалаш ва мавжудларини реконструкция қилишда атроф-муҳитга бўлган таъсирни олдиндан баҳолаш керак.

**107.** Қурилиш майдонларини жойлаштириш ва кўприк ўтиш жойи, йўл ўтказгичлар, эстакадалар, шунингдек қувурларни қуриш ишларини бажаришда ГОСТ 17.5.1.03 га биноан қимматли табиат ерларини сақлаш ҳисобга олиниши керак.

### **16-боб. Юкламалар ва таъсирлар**

#### **1-§. Юкламаларнинг биргаликдалиги**

**108.** Кўприк ва қувурлар конструкциялари қуйидаги 5-жадвалга кўра қабул қилинган юкламалар ва таъсирлар билан биргаликда ҳисобланиши керак.

5-жадвал

Юкламалар (таъсирлар) нинг рақами	Юкламалар ва таъсирлар	Ушбу юклама билан (таъсир билан) биргаликда олинмайдиган
---	------------------------	---

		юкламанинг (таъсирнинг) рақами
<b>А. Доимийлари</b>		
1	Конструкциянинг ўз оғирлиги	–
2	Олдиндан кучлантиришнинг таъсири (жумладан, зўриқишларни маъқул ҳолатга ўзгартириш)	–
3	Кўтарма оғирлигидан грунтнинг босими	–
4	Гидростатик босим	–
5	Бетоннинг (кичрайиши) ўтиришидан ва оқишидан бўладиган таъсир	–
6	Грунт чўкишининг таъсири	–
<b>Б. Вақтинчаликлари</b>		
<i>Ҳаракатланаётган таркибдан ва пиёдалардан бўладигани</i>		
7	Вертикал юкламалар	16, 17
8	Ҳаракатланаётган таркиб таъсиридаги грунт босими	16, 17
9	Марказдан қочувчи кучдан бўладиган горизонтал ҳолатдаги кўндаланг юклама	10, 16, 17
10	Ҳаракатланаётган таркибнинг горизонтал ҳолатдаги кўндаланг зарбалари	9, 11, 12, 16–18
11	Тормозланиш ёки тортиш кучидан бўладиган горизонтал ҳолатдаги бўйлама юклама	10, 13, 14, 16, 17
<i>Бошқалари</i>		
12	Шамолдан бўладиган юклама	10, 14, 18
13	Муздан бўладиган юклама	11, 14, 16, 18
14	Кемаларнинг тўлқинидан бўладиган юклама	11–13, 15–18
15	Иқлим ҳароратларининг таъсирлари	14, 18
16	Грунтларнинг совуқдан шишишини таъсири	7–11, 13, 14, 18
17	Қурилиш юкламалари	7–11, 14, 18
18	Сейсмик юкламалар	10, 12–17

*Изоҳлар: зарур ҳолатларда ҳисоблашда бошқалари таъсир турига кирувчи таянч қисмлардаги шиқаланиши ва қаршиликларни инобатга олиши керак.*

*Чидамлиликка ҳисоблашларни доимий юкламалар ва таъсирлар билан № 7-9 рақамлардаги вақтинчалик юкламаларнинг биргаликдаги таъсирига ўтказилади. Бу ҳолда пиёдалар йўлакларидagi вертикал йўналишидаги йўловчилардан тушадиган юклама ҳамда ҳаракатланувчи таркибдан тушадиган вертикал юклама билан биргаликда ҳисобга олинмаслиги керак.*

*II - гуруҳ чегаравий ҳолатларга ҳисоблашларни фақат № 1- 9, 15 ва 17 рақамли юкламалар ва таъсирларнинг биргаликдаги миқдорларига ўтказиши керак. Ушбу ҳолда темирбетон конструкцияларнинг ёрилишга бардошлилигини ҳисоблашларда № 11 рақамли юкни ҳам, таянчларнинг тепа қисмини горизонтал кўчишига ҳисоблашда № 10, 12 ва 13 рақамли юкларни ҳам эътиборга олиши керак.*

**109.** Ҳисобий юкламаларнинг бир вақтнинг ўзида пайдо бўлиш эҳтимолининг камайишини ҳисобга олувчи биргаликдаги коэффиценти  $\eta$ нинг қийматини барча ҳисоблашларда қуйидаги миқдорларни олиш лозим:

№1-6 рақамли доимий юкламаларга, №17 рақамли юкка ва темир йўлдаги юксиз ҳаракатланувчи таркибнинг оғирлиги учун – 1,0;

вақтинчалик юкламаларнинг фақат биттасининг таъсирини ҳисобга олганда ёки биттаси бошқасига яқиндан боғлиқ бўлган №7-9 - рақамли юкламалар гуруҳи юкламаларсиз таъсир этганида – 1,0;

иккита ёки ундан кўпроқ вақтинчалик юкламалар таъсирини ҳисобга олганда (№7-9 рақамли юкламалар гуруҳини шартли равишда битта юклама деб санаганда) – вақтинчалик юкламаларнинг биттаси учун – 0,8, қолганлари учун – 0,7 га баробар деб қабул этиш керак.

*Изоҳлар:*

1. №12 рақамли юкламада №7 рақамли юклама билан биргаликда дейиладиган барча ҳолларда, юкламани ҳосил этувчи ҳаракатланувчи таркибнинг турига кўра  $\eta$  коэффицентини қуйидагича қабул этиш керак:

ёнидан таъсир этувчи шамолдан ҳимоя қилинмаган метрополитен поездлари билан ва ҳаракатланувчи темир йўл таркиби билан юкланганида – 0,5 ва ўша ҳолда галереялар билан ҳимоя қилинганида – 1,0;

*автотранспорт воситалари ва трамвай вағони билан юкланганида – 0,25;*

*автомобиль ва шаҳар кўприклари учун орасида №7 - рақамли юкламаси бўлмаган бир нечта вақтинчалик юкламалар таъсир этганида №12 - рақамли юкка  $\eta = 0,5$ ;*

2. Юкламаларни биргаликда таъсир этади деб олинган барча ҳолларда №7-9 рақамли юкламаларига бир хил миқдорда, № 11 юкка №7 - рақамли юкниқидан катта бўлмаган миқдорда қабул қилинади.

3. №18 - рақамли юкламани №7 - рақамли юклама билан биргаликда ҳисобга олганда, №18 - рақамли юкламага  $\eta$  коэффицентни 0,8 га, қолган вақтинчалик юкламаларга, темир йўл кўприклари учун (фақат битта йўлдан) 0,7, шаҳар ва автомобиль йўллари кўприги учун – 0,3 миқдорда қабул қилинади.

4. Вақтинчалик юкламалар ва таъсирларнинг биргаликда бўлишининг ҳар хил ҳолатлари учун  $\eta$  коэффицентининг қийматлари мазкур ШНҚнинг 13-иловасида келтирилган.

**110.** Конструкцияларни барча гуруҳ чегаравий ҳолатларида ҳисоблашларда юкламалар ва таъсирларнинг қийматларини норматив юкламалар ва таъсирларнинг ҳар биттасининг ўзларига тўғри келадиган, (мазкур ШНҚнинг 117 ва 137-бандларидаги юкламаларга кўра) ишончлилик коэффиценти  $\gamma_f$  билан ва (мазкур ШНҚнинг 129-бандига мувофиқ)  $1+\mu$  ёки  $1+2/3\mu$  динамик коэффицентлар билан биргаликда қуйидаги б-жадвалда кўрсатилганларга асосан қабул қилинади.



Чегаравий ҳолатлар гуруҳи	Ҳисоблаш тури	Кириладиغان коэффициент	
		Ҳаракатланувчи тик йўналишдаги юклардан ташқари барча юкламалар ва таъсирларга	Ҳаракатланувчи тик йўналишдаги (вертикал) юклама*
I	а) мазкур жадвалнинг “б”–”г” бандларида кўрсатилган ҳисоблашлардан ташқари барча ҳисоблашларда	$\gamma_f$	$\gamma_f ; 1 + \mu$
	б) чидамликка ҳисоблашда	$\gamma_f = 1$	$\gamma_f = 1 ; 1 + 2/3 \mu$
	в) ҳолатнинг устиворлигига ҳисоблаганда	$\gamma_f$	$\gamma_f^{***}$
	г) сейсмик юкламаларни биргаликда олгандаги ҳисоблашларда	$\gamma_f^{**}$	$\gamma_f$
II	темирбетондаги ёрилишларнинг пайдо бўлишлари ва кенгайишларини ҳисоблашларни ҳам ичига қамраб олувчи барча ҳисоблашларда	$\gamma_f = 1$	$\gamma_f = 1$

*Изоҳлар:*

\* вертикал юклар алоҳида кўрсатилиб ўтилмаган бўлса бошқа ҳолларда (мазкур ШНҚ нинг 130-бандига кўра юклама кўтарувчи кранлардан тушадиган юклардан ташқари) динамик коэффициент  $1+\mu$  ни бирга тенг деб қабул қилинади;

\*\* Сейсмик юкламаларни қиймати бирга тенг бўлган юкламага нисбатан ишончлилик коэффициенти билан қабул қилиш керак;

\*\*\* Юк ортилмаган темир йўл таркиби ва метрополитенлар учун  $\gamma_f=1$ ;

## 2-§. Доимий юкламалар ва таъсирлар

**111.** Ўз оғирлигидан бўладиган (конструкция) меъёрий вертикал юкламаларнинг қисмлари ва элементларининг ҳажмларини лойиҳалашда алоқа ва электр симлари таянчлари, доимий кўришга керакли мосламалар, қувур ўтказгичлар ва бошқа оғирликлар ҳам ҳисобга олиниши керак.

Тўсин туркумидаги оралик қурилмаларнинг ўз оғирликларидан бўладиган юкламаларни узунлигига тўғри келадиган ўртача миқдори билан улар оғирлигининг фарқи 10 фоизгача бўлганида, у юкламани бутун узунлигига тенг тарқалган деб қабул қилиш мумкин.

Бир темир йўл йўналишининг кўприк полотноси оғирлигидан тушадиган юкламани қуйидаги миқдорларга тенг деб қабул қилиш керак:

ёғоч кўндаланг тўсинчалар бўлганида ва пиёдалар йўлаклари йўқ ҳолда – 6,9 кН/м (0,70 тк/м);

металл консолли иккита йўлакчали ва темирбетон плита кўндаланг тўсинчали йўлга тушадиган юкламани – 12,7 кН/м(1,30 тк/м);

пиёдалар йўлакларисиз ва темирбетон балластсиз плита бўлган йўлларда – 16,7 кН/м(1,70 тк/м);

иккита пиёдалар йўлаклари бўлган йўлларда – 22,6 кН/м (2,30 тк/м).

Пайвандлаш чокларининг, гайкали ва иккита шайбали юқори мустаҳкамликдаги болтлар чиқиб турадиган қисмларининг оғирликлари металлнинг умумий оғирлигига нисбати қуйидаги 7-жадвалга мувофиқ қабул қилиниши лозим.

7-жадвал

Металл конструкция	Пайвандлаш чоклари, %	Юқори мустаҳкамликдаги болтларнинг чиқиб турадиган қисмлари, иккита шайба гайкалар, %
Болтли пайвандланган	1,0	4,0
Пайвандланган	2,0	–

**112.** Конструкцияларда олдинги кучланишнинг меъёрий таъсири (шу жумладан, кучни тартибга солиш) кўриб чиқиладиган иш босқичига мос келадиган йўқотишнинг меъёрий қийматларини ҳисобга олган ҳолда таъминланган (назорат қилинадиган) кучга мувофиқ белгиланади.

Темирбетон ва пўлат темирбетон конструкцияларда, кучлантириш ва зўриқишларни тартибга солиш ишларини бажариш технологияси билан боғлиқ йўқотишлардан ташқари, бетоннинг торайиши ва емирилишидан бўладиган йўқотишларни ҳам ҳисобга олиш керак.

**113.** Кўприкларнинг таянчлари ва қувурларнинг бўғинларига тупрок кўтарма оғирлигидан тушадиган грунтнинг меъёрий босимини қуйидаги формулалар ёрдамида аниқлаш керак, кПа (тк/м<sup>2</sup>):

а) вертикал босими

кўприкларнинг таянчлари учун

$$p_v = \gamma_n h, \quad (3)$$

кувурлар бўғинлари учун

$$p_v = C_v \gamma_n h, \quad (4)$$

б) горизонтал (ён томондан) босими

$$p_n = \gamma_n h_x \tau_n, \quad (5)$$

бу ерда  $h, h_x$  – кўприкларнинг қирғоқ таянчлари учун мазкур ШНҚ нинг 4-иловасига, қувурлар бўғинлари учун мазкур ШНҚ нинг 5-иловасига мувофиқ аниқланадиган кўмиш баландлиги, м да;

$\gamma_n$  – грунтнинг меъёрий солиштирма оғирлиги  $\text{кН/м}^3$  ( $\text{тк/м}^3$ ) да;

$C_v$  – қувурлар бўғинлари учун мазкур ШНҚ нинг 5-иловасига мувофиқ аниқланадиган вертикал босим коэффициентини;

$\tau_n$  – кўприкларнинг қирғоқ таянчларини кўмувчи грунтларнинг ён томондан меъёрий босимининг коэффициентини, у қуйидаги формула билан аниқланади:

$$\tau_n = t g^2 \left( 45^\circ - \frac{\varphi_n}{2} \right), \quad (6)$$

бу ерда  $\varphi_n$  – грунтнинг меъёрий ички ишқаланиш бурчаги, град;  $\gamma_n$  ва  $\varphi_n$  ларнинг қийматларини ҳамда иншоотни кўмишга мўлжалланган грунтлар намуналарини лаборатория текширишлари асосида қабул қилинади.

Техник лойиҳалашларда грунтнинг меъёрий босимини аниқлашда, кўмиш грунтнинг солиштирма оғирлигини  $\gamma_n = 17,7 \text{ кН/м}^3$  ( $1,80 \text{ тк/м}^3$ ), меъёрий ички ишқаланиш бурчаги  $\varphi_n$  ни қирғоқ таянчлари учун, қумлок (намликни сингдириб қуритадиган) грунтлар билан кўмилганда  $35^\circ$  деб, тупроқ кўтарма остидаги қувур бўғинлари учун  $30^\circ$  деб, қувурлар каллаклари учун  $25^\circ$  деб қабул қилиш керак.

Кўприклар таянчига грунтнинг ўз оғирлигидан бўладиган меъёрий горизонтал (ён томонидан бўладиган) тенг таъсир этувчи босимни аниқлаш услуги мазкур ШНҚ нинг 4-иловасида келтирилган.

**114.** Меъёрий гидростатик босимни (сув салмоғи таъсирини) юқоридаги 7-жадвал кўрсатмаларига биноан аниқлаш керак.

**115.** Бетоннинг чўкиши ва оғиши таъсирини нисбий деформациялар турида қабул қилиниши ва конструкциялардаги зўриқишлар ва кўчишларни аниқлашда ҳисобга олиниши керак. Бетон оғиши фақат доимий юклар таъсиридан аниқланади.

Ишнинг кўриб чиқиладиган босқичи учун стандарт чўкиш ва ўрмаланиш деформацияларининг қийматлари мазкур ШНҚ нинг 145-банди ва 10 ва 12-иловалари кўрсатмаларига мувофиқ бетоннинг чекловчи нисбий қисқариш деформациялари  $\varepsilon_n$  ва бетоннинг ўзига хос силжиш деформациялари  $s_n$  қийматлари билан аниқланиши керак.

**116.** Ташқи статик ноаниқ туркумдаги оралик қурилма қўлланилганида кўприк таянчининг заминидаги грунтнинг чўкишидан бўладиган меъёрий

таъсир ҳисобга олиниши керак ва пойдеворлар чўкишларини ҳисоблаш натижаларига кўра қабул қилинади.

**117.** Мазкур ШНҚ нинг 111–116-бандларида кўрсатилган доимий юкламалар ва таъсирлар учун юкламаларга кўра ишончилилик коэффиценти кўйидаги 8-жадвалга мувофиқ қабул қилиниши керак. Ҳар хил юкланган тармоқлар учун  $\gamma_f$  мазкур ШНҚ нинг 42 ва 43-бандларига кўра қабул қилинадиган, ҳолатнинг устиворлигига ҳисоблашдан бошқа барча ҳолларда  $\gamma_f$  нинг қийматини бир хил олиш керак.

8-жадвал

Юкламалар ва таъсирлар	Юкламаларга кўра ишончилилик коэффиценти $\gamma_f$
Ушбу жадвалдаги пастда кўрсатилганлардан ташқари барча юкламалар ва таъсирлар	1,1 (0,9)
Метрополитен ва трамвай йўллари, темир йўл тагидаги ҳаракат балластда ўтадиган кўприк тўшаманинг оғирлиги	1,3 (0,9)
Бетон ва темирбетон тахталардаги трамвай йўли тагидаги балластли кўприк тўшамасининг оғирлиги	1,2 (0,9)
Автомобиль йўллари ва шаҳарлар кўприklarининг текисловчи, намтўсгич ва ҳимояловчи қатламларининг оғирлиги	1,3 (0,9)
Автомобиль йўллари кўприklари пиёдалар йўлаклари ва юриш полотноси қопламаларининг оғирлиги	1,5 (0,9)
Шаҳар кўприklаридаги юқорида кўрсатилган жойлар қопламаларининг оғирлиги	2,0 (0,9)
Кўприklардаги ёғоч конструкцияларнинг оғирлиги	1,2 (0,9)
Тупроқ кўтарма оғирлигидан бўладиган грунтнинг горизонтал йўналишдаги:	1,4 (0,7)
кўприklар таянчларига бўладиган босими; кувурлар бўғинларига бўладиган босими.	1,3 (0,8)
Бетоннинг оқиши ва ўтиришдан бўладиган таъсири	1,1 (0,9)
Грунтларнинг чўкишининг таъсири	1,5 (0,5)

*Изоҳлар: ички хўжаликлар ичидаги автомобиль йўлларидаги кўприklар учун  $\gamma_f$  нинг қийматларини умумий фойдаланишдаги йўллардаги кўприklардагидек қилиб олиш керак.*

*Юкламаларнинг ноқулай биргаликдалигидан, уларнинг конструкция элементларига умумий таъсири кўпайиб кетадиган бўлганда  $\gamma_f$  нинг кўрсатилган қавс ичидаги қиймати қабул қилинади.*

### **3-§. Ҳаракатланаётган таркиб ва пиёдалардан тушадиган вақтинчалик юкламалар**

**118.** Ҳаракатланаётган темир йўл таркибидан меъёрий вақтинчалик вертикал юкламани (СК) (темир йўлдаги транспорт воситаларининг келажак ривожини ҳисобга олган ҳолда) оғирлиklари 24,5К кН (2,50К тс) бўлган бир

нуқтага тўпланган алоҳида юклар гуруҳидан ва интенсивлиги 9,81К кН/м (1К тс/м) бўлган тенг тарқалган юкламадан олинган энг кўп (максимал) эквивалент юкламалар  $v$ , кН/м (тс/м) турида қабул қилиш керак.

К кўрсаткич белгиланган юклама синфи қуйидагига тенг бўлади:

капитал иншоотлар учун - 14;

ёғоч кўприклар учун - 10.

Меъёрий  $v$  юкламани интенсивлигининг жадвали ва ушбу юклама билан юклаш таъсир чизикларини қويدаси мазкур ШНҚ нинг б-иловасида келтирилган. Бунда қуйидаги белгилашлар қабул қилинган:

$\lambda$  □ таъсир чизиғи юкланган қисмининг узунлиги (m да);

$a = a/\lambda$  □ таъсир чизиғи чўққисининг нисбатан ҳолати;

$a$  □ таъсир чизиғи чўққисидан чекасигача кам масофада бўлган томонининг проекцияси, m.

Йўлнинг 1 m га тушадиган юкламани  $v$  нинг қийматига тенг деб қабул қилиш керак. Бунда  $\alpha = a/\lambda = 0,5$ , лекин у 19,62К кН/м (2К тс/м) дан ошмаслиги керак.

Бўш ҳаракатланувчи таркибдан вақтинчалик вертикал юк йўлнинг 13,7 кН/м (1,40 ц/м) га тенг бўлиши керак.

Махсус ҳаракатланаётган оғир темир йўл таркиби юриши мўлжалланган саноат корхоналарининг темир йўл йўналишидаги кўприклар ва қувурларни ҳисоблаш учун меъёрий юкламанинг мавжуд оғирлигини эътиборга олиб қабул қилиш керак.

Қуйида кўрсатилган ҳолларда, СК юкламани ҳисоблашларга темир йўлларда фақат перспектив локомотивлар ва вагонлар мавжудлигини ҳамда оғир транспортёрлар йўқлигини ҳисобга олувчи  $< 1$  коэффициент билан киритиш керак.

ε СК юкламани қуйидаги ҳисоблашларда:

чидамликка;

темирбетон конструкцияларни сейсмик юкламалар бўйича ёриқнинг очилиши ҳамда барча йўллар юкланганда оралиқ қурилмаларнинг эгилишларини ва таянчларнинг кўчишларини аниқлаётганда, иккинчи ва учинчи йўлларни юклаганда ҳамда ҳисоблашнинг барча турларини бажарганда қабул қилиш керак.

ε коэффициентининг қийматини қуйидаги 9-жадвалдан аниқлаш лозим.

9-жадвал

Юклаш узунлиги $\lambda$ , m	Коэффициент ε
---------------------------------	---------------

5 ва ундан кам	1,00
10 дан 25 гача	0,85
50 ва ундан кўп	1,00

*Изоҳ: агар ҳисоблашларда  $\varepsilon$  коэффицентдан ташиқари динамик коэффицент ( $1+\mu$  ёки  $1+2/3\mu$ ) эътиборга олинса, улар кўпайтмасининг қиймати 1,0 дан кам олинмаслиги керак.*

*Анинг орадаги қийматлари учун  $\varepsilon$  ни интерполяция қилиш билан аниқлаш керак.*

**119.** Шаҳарлар, посёлкалар ва қишлоқ аҳоли пунктлари кўчаларидаги ва йўлларидаги ҳамда (умумий фойдаланишдаги, хўжаликлар ичидаги ва бошқа қишлоқ хўжалик корхоналарининг, ташкилотларининг) автомобиль йўлларидаги ҳаракатланаётган таркибдан бўладиган қуйидаги меъёрий вақтинчалик вертикал юкламалар (перспективаларни ҳисобга олган ҳолда) қабул қилинади:

а) автотранспорт воситаларидан – АК (автомобиль ғилдираклари) йўлаклари туридаги (1-расм) ҳар бир ўқига тенг 9,81К кН (1К тк) қийматдаги, юк тушадиган иккита ўқли аравадан ва  $v$  -интенсивлиги иккита изига 0,98К кН/м (0,10К тк/м) тўғри келади. С - ғилдиракнинг йўл қопламасида сирғалиш узунлиги (мда).

АК юклама билан трамвай йўллари ҳам юкланади, агар улар учун мўлжалланмаган тўшамада бўлса.

V тоифали йўллар ва II-с, III-с тоифали хўжалик йўлларда жойлашган ёғоч кўприклар учун 8 деб олинувчи К барча кўприкларда 14 га баробар деб қабул қилиниши керак.

Қайта қуриладиган иншоотлар учун юк синфи А11 дан кам бўлмаган ҳолда лойиҳаланиш топшириғи билан қабул қилинади.

Худди шу синф алоҳида шаҳар тузилмалари учун оғир автомашиналарнинг аҳоли пунктлари кўчалари орқали ўтишини тақиқлаш орқали ҳам қабул қилиниши мумкин;

б) ғилдиракли ва ўрмаловчи (занжирли) якка оғир юкламалардан:

А14 юкламасига лойиҳаланадиган кўприклар ва қувурлар учун - умумий оғирлиги 981 кН (100 тк) бўлган (тўртта ўқли битта машинадан) ғилдиракли юклама НК-100 тушади;

А11 юкига лойиҳаланадиган кўприклар ва қувурлар учун умумий оғирлиги 785 кН (80 тк) бўлган (тўртта ўқли битта машинадан) НК-80 юклама тушади;

А8 юкига лойиҳаланадиган кўприклар ва қувурлар учун умумий оғирлиги 588 кН (60 тк) бўлган ўрмаловчи юклама (битта машинадан) НГ-60 тушади;

А8 юкига лойиҳаланадиган кўприк қатнов қисми элементларини 108 кН (11 тк) га тенг бўлган битта ўқли босимга (1 расм, б), А 11 юки учун эса – 137 кН (14 тк) тенг босимга текшириш керак;

в) метрополитеннинг ҳаракатланаётган таркибининг ҳар қайси йўлига - ҳар бир вагонга умумий оғирлиги 588 кН (60 тк) юклама ортилган тўртта ўқли (1 расм, г), вагонлардан ташкил топган ҳисобий узунликдаги поезд таркиби шаклида қабул қилинади. Таъсир чизиғининг бир хил белгили иккита ёки учта қисмини тўла юклаганда, у қисмларни ажратиб турувчи бошқа белгили қисмларини ҳар бирининг оғирлиги 294 кН (30 тк) бўлган бўш вагонлар билан юклаш керак;

г) йўлдаги трамвайдан тушадиган юк (трамвай йўлларининг ўзича ажратилган ёки алоҳида полотнода жойлашганида), ҳар биттасининг умумий оғирлиги 294 кН (30 тк) юкланган, 147 кН (15 тк) юкланмаган тўртта ўқли вагондан (1 расм, д) иборат поезд турида;

битта поездга вагонлар сони тўрттадан кўп бўлмаган, ёнма-ён жойлашган поездларнинг чеккаларидаги ўқларини орасидаги масофа камида 8,5 м бўлиши керак деган чеклашларга риоя қилган ҳолда поезддаги вагонларнинг сони ва поездлар орасидаги масофалар энг ноқулай юкка тўғри келиши керак.

Кўрсатилган юкламалар билан юкланганда, ҳисобланаётган элементларда энг катта зўриқишларни, конструкциянинг нормада кўрсатилган жойларида максимал силжишларни (деформацияларни) ҳосил этадиган бўлишлари керак.

Бу ерда барча ҳолларда АК юки учун қуйидаги шартлар бажарилиши керак:

ҳар хил белгили, учта ёки ундан кўп бўлган бўлакли таъсир чизиқлар бор бўлганида, кўрилаётган белги учун зўриқишнинг (силжишнинг) энг катта қийматини берадиган бўлаги арава билан, шу белгидаги зўриқишни (силжишни) ҳосил қиладиган барча бўлақлар (узунасига зарурий узилишлар билан) юкланиши керак;

кўприкда жойлашадиган юк йўлаги сони белгиланган ҳаракат йўлаги сонидан ошмаслиги керак;

қўшма йўлакли юкланиш ўқларининг орасидаги масофа 3,0 м дан кам бўлмаслиги керак;

хар қайси томонга кўп йўлакли ҳаракат бўлганида ва кўприкда ажратувчи тасма бўлмаганида, ҳар битта йўналишдаги юкламанинг чапдаги (ички) чекка йўлагининг ўқи ҳаракатлар йўналишини ажратиб турадиган чизиққа ёки кўприкнинг ўқ чизиғига 1,5 m дан яқин масофада жойлашмаслиги керак.

Кўприк конструкцияларини мустаҳкамликка ва устиворликка ҳисоблашларда АК юкламаси таъсирининг иккита ҳолати кўрилиши керак:

биринчиси-ўтиш қисмида (бунга хавфсизлик йўлаклари кирмайди) ҳаракат йўлаклари сонидан ошмайдиган юклама йўлаклари сонини ноқулай ҳолатда жойлаш кўзда тутилади;

иккинчиси-пиёдалар йўлаги юкланмаган ҳолда, ўтиш полотносининг барча кенглиги бўйлаб (хавфсизлик йўлаклари билан бирга) иккита йўлакли юклаш (битта йўлакли кўприкларда-битта йўлакли юклаш) кўзда тутилиши керак.

Биринчи ҳолатда АК юкламасининг чеккадаги қаторининг ўқи ўтиш қисми чеккасидан, иккинчи ҳолатда ўтиш полотноси тўсиғидан (бордюрдан) 1,5 m дан кам бўлмаган масофада жойлашган бўлиши керак.

Конструкцияни чидамлилиқка ва иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатига кўра ҳисоблашларда АК нинг фақат биринчи ҳолатдаги жойлашгандаги таъсири кўрилиши керак.

Кўрилаётган кесимда, бир нечта куч омилларининг биргаликдаги таъсирини аниқлаётганда, АК юкламасини ҳар битта омил учун энг ноқулай ҳолатга жойлаштириш мумкин.

Метрополитен йўли тагидаги (бошқа ҳаракат билан бирлаштирилмаган) кўприкларни биринчи гуруҳ чегаравий ҳолларига ҳисоблашларда, унинг битта йўлини динамик таъсир кўрсатмайдиган, аммо узунлиги ҳисобий поездникидан катта (икки баробаргача) поезд билан юклашга текширилиб кўрилиши керак.

Бу ҳолда, иккита йўлли кўприкларда иккинчи йўл ҳисобий узунликдаги поезд билан юкланиши керак.

Оғир якка жойланадиган юкламалар НК-100, НК-80 ва НГ-60 ни, ҳаракат йўналиши бўйлаб ўтиш қисмининг хоҳлаган участкасида (хавфсизлик йўлаги бунга кирмайди) жойлаштириш керак; улар учун эквивалент юкламалар мазкур ШНҚ нинг 7-иловасида келтирилган.

НК юкламанинг ўқи ўтиш қисмининг чеккасига 1,75 m дан кам бўлмаган ҳолда жойлаштирилиши керак. Бундан ташқари иккиланган 12 m масофада жойлашган (биринчи юкнинг охириги ўқи ва иккинчи юкнинг



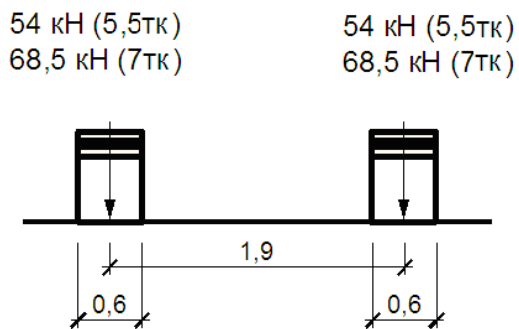
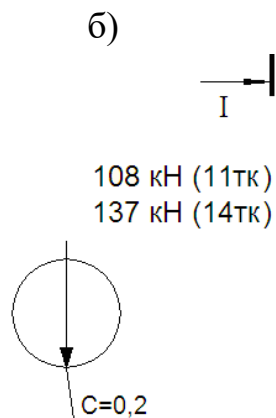
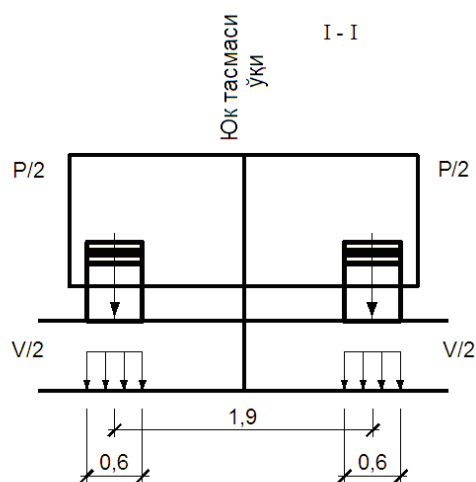
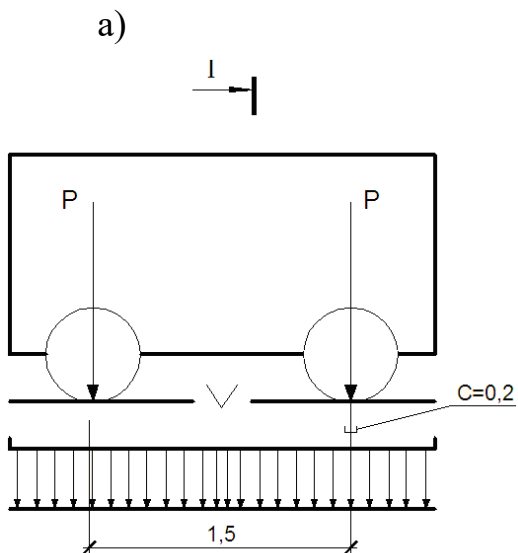
олдинги ўқи) НК юкласи таъсирига 0,75 га тенг бўлган пасайтириш коэффициентини инобатга олиб текшириш керак.

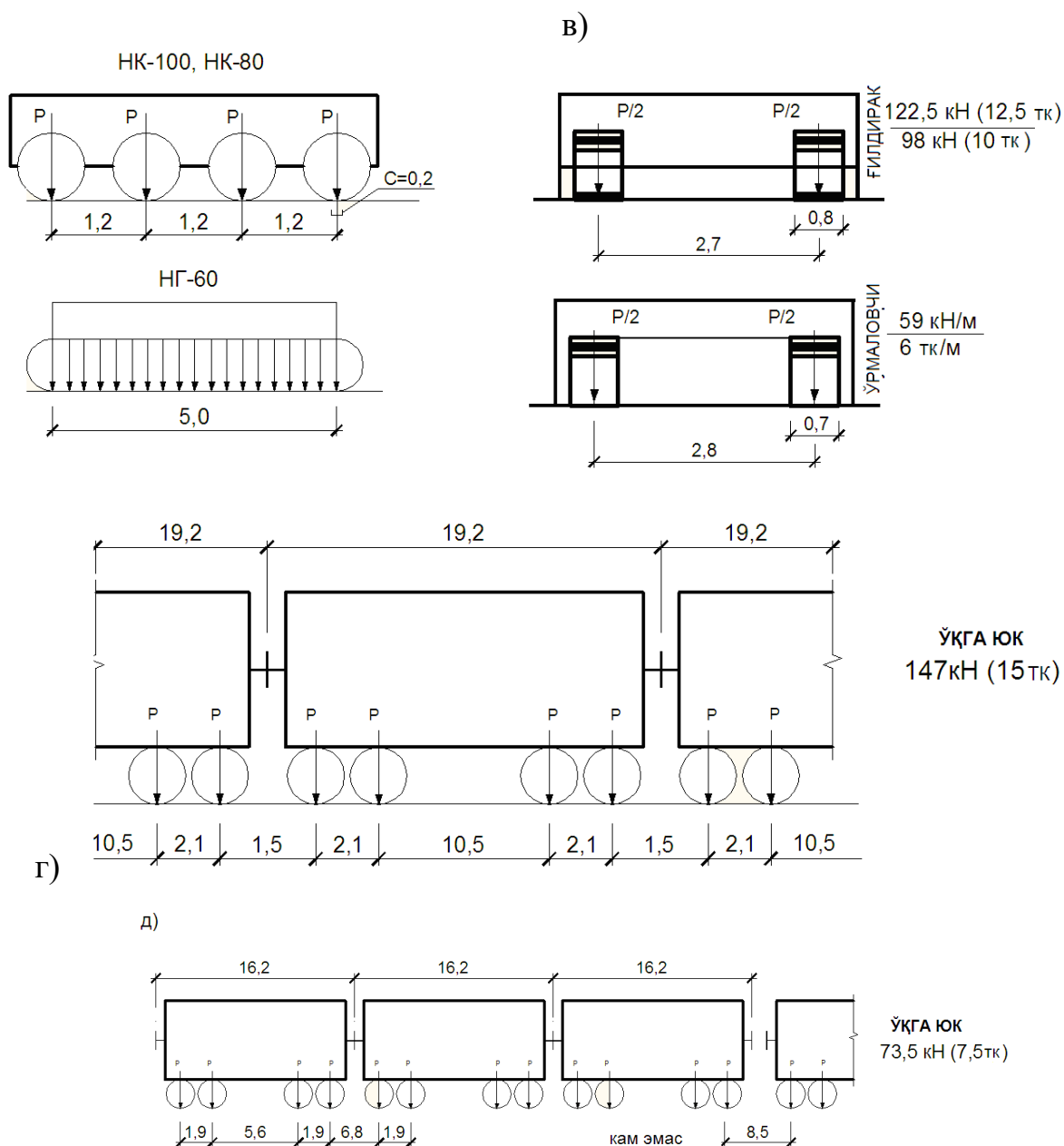
*Изоҳлар:* Агар кўприкда эни 3 м ва ундан катта бўлган, тўсилмаган ажратилиш йўлаги кўзда тутилган бўлса, кўприкни вақтинчалик вертикал юклар билан юклайётганда, келажакда ажратувчи йўлакни ҳам ҳаракат ўтказишга фойдаланиши мумкин бўлишлигини ҳисобга олиши керак.

Чидамликка ва ёрилмасликка ҳисобланаётганда НК-100, НК-80 ва НГ-60 юклар ҳисобга олинмайди ҳамда улар пёдалар йўлакларидagi вақтинчалик юклар ва сейсмик кучлар билан биргаликда ҳисобланмайди. Иккинчи чегаравий ҳолат ҳисоблашларида НК юкласи 0,8 коэффициентини билан олинади.

Трамвай йўллари автотранспорт воситаларидан (119, а, б.) тушадиган юклар билан юклаганда АК юкласи йўлакларини трамвай йўллари ўқлари билан устмас-уст бўладиган этиб жойлаш керак.

Ўтиш қисмидаги қопламанинг қалинлиги чегарасида босимнинг тарқалишини 45 ли бурчак остида қабул этиши лозим.





1-расм. Автомобиль йўллари ва шаҳар кўприklarини ҳисоблаш учун, ҳаракатланаётган таркибдан тушаётган юклар (таъсирлар) нинг схемалари.

Бунда:

а-интенсивлиги бўлган, тенг тарқалган юк йўлаги ва ўқига  $P$  босимли якка жойлашган арава шаклдаги АК автомобиль юклараси;

б-А11 ва А8 юкларасига лойиҳаланадиган кўприklarнинг ўтиш қисмини текшириш учун керакли битта ўққа тушаётган юклараси;

в-оғир НК -100, НК-80, НГ-60 юкларалари;

г-метрополитен поездлари;

д-трамвай поездлари.

**120.** Муҳим катталиқдаги юкларалар кўтарадиган автомобиллар юрадиган саноат корхоналари йўлларидаги ҳаракатланаётган таркибдан

тушадиган ва уларга умумий фойдаланишдаги автотранспорт воситаларининг оғирлик ва габарит параметрларини чеклашлари тааллуқли бўлмайдиган меъёрий вертикал юкламанинг кўрсаткичлари (параметрлари) куйидаги

10-жадвалда келтирилган иккита ўқли АБ автомобиллар колоннаси турида қабул қилиш керак.

10-жадвал

Кўрсаткичлар	Юкламалар		
	АБ-51	АБ-74	АБ-151
Юкламали автомобилнинг ўқиға тушадиган юклама, кН (тк): орқадаги олдинги	333(34,0) 167(17,0)	490(50,0) 235(24,0)	990(101,0) 490(50,0)
Автомобиль ўқлари орасидаги масофа (база), м	3,5	4,2	4,5
Энининг габарити (орқа ўқ ғилдиракларига кўра), м	3,5	3,8	5,4
Ғилдирак излар эни, м ғилдиракларнинг: орқадаги олдинги	2,4 2,8	2,5 2,8	3,75 4,1
Ўтиш қисми билан орқа ғилдираклари тегиб турадиган майдонча энининг ўлчамлари, м да: узунасиға эниға	0,40 1,10	0,45 1,30	0,80 1,65
Ғилдираклар диаметри, м	1,5	1,8	2,5

Лойиҳалашда куйидаги ҳолатларни инобатға олиш керак:

а) ҳар битта қатордаги автомобилларнинг орқа ва олдинги ўқлари орасидаги масофани (АБ-51 ва АБ-74 юкламалари учун 20 м дан, АБ-151 юкламаси учун эса 26 м дан кам бўлмаслиги керак);

б) кўприкка автомобиллар сони учтадан кўп бўлмаган битта колонна (қатор) билан юкланишини (ёнма-ён жойлашган автомобилларнинг орқа ва олдинги ўқлари орасидаги масофа АБ-51 ва АБ-74 юкламалари учун 8 м дан, АБ-151 юкламаси учун 10 м дан кам бўлмасликлари керак. Бошқа тасмаларда жойлашадиган автомобиллар сони биттадан кўп бўлмаслиги лозим. Колонна бўлиб ва якка турадиган автомобиллар куйидаги 11-жадвалда кўрсатилган масофаларға риоя қилган ҳолда, кўприк эни бўйлаб энг ноқулай ҳолатда жойлаштирилади).

11-жадвал

Кўприкнинг эни бўйлаб масофалар	Энг кам ўлчами, м да юкламалар учун		
	АБ-51	АБ-74	АБ-151
Тўсиқдан автомобилнинг орқа ғилдираги чеккасиға:			

ҳаракатдагилариники	1,0	1,2	1,6
жойида турганлариники	Деярли тегиб туради		
Ёнма-ён турган автомобилларнинг орқа ғилдиракларининг чекка қирралари орасидаги:			
ҳаракатдагилариники	1,9	2,0	2,5
жойида турганлариники	0,5	0,7	1,0

АБ юкламанинг якка турган автомобилдан ва жойида турган ҳамда ҳаракатланувчи ушбу автомобиллардан (автомобиллар орасидаги минимал масофалар белгиланган ҳолда) учбурчак шаклдаги таъсир чизиқлари учун эквивалент юкламалар мазкур ШНҚ нинг 8-иловасида келтирилган.

*Изоҳ: ҳисобий эни 2,5 дан катта, орқадаги тиркамасининг босими 196 кН (20 тк) дан кам бўлган саноат корхоналари йўлларидаги кўприклар ва қувурларни А-14 ва НК-100 юкламаларига лойиҳалаш керак.*

**121.** Бир нечта йўл ёки ҳаракат йўлакларидан вақтинчалик юкламани қабул қиладиган кўприк элементлари ёки айрим конструкциялари учун, барча ҳисоблашларда битта йўлдан ёки ҳаракатланувчи таркибдан (ушбу юклама энг ноқулай натижаларга олиб келадиган) тушадиган юкламани  $S_1 = 1,0$  коэффиценти билан қабул қилиш керак.

Қолган йўл (тасма)лардаги юкламаларни  $S_1$  коэффицентининг қийматини қуйидагича қабул қилиш лозим:

ε СК юкламани (бир вақтнинг ўзида учтадан кўп бўлмаган йўл юкланади) юкланадиган жой узунлиги 15 m ва ундан кам бўлганида 1,0 га тенг қилиб, 25 m ва ундан кўп бўлганида 0,7 га тенг қилиб, узунликлар оралиқларидаги қийматлар учун интерполяция қилиб;

АК юкламалари 0,6 қилиб аравачага ва тенг тарқалган юкламаларга;

АБ юкламаси учун 0,7 га тенг этиб;

метрополитен ва трамвай поездлари учун 1,0 га тенг этиб.

**122.** Автомобиль ҳаракатлари тасмаларини (пиёдалар йўлаклари билан биргаликда) ва рельсли йўлларни (темир йўлларининг, метрополитен ёки трамвайларнинг) бир ва иккита юклаганда, кам таъсир кўрсатадиган вақтинчалик вертикал юкламани (горизонтал юкламани ҳам) қуйидаги формулалар билан аниқланадиган  $S_2$  коэффицентини ҳисоблашларга киритиш керак:

темир йўл йўлларини автомобиль ҳаракати тасмалари билан бир вақтда юкланганда

$$s_2 = 1 - 0,010\lambda, \text{ аммо } 0,75 \text{ дан кам эмас; } \quad (7)$$

метрополитен ёки трамвай йўллари автомобили ҳаракати тасмалари билан бир вақтда юкланганда

$$s_2=1-0,002\lambda, \text{ аммо } 0,75 \text{ дан кам эмас;} \quad (8)$$

бу ерда,  $\lambda$  — оралик қурилманинг кам миқдордаги таъсир этувчи юклама билан юкланиш узунлиги, м, да.

**123.** Кўприклар қирғоқ таянчларига (оралиқ таянчларига ҳам агар улар конус ичида бўлса) ҳаракатланаётган таркибдан бўладиган норматив горизонтал (ён томонга) босимини юкламанинг грунтда рельс тавонида ёки йўл қопламаси устидан вертикалга  $\arctg 1/2$  бурчак остида тарқалишини ҳисобга олган ҳолда қабул қилинади ва мазкур ШНҚ нинг 9-иловасига асосан аниқланади

*Изоҳ: ўпирилиш призмаси устида жойлашган ҳаракатланаётган таркибдан қирғоқ таянчига бўладиган грунтнинг горизонтал (ён томонга) босими сейсмик таъсир билан биргаликда ҳисобга олинмайди.*

**124.** Қувурларнинг бўғинларига (секциялар), уларнинг ташқи юзасининг тегишли проекцияларига, ҳаракатланаётган таркибдан бўладиган грунтнинг норматив босими кПа (тк/м<sup>2</sup>), унинг грунтдаги тарқалишини ҳисобга олиб, қуйидаги формулалар билан аниқланади:

а) вертикал босими

темир йўлларнинг ҳаракатланаётган таркибидан

$$p_v=v/(2,7+h), \quad (9)$$

автомобиль ва шаҳар йўлларида (ҳисоблаш ўтказилмайдиган АК юкламасидан ташқари бошқа юкламалардан) ва АБ автомобиллари юрадиган саноат корхоналари йўлларидаги транспорт воситаларидан

$$p_v=\Psi/(a_0+h), \quad (10)$$

б) горизонтал босими

$$p_h=p_v \tau_n, \quad (11)$$

бу ерда, мазкур ШНҚ нинг 6-иловасининг 1-жадвалидан олинадиган, юклаш узунлиги  $\lambda=d+h$  ва таъсир чизиғи чўққисининг ҳолати  $a=0,5$  бўлгандаги темир йўлларнинг ҳаракатланаётган таркибидан бўладиган вақтинчалик вертикал юкламанинг интенсивлиги, лекин 19,6К кН/м (2К тк/м) дан кўп бўлмаган қиймат;

d-бўғиннинг ташқи контури диаметри (эни), м;

h-рельс товонидан ёки йўл қопламаси устидан вертикал босимни аниқлаётганда бўғин устигача бўлган ёки горизонтал (ён томонга) босимни аниқлаётганда кўрилатган ўртача масофа, м;

$\tau_n$  (б) формулага биноан аниқланадиган коэффициент;

$\Psi$ -12 жадвалдан олинадиган чизиқли юклама, кН/м (тк/м)да;

$a_0$ -12 жадвалдан олинадиган тарқалиш участкасининг узунлиги, м да.

12-жадвал

Кўрсаткич	Юкламалар учун							
	НК-100	НК-80	АБ-51		АБ-74		АБ-151	
	кўмадиган тупроқ балайдлиги*, м да							
	1 ва ундан кўп	1,5 ва ундан кўп	1,3 ва ундан кўп	1,3 дан кам	1,9 ва ундан кўп	1,9 дан кам	3 ва ундан кўп	3 дан кам
$\psi$	233 (24)	186 (19)	186 (19)	42 (4,3)	186 (19)	66 (6,7)	186 (19)	93 (9,5)
$a_0$	3	3	3	-0,3	3	-0,15	3	0

\*НК-100 ва НК-80 юки таъсир этганда кўмадиган тупроқ баландлиги

$h$  1 м дан кам ёки НГ-60 юки таъсир этганида эса  $h$  1,5 м дан кам бўлганида, қувурнинг кўриляётган қисмидаги босим микдорини, унинг грунтда вертикалга  $\arctg 1/2$  бурчаги остида тарқалишини ҳисобга олган ҳолда аниқлаш керак.

**125.** Бўйлама ўқи эгри бўлган кўприклар учун марказдан қочувчи кучлардан бўладиган норматив горизонтал кўндаланг юкламаларни ҳар битта йўлдан ёки ҳаракат тасмасидан тенг тарқаган интенсив  $v_h$  юк ёки якка кучни  $F_h$  турида қабул қилиш керак.

$v_h$  ва қийматларини қуйидагича қабул қилиш зарур:

а) умумий тармоқдаги темир йўл кўприкларида ҳаракатланаётган таркибдан бўладиган:

С14 юкламасига лойиҳаланганда:

$$v_h = 180/r \text{ v, аммо } 0,15 \text{ v дан кўп эмас ;}$$

С10 юкламасига лойиҳаланганда

$$v_h = 60/r \text{ v, аммо } 0,15 \text{ v дан кўп эмас ,}$$

бу ерда,  $r$  — эгрилик радиуси, м, да;

$v$  мазкур ШНҚ нинг 118-бандига биноан қабул қилинадиган ҳаракатланаётган таркибдан бўладиган оғирлик кН/м (тк/м);

б) корхоналарнинг темир йўллари кўприкларидagi ҳаракатланаётган таркибидан қуйидаги формулага кўра:

$$v_h = 0.008 v_t / r v, \quad (12)$$

бу ерда  $v_t$ -берилган радиусдаги эгриликда поезд ҳаракати учун белгиланган энг катта тезлик, km/soat;

в) метрополитен ва трамвай поездларидан, қуйидаги формулага кўра:

$$v_h = u (v_t^2) / r, \quad (13)$$

бу ерда

$u$ -метрополитен поездлари учун 0,241 кН (soat/km<sup>2</sup>) [0,0246 тк (soat/km<sup>2</sup>)], трамвай поездлари учун 0,143 кН (soat/km<sup>2</sup>) [ 0,0146 тк (soat/km<sup>2</sup>)] га тенг бўлган миқдор.

г) барча кўприклар учун АК юкидан эгрилик радиуси:

250 m ва ундан кам бўлганида

$$v_h = P / \lambda K, \quad (14)$$

формуласи билан, 250 m дан катта ва 600 m гача бўлганида қуйидагича

$$v_h = M / r \lambda K, \quad (15)$$

лекин барча ҳолатларда  $h$  қийматлари 12,7/r КкН/m (1,3/r К тк/m) дан кам ва 0,49К кН/m (0,050К тк/m) дан кўп бўлмасликлари шарт,

бу ерда, 4,4 кН (0,45тк) га баробар куч;

M-1079 кН.м (110 тк/m) га баробар момент;

радиуси 600 m бўлганда юкламаларига оғирлик марказдан қочувчи кучлар кўприкларини ҳисоблашларда эътиборга олинмайди. Барча ҳолатлар учун  $v_h$  қийматлари 1,3/r К(кН/m) дан кам ва 0,5К (кН/m) дан кўп бўлмасликлари шарт

д) саноат корхоналари йўлларидаги эгрилик радиуси 400 m ва ундан кам бўлганда (ундан катта радиусдаги эгриликда, ҳисоблашларда марказдан қочувчи кучдан бўладиган юк эътиборга олинмайди) АБ юкламасидан қуйидаги формулага кўра

$$F_h = 20G / r, \quad (16)$$

бу ерда, G-10 жадвалдан олинадиган битта автомобиль оғирлиги (олдинги ва орқадаги ўқларга тушадиган юк йиғиндиси).

Кўп қаторли (кўп тасмали) ҳаракат бўлганида  $v_h$  ва  $F_h$  ларнинг қийматларини мазкур ШНКнинг 121-бандида кўрсатилган  $s_1$  коэффиценти билан ҳисобга олиш керак. Бу ҳолда АК автомобиль юки билан юкланадиган барча ҳаракат йўлакларидан битта йўлак (қатор) дан ташқари бўладиган  $v_h$  ни  $S_1=0,6$  коэффиценти билан олинади.

$v_h$  ва  $F_h$  юкламаларининг қўйилиш баландлигини (рельснинг тепа қисмидан ёки ўтиш қисми қопламасининг устки юзасидан) қуйидаги миқдорларда қабул этиш керак, т, да:

2,2-темир йўлларнинг ҳаракатланувчи таркиби учун;

2,0-метрополитен ва трамвай учун;

1,5-АК юкламали транспорт воситалари учун;

2,2; 2,5 ва 3,1-АБ-51, АБ-74 ва АБ-151 юкламалари учун.

*Изоҳ. НК-100, НК-80 ва НГ-60 юкламаларига оғирлик марказдан қочувчи кучлар кўприкларни ҳисоблашларда эътиборга олинмайди.*

**126.** Кўприкларда ҳаракатланаётган таркиб зарбасидан бўладиган норматив горизонтал кўндаланг юкламани, йўллар ёки ҳаракат йўлаги сонларидан қатъий назар қуйидагича қабул қилиш керак:

а) рельсли йўллардаги ҳаракатланаётган таркибдан, унинг устки қисми тепасининг сатҳига қўйилган тенг тарқалган юк турида ва уларнинг қийматлари:

темир йўл поездлари учун-0,59К кН/м (0,06К тк/м);

метрополитен поездлари учун-1,96 кН/м (0,2 тк/м);

трамвай поездлари учун-1,47 кН/м (0,15 тк/м);

тенг этиб қабул қилинади, бунда К-СК юкламанинг классси;

б) АК автомобиль юкмасидан - тенг тарқалган юклама турида, 0,39К кН/м (0,04К тк/м) га баробар ёки бир нуқтага йўналтирилган 5,9К кН/м (0,6К тк/м) га тенг куч турида ўтиш қисми қопламасининг устки юзаси сатҳига қўйилган қисми, бунда К – АК юклама синфи;

в) АБ юкмасидан қиймати 0,2G га тенг, ўтиш қисми қопламасининг устки юзаси сатҳига ёки унинг тўсиғига қўйилган жамланган куч таъсири турида, бу ерда мазкур ШНҚ нинг 7-иловаси 10-жадвалидан аниқланадиган битта автомобиль оғирлиги (олдига ва орқа ўқларга тушадиган юкламалар йиғиндиси).

Ўтиш қисми тўсиқлари элементларини ва уларнинг маҳкамланишларини ҳисоблашда горизонтал юкларни қуйидагича қабул қилиш лозим:

автомобиль йўллари ва шаҳар кўприкларида:

бикрлиги катта туташ темирбетон парапет тўсиқлар учун - ўтиш сатҳидан тўсиқ баландлигининг 2/3 қисмидаги масофада 1 m узунликка 11,8К кН (1,2К тк) га баробар кўндаланг юк турида;

бордюрлар учун-0,5 m узунликка тарқалган ва унинг тепаси сатҳига қўйилган 5,9К кН (0,6К тк) қийматли кўндаланг юклама турида;



металл панжарали, бикрлиги нисбатан камроқ тўсиқларнинг консол устунлари учун - (уларнинг орасидаги масофа 2,5 дан 3,0 m гача бўлганида) йўналтирувчи тахтачалар сатҳида бир вақтда таъсир этадиган жамланган куч турида ва қуйидаги қийматларда:

ҳаракатда кўндаланг йўналишда-4,41К кН (0,45К тк) га;

ҳаракат йўналишида-2,45К кН (0,25К тк) га,

бу ерда m К-АК юкламаси синфи.

Металл панжарали тўсиқлар учун узлуксиз йўналтирувчи тахтачалар бўлганида кўприк йўналишида таъсир этувчи юкламани қатор жойлашган тўртта устунга тарқатиб, қабул қилиш мумкин.

ГОСТ 26804 га асосан тайёрланган металл панжаралар туридаги тўсиқлар элементларини горизонтал юкламалар таъсирига ҳисобланмайди.

Панжарали тўсиқларнинг болтларини торттириб қўйган тугунларининг маҳкамловчи қисмлари қуйидаги ҳолатларга текширилиши керак:

қирқилишга жавоб берадиган маҳкамловчи тўртта болтларининг горизонтал зўриқишига;

иккита ёнма-ён жойлашган болтларнинг узилишига тўғри келадиган зўриқишдан ҳосил бўладиган тескари томондаги қовурғага нисбатан моментга.

НК-100, НК-80 ва НГ-60 юкламаларининг зарбасидан бўладиган кўндаланг юкламалар ҳисобга олинмайди.

Саноат корхоналарининг йўлларидаги кўприкларда (АБ юкламасидан) тўсиқнинг (парапет ёки бордюр) устки қисмидаги, ўлчамлари □ баландлиги ва узунлиги йўналишларида қуйидаги қийматлардаги юзага тенг тарқалган босим турида:

АБ-51 ..... 20x45

АБ-74 ..... 25x50

АБ-151 ..... 30x60

*Изоҳ. Саноат корхоналарининг темир йўлларидаги кўприклар учун ҳаракатланаётган таркиб зарбасидан бўладиган норматив горизонтал кўндаланг юкламани, ҳаракатнинг максимал тезлиги 40 км/соат гача деб чекланганда, 0,3К кН/м (0,03К тк/м) га, ҳаракат тезлиги 80 км/соат ва ундан катта бўлганида □ умумий тармоқдаги темир йўллар учун мўлжалланган миқдордагига тенг этиб қабул қилинади («а» бандчани кўринг).*

**127.** Ҳаракатланаётган таркибнинг тўхташидан ёки тортиш кучидан бўладиган норматив горизонтал бўйлама йўналишдаги юкламани қуйидагиларга тенг деб қабул қилинади:

а) кўприкларнинг таянчлари ва оралик қурилмаларининг элементларини ҳисоблаётганда ҳаракатланаётган юкламанинг норматив оғирлигининг  
фоиз миқдориди:

СК темир йўл юкидан, метрополитен ва трамвайлардан-10;

АК юкламасининг тенг тарқалган шаклдаги қисмидан (аравача оғирлиги юклар таркибиди ҳисобга олинмайди) 50, аммо 7,8К кН (0,8К тк) дан кам эмас ва 24,5К кН (2,5К тк)дан кўп эмас;

АБ-51 ва АБ-74 юкламаларидан (битта автомобиль оғирлигига)-45 дан (  $m$  бўлганида) 60 гача ( $\lambda \geq 60 m$  бўлганида);

АБ-151 юкламасидан (битта автомобиль оғирлигига 30 дан ( $\lambda \leq 25 m$  бўлганида) 40 гача ( $\lambda \geq 60 m$  бўлганида);  $\lambda$  нинг ораликлардаги қийматлари юқоридаги рақамлар асосида ҳисоблаб топилади;

б) I-III, I-в, II-к, II-в, II-к, III-в, III-к, IV-в, IV-к тоифали автомобиль йўллари ва шаҳар кўприкларининг деформациявий (кўндаланг) чокларини ҳисоблашда 6,86К кН (0,7К тк);

IV ва V тоифали ҳамда хўжалик ичидаги йўлларда 4,9К кН (0,5К тк);

АБ юкламасига мўлжалланган саноат корхоналари йўлларидаги ҳисобий автомобиль оғирлигининг 50 фоизи.

“а” ҳолдаги ҳисоблашларда горизонтал бўйлама юкламанинг қўйилиш баландлигини мазкур ШНҚ нинг 125-бандига мувофиқ олиш керак.

Деформациявий чокни ҳисоблашда горизонтал бўйлама юкламани утиш сатҳига қўйиш ва бири иккинчисидан, АК юкламаси учун 1,9 га тенг масофада, АБ юкламаси учун мазкур ШНҚ нинг 10-жадвалида кўрсатилгандек, ортки ғилдирақларининг излари энига баробар масофада жойлашган, ўзаро тенг бўлган иккита кучлар турида қабул қилмоқ керак.

Пастда кўрсатилган ҳолларда, бўйлама юкламани қуйидагича қабул қилмоқ керак:

темир йўл йўналишлари иккита бўлганида биттасидан, иккита ва ундан кўп бўлганида иккитасидан;

кўприкдаги автомобиль ҳаракати тасмалари сони ҳар қанча бўлганида фақат битта йўналишдаги йўлаклардан, агарда келажакда ҳаракатни бутун энига бир томонлама юрадиган қилиш мўлжалланганда, у ҳолда ҳаракат йўлакларининг барчасидан.

Барча ҳолларда мазкур ШНҚ нинг 121-банди талабларига биноан S1 коэффицентини ҳисобга олмоқ керак. Транспорт таркибидан ҳосил бўлувчи

кирғоқ таянчларининг грунт бузилиш призмасида жойлашган бўйлама юклама ҳисобга олинмайди.

Тўсинли оралик қурилма кўприкларда бўйлама юкломани, қуйидаги сатҳларда қўйиш мумкин:

кирғоқ таянчларни ҳисоблашда - ўтиш қисмининг устки сатҳида;

оралиқ таянчларни ҳисоблашда - юкломани кўчиришдан бўладиган момент таъсирини ҳисобга олмасликни руҳсат этган ҳолда, таянчларнинг маркази сатҳида.

Қўзғалмас таянчга бериладиган, тўхтатишдан ёки тортиш кучидан бўладиган бўйлама кучни, оралик қурилмага таъсир этувчи бўйлама кучнинг тўла қийматидан 100 фоиз миқдорида қабул қилинади. Таянчга, кичик оралиқли томонида узлукли туркумдаги оралик қурилма ишлатилиб, унинг тагига қўзғалмас таянч қўйилган ҳолдан ташқари, юқорида кўрсатилгандек шароитда шу таянч ўрнатилган қўшни оралик қурилманинг қўзғалувчан таянчида юз берадиган бўйлама кучни ҳисобга олмаслик керак.

Кичик оралиқли томонига қўзғалмас, катта оралиқли томонига эса қўзғалувчан таянч ўрнатилганида ва оралик қурилмалари узлукли бўлса, таянчга бериладиган кучни иккала томонидаги таянчлари орқали бериладиган бўйлама кучлар йиғиндисига тенг этиб қабул этиш керак, лекин у қиймат, катта узунликдаги оралик томонига қўзғалмас таянч қўйган ҳолда юз берадиган куч миқдоридан кўп бўлмаслиги керак.

Узлуксиз ва ҳароратга узлуксиз оралик қурилмаларининг қўзғалмас таянчларидан таянчга бериладиган кучни ҳисоблаш билан асосланган ҳолларда, оралик қурилманинг бутун узунасидан бўладиган бўйлама кучнинг тўла қийматидан ишқаланиш коэффициентини минимал қиймати, қўзғалувчан таянчлардаги ишқаланиш кучини олиб ташлагандаги миқдорини қабул қилиш мумкин, аммо бу қиймат тўла бўйлама кучни таянчлар орасида уларнинг бикрликларига пропорционал тақсимлагандаги битта таянчига тўғри келадиган қийматдан кам бўлмаслиги керак.

Темир йўл кўприкларида таянчлари алоҳида устунлардан ташкил топган темирбетон, пўлат таянчлардаги ҳаракат тўхташидан ёки тортиш кучидан бўладиган бўйлама горизонтал юкломани аниқлашда вақтинчалик қўзғалувчан вертикал юкломанинг интенсивлигини 9,81К кН (К тк/м)га баробар деб қабул этиш мумкин.

*Изоҳ: темир йўл кўприкларида бўйлама юкломаларни ўзига қабул қиладиган қурилмаларни лойиҳалаётганда, тортиш кучининг тўла қийматини юк оғирлигининг қуйидаги фоиз миқдорини ташкил этадиган тарқалган юк турида:*

юкланадиган жой узунлиги 40 m ва ундан кам бўлганида - 25;  
худди ўзи 100 m ва ундан кўп бўлганида -10;  
оралиқ қийматларда - интерполяция бидан аниқланади.

**128.** Пиёдалар кўприклари ва йўлаклари учун норматив вақтинчалик юкламани қуйидагича қабул қилмоқ керак:

1) вертикал тенг тарқалган юклама турида:

а) пиёдалар кўприкларида 3,92 кПа (0,4 тк/м<sup>2</sup>);

б) кўприklarнинг пиёдалар йўлакларида (бошқа таъсир қилаётган юкламалар билан биргаликда ҳисобга олган ҳолда) ушбу формулага биноан

$$\delta = 3,92 - 0,0196\lambda, \text{ê}^{\text{I}^{\text{a}}}$$

$$(\delta = 0,4 - 2\lambda, \text{òê}^{\text{I}^{\text{2}}}) \quad (17)$$

аммо 1,96 кПа (0,2 тк/м<sup>2</sup>) дан кам эмас,

бу ерда, юкланадиган жойнинг (иккита ва ундан кўп юкланадиган участкалар бўлганида, уларнинг узунликларининг йиғиндиси), мда;

2) бошқа юкламалар йўқ ҳолда ҳисобга олинадиган тенг тарқалган юкламани:

а) вертикал ҳолда - йўл балластда жойлашадиган темир йўл ва метрополитен кўприklarининг фақат пиёдалар йўлаклари элементларини ҳисоблашда 9,81 кПа (1тк/м<sup>2</sup>), бошқа кўприklar пиёдалар йўлаклари элементларини ҳисоблашда □ 3,92 кПа (0,4 тк/м<sup>2</sup>) миқдорида;

б) вертикал ва горизонтал ҳолда - шаҳар кўприklarининг қўл тутгич панжараларини ҳисоблашда 0,98 кН/м (0,1 тк/м) миқдорида;

3) бошқа юкламалар йўғида ҳисобга олинадиган нуқтага қўйилган босимни:

а) вертикал ҳолда □ шаҳар кўприклари пиёдалари йўлаги элементларини ҳисоблашда 9,8 кН (1тк) автомобиль ғилдирагидан тарқалиш майдончаси 0,015 м<sup>2</sup> (0,15x 0,10 m), бошқа кўприklarда 3,4 кН (0,35 тк) миқдорларида;

б) вертикал ёки горизонтал ҳолда - кўприklarнинг қўл тутгич панжараларини ҳисоблашда, 1,27 кН (0,13 тк) миқдорида қабул қилиш керак.

Хўжалик йўллардаги кўприklarнинг пиёдалар йўлаклари ҳамда барча тоифадаги автомобиль йўллари кўприklarидаги хизмат вақтида фойдаланиладиган йўлакларнинг элементларини ҳисоблашда тенг тарқалган юклама 1,96 кПа (0,2 тк /м<sup>2</sup>)га тенг деб қабул қилинади.

Кўприklarнинг асосий конструкцияларини ҳисоблаётганда мўлжалланган юклама юқоридаги пиёдалар йўлагида эътиборга олинмайди.

Пиёдалар йўлагининг элементларини ҳисобланаётганда кўприк конструкциясини кундалик ва даврий кўриқларда фойдаланиладиган мослама ва асбоблардан тушадиган юкламаларни ҳам ҳисобга олиш керак.

**129.** Автомобиль ва шаҳар йўлларининг ва темир йўлнинг қўзғалувчан таркибидан бўладиган юкламаларга динамик коэффициент  $(1+\mu)$ ни қўйидагиларга тенг деб қабул этилади:

1) вертикал юкламалар СК,  $\epsilon$  СК ва АК (ягона юкламали босимни ҳам киритган ҳолда) ҳамда метрополитен ва трамвай поездларидан бўладиган юкламаларга:

а) пўлат ва пўлат темирбетон оралиқ қурилмаларнинг ҳамда пўлат таянч элементлари учун:

темир йўл кўприқлари ва барча туркумдаги метрополитен ва трамвай йўлларига алоҳида ўрнатилиб қуриладиган кўприқларда (узлуксиз оралиқ қурилмалари бош фермаларининг асосий элементлари бундан мустасно) ўтиш қисмининг туридан қатъий назар (балластда ёки кўндаланг тўсинчаларда) аммо 1,15 дан кам эмас;

$$1+\mu=1+18/(30+\lambda), \quad (18)$$

узлуксиз оралиқ қурилмали темир йўл кўприқларининг ҳамда автомобиль ва темир йўл, метрополитен поездларининг юргизгандаги юкламаларига бирлаштирилган барча туркумдаги кўприқлар бош фермаларининг асосий элементларига

$$1+\mu=1+14/(30+\lambda), \quad (19)$$

аммо темир йўл кўприқлари учун 1,15 дан, бирлашган (темир йўл ва автомобиль) кўприқлар учун 1,10 дан кам бўлмасликлари керак;

осма ва вантли кўприқларнинг бош фермалари (тўсинлари) ва пилонларидан бошқа барча туркумдаги автомобиль йўллари ва шаҳар кўприқлари элементлари учун

$$1+\mu=1+15/(37,5+\lambda), \quad (20)$$

осма ва вантли кўприқларнинг бош ферма ва пилонлари элементлари учун

$$1+\mu=1+50/(70+\lambda) \quad (21)$$

б) темирбетон оралиқ қурилмалар, ромли конструкциялар (шулар каторида арка усти панжарали қурилмалар ҳам) ҳамда темирбетон панжарали, юпқа деворли ва устунли таянчлар учун:

темир йўл ва рельс тагида турадиган кўприқларда

$$1+\mu=1+10/(20+\lambda), \quad (22)$$

аммо 1,15 дан кам эмас;

бирлаштирилган кўприклар учун ҳам формулага кўра, аммо 1,10 дан кам эмас;

шаҳар ва автомобиль йўллари кўприкларида

$$1+\mu=1+(45-\lambda)/135, \quad (23)$$

аммо 1,0 дан кам эмас;

в) темирбетон қувур ҳалқалари ва ер тагидаги пиёдалар йўллари учун: темир йўллари ва метрополитен йўлларида кўмилган балластнинг умумий қалинлиги (рельснинг товонидан ўлчаганда):

0,40 m ва ундан камида формулага биноан;

1,00 m ва кўп бўлганида  $1+\mu=1,00$ ;

оралиқдаги қийматларда шулар негизида ҳисоблаб топилади;

автомобиль йўлларида  $1+\mu=1,00$ ;

г) туташган арка усти қурилмали темирбетон ва бетон аркалар учун, бетон таянчлар ва барча пойдеворлар учун

$1+\mu=1,00$ ;

д) панжарали арка усти конструкцияли аркали темирбетон оралиқ қурилмаларнинг арка ва сводлари учун:

темир йўл кўприкларида

$$1+\mu=1+12/(100+\lambda) (1+0,4l/f) \quad (24)$$

бу ерда, арканинг кўтарилиш ўқи;

арканинг оралиқ узунлиги;

автомобиль йўллари ва шаҳар кўприкларида

$$1+\mu =1+(70-\lambda)/250 \quad (25)$$

аммо 1,00 дан кам эмас.

е) автомобиль йўллари ва шаҳар кўприклари ўтиш қисми сатҳида жойлашган деформация (кўндаланг) чоклари ва уларнинг тортувчи тирагич (мумкин бўладиган вертикал ва горизонтал кучларга) элементлари учун  $1+\mu=2,00$

2) вақтинчалик вертикал АБ юкламасига:

а) пўлат ва пўлат-темир-бетон оралиқ қурилмалар ҳамда пўлат таянчлари элементлари учун

$$1+\mu=1+(81-\lambda)/115 \quad (26)$$

аммо 1,00 дан кам эмас;

б) темирбетон тўсинли оралиқ қурилмаларда, юпка деворли ва тик таянчлар ҳамда қувур звенолари учун, йўл қопламаси тагида тупроқ бўлмаганда

$$1+\mu=1+(81-\lambda)/135, \quad (27)$$

аммо 1,00 дан кам эмас;

в) бетон таянчлар ва қувур ҳалқалари, грунт заминлар ва барча пойдеворлар учун, кўмиш қалинлиги (бунга йўл қопламаси қалинлиги ҳам киради) темирбетон қувур ҳалқалари учун 1,0 m дан кам бўлмаганда, юқоридаги “б” бандида кўрсатилган бошқа элементлар учун 0,5 m дан кам бўлганида

$$1+\mu=1,00$$

кўмиш қалинлиги (йўл қопламаси қалинлиги ҳам кирганда) “в” бандида “кўрсатилган қийматлардан кам бўлганида «б» бандида кўрсатилган динамик коэффициент қийматлари, «б» ва «в» бандлардаги қабул қилинган қийматлар асосида ҳисоблаб топилади;

АБ юкламанинг автомобиллар қатори (колонна) учун мазкур ШНҚ нинг 120-бандининг “б” бандидаги ҳолга ҳисоблашларда

$$1+\mu=1,00;$$

3) автомобиль ва шаҳар кўприкларининг оралик қурилмалари, юпқа деворли ва устун таянчли учун якка жойланадиган транспорт бирликлари учун:

НК-100, НК-80 юкламасига:

$$1+\mu=1,30 \quad \lambda \leq 1,0 \text{ m бўлганида};$$

$$1+\mu=1,10 \quad \lambda \leq 5,0 \text{ m бўлганида};$$

$\lambda$  нинг орадаги қийматлари, берилган қийматлар асосида ҳисоблаб (интерполяция) топилади;

НГ-60 юкламасига:

$$1+\mu=1,10;$$

4) пиёдалар кўприклари ва пиёдалар йўлаклари учун вертикал кўзгалувчан юкламаларга

$$1+\mu=1,00;$$

5) таянчларга, автомобиль ва темир йўл транспорт воситаларидан грунтларга бўладиган босимга ва вақтинчалик горизонтал юкламаларга

$$1+\mu=1,00;$$

6) кўприкларни чидамликка ҳисоблашда (мазкур ШНҚ нинг 6-жадвалига қаранг) (28)-(37) формулалар билан олинган чеклашларни ҳам киритгандаги) динамик кўшимча  $1+\mu$  ни  $2/3$  га кўпайтириш керак.

Формулалардаги  $\lambda$  нинг қийматини (оралиқ узунлиги ёки юкланадиган участкалар узунлиги) қуйидагича қабул қилинади:

а) бош ферманинг (узлукли балка, арка, рама) асосий элементлари ҳамда бўйлама ва кўндаланг тўсинлар учун бош ферманинг ишида уларнинг

иштирокини кўрсатувчи оралиқнинг узунлигига ёки таъсир чизиғини юклаш узунлиги оралиқ узунлигидан катта бўлганида ўша юклаш узунлигига тенг этиб;

б) узлуксиз туркумдаги бош фермаларнинг асосий элементлари учун таъсир чизиғининг юкланадиган участкаларининг узунликлари йиғиндисига (уларни ажратувчи участкалар билан бирга) тенг этиб;

в) маҳаллий юкламага ҳисоблашда (таъсир чизиғининг маҳаллий юклама таъсирини ҳисобга оладиган қисмини юклаганда):

бўйлама тўсинлари уларнинг оралиқ узунлигига тенг қилиб;

кўндаланг тўсин панелга уланадиган бўйлама тўсинларнинг умумий узунлигига тенг этиб;

фақат маҳаллий юкламаларга ишлайдиган устунлар ва бошқа элементлар - бирлашувчи бўйлама қовурғаларининг узунликларининг йиғиндисига баробар қилиниб;

балласт тоғораси плитасини (йўлга кўндаланг) шартли равишда нолга баробар қилиб;

темир йўлнинг металл тўсинларга ётқизиладиган темирбетон плиталарини, уларни йўлга кўндаланг йўналишда ҳисоблаганда □ плитанинг энига баробар қилиб;

йўлнинг бўйлама йўналишида ҳисоблаганда бўйлама тўсин панели узунлигига баробар қилиб;

металл тўсинларга ётқизилган автомобиль ўтадиган темирбетон тахталарни, уларни кўприк кўндалангига ҳисоблаганда таяниб турадиган тўсинлар орасидаги масофага баробар этиб қабул қилинади.

г) бир вақтнинг ўзида асосий ва маҳаллий юкламаларни ҳисобга оладиган таъсир чизиғини юклаганда бу юкламаларнинг ҳар биттаси учун алоҳида;

д) барча турдаги таянч элементлари учун юкланадиган участкаларнинг (уларни ажратиб турадиган участкалари билан биргаликда) узунликлари йиғиндиси сифатида аниқланувчи, таянч реакциясининг таъсир чизиғининг юкланиш узунлигига баробар қилиниб;

е) қувурлар ва ер ости пиёдалар йўлларининг ҳалқалари (бўғинлари) учун бўғинлар энига баробар қилиниб.

*Изоҳ: саноат корхоналарининг темир йўлларидаги кўприк устидаги ҳаракатнинг белгиланган максимал тезлиги чекланган ( $vt < 80$  км/соат) ҳолларда динамик коэффициентнинг тегишли ҳисобий қийматини  $vt/80$  га кўпайтириб коэффициентни бирмунча камайтиришга рухсат қилинади, аммо 1,10 дан кам бўлмаслиги керак.*



**130.** Юкламага кўра ишончлилик коэффициенти  $\gamma_f$  ни мазкур ШНҚ нинг 118 -128-бандларида келтирилган вақтинчалик юкламалар ва таъсирлар учун қуйидагиларга баробар деб қабул қилиш керак:

а)  $\varepsilon$  СК ва СК темир йўл юкламалар учун қуйидаги 13 жадвалга биноан;  
13-жадвал

Таъсир тури	Юкламага кўра ишончлилик коэффициенти $\gamma_f$			қувурлар ҳалқаларини ҳисоблашда
	Юклаш узунлиги $\lambda^*$ га боғлиқ ҳолда кўприклар конструкциясини ҳисоблашда, m			
	0	50	150 ва ундан кўп	
Вертикал	1,30	1,15	1,10	1,30
Горизонтал	1,20	1,10	1,10	1,20
Ўпирилиш призмаси устида турган кўзғалувчан таркибдан бўладиган грунт босими	1,20 юклаш узунлиги қандоқ бўлганидан қатъий назар			—

\*Бу ерда  $\lambda$  юкламасиз таркиб билан ( $\gamma_f = 1$  да) юкланган участканинг узунлигини олиб ташлагандан кейинги таъсир чизиғининг юклаш узунлиги;

$\lambda$  нинг орадаги қийматлари интерполяция қилиб берилганлардан фойдаланиб топилади.

б) АК автотранспорт воситаларидан бўладиган юк учун мазкур ШНҚ нинг 14-жадвалига биноан;

в) ғилдиракли (НК-100, НК-80) ва ўрмаловчи занжирли (НГ-60) юкламалари ва уларнинг таъсирларига 1,0;

г) метрополитен ва трамвай ҳаракатланаётган таркибидан бўладиган юкламаларга қуйидаги формулага биноан:

$$\gamma_f = 1,3(1 - \lambda / [10])^3, \quad (28)$$

аммо 1,10 дан кам эмас, бу ерда  $\lambda$  юклаш узунлиги, m да, юқоридаги 13 жадвалдан олинади;

д) тақсимланган юкламалар учун қуйидаги ҳисобларда:

пиёдалар кўприклари ва пиёдалар йўлаклари элементларини ҳисоблашларда (ички хўжалик йўлларидаги кўприклардаги пиёдалар йўлаклари ва хизмат йўлакларидан бошқа) ҳамда шаҳар кўприкларидаги қўл тутғич панжаралари учун -1,40;

пиёдалар йўлаклари барча бошқа юкламалар билан бирга ҳисобга олинганда -1,20;

хўжалик йўллари кўприklarнинг пиёдалар йўлаклари ва барча тоифадаги йўллардаги кўприklarнинг хизмат йўлаклари учун -1,10;

е) ўтиш қисмининг тўсиғига қўйиладиган тарқалган ва нуқтага тўпланган горизонтал юкламаларга ҳамда пиёдалар йўлаклари ва қўл тутгич панжараларига битта нуқтада тўпланган босимига-1,00;

ж) ташиладиган тупроқ жинсларининг солиштирма оғирлигига  $\gamma$  боғлиқ ҳолда қуриладиган йўлларнинг АВ автомобиль юкламаларига ва уларнинг таъсирларига қуйидагича:

$$\gamma v b \leq 17,7 \text{ кН /м}^3 \quad (1,8 \text{ тк /м}^3) \text{ бўлганида } 1,1;$$

$\gamma v b = 39,2 \text{ кН /м}^3 \quad (4,0 \text{ тк /м}^3) \text{ бўлганида } 1,4$  оралиқ миқдорларда интерполяциядан аниқланади.

14-жадвал

Юк тури	Қўлланиш ҳоллари	Юкламага кўра ишончлилиқ коэффициенти, $\gamma_f$
АК учун арава	Кўприklar ўтиш қисмининг элементларини ҳисоблашларда	1,50
	Кўприklarнинг барча бошқа элементларини ҳисоблашларда	1,50 $\lambda^j = 0$ да 1,20 $\lambda \geq 30 \text{ m}$ да
	Сейсмик таъсирга ҳисоблашларда оғирликни аниқлашда	
АК учун тенг тарқалган	Кўприк конструкциялари ва қувурлар бўғинларини вертикал ва горизонтал таъсирларга ҳисоблашларда	1,20
НК учун якка жойлашган ўк	А11 (А8) юкласига лойиҳаланаётган кўприklarнинг ўтиш қисми элементларини текширишда	1,10 (1,20)

Бу ерда таъсир чизигининг бир хил ишорали участкасининг узунлигининг орадаги қийматлари учун  $\gamma_f$  ни берилган қийматлардан фойдаланиб интерполяция қилиб топиш керак.

$$\gamma_f = 1.5 - (1.5 - 1.2) / 30 \cdot \lambda \quad (29)$$

#### 4-§. Бошқа вақтинчалик юкламалар ва таъсирлар

**131.** Шамолдан бўладиган юкламанинг норматив миқдорини ўртача ва узилиб уриб турадиган  $W_p$  ташкил этувчиларининг норматив қийматларининг йиғиндиси турида аниқлаш керак

$$W_n = W_m + W_p \quad (30)$$

z баландликдаги сувнинг ёки ернинг юзасида шамолдан бўладиган юкламанинг ўртача ташкил этувчиси  $W_m$  нинг норматив қиймати ушбу формула билан аниқланади

$$W_m = W_0 k C_w, \quad (31)$$

бу ерда,  $W_0$  Ўзбекистон Республикасининг иншоот қуриладиган ҳудудига боғлиқ ҳолда ҚМҚ 2.01.07дан олинadиган шамол босимининг норматив қиймати;

$k$  атрофи очик жойда (А тури)  $z$  масофадаги баландликдаги шамол босимининг ўзгаришини ҳисобга олувчи коэффицент.

У ҳам ҚМҚ 2.01.07дан олинади;

$C_w$  кўприк конструкцияларининг, темир йўл ва метрополитен ҳаракатланувчи таркибларининг юзалари қаршилигининг аэродинамик коэффиценти 11-иловасида келтирилган.

Баландликдаги шамолдан бўладиган юкламанинг узилиб уриб турадиган ташкил этувчисининг норматив қийматини  $W_p$  ни ҚМҚ 2.01.07-97 да келтирилган кўрсатмаларга кўра аниқлаш керак.

$$W_p = W_m L V \quad (32)$$

бу ерда, динамик коэффицент;

$L$ -баландликдаги шамол босимининг узилиб уриш коэффиценти;

$V$ -иншоотнинг ҳисобий юзасига узилиб уришини фазовий тузатиш коэффиценти.

Шамолдан бўладиган юкламанинг узилиб уриб турадиган (пульсацион) ташкил этувчисини кўприк конструкцияларига мувофиқ аниқлашда қуйидагиларга амал қилиш лозим:

а)  $L$  ва  $v$  коэффицентлари кўпайтмасини қуйидагича олинади:

$$0,55-0,15 \cdot 100, \quad (2.30) \quad (33)$$

аммо 0,30 дан кам бўлмаган ҳолда қабул қилиш керак,

бу ерда,  $\lambda$ -оралиқ узунлиги ёки таянч баландлиги,  $m$ , да;

б) узлукли тўсинли конструкциялар учун динамик коэффицентни, кўрилаётган конструкция горизонтал текисликда битта эркинлик даражасига эга (хусусий тебранишнинг паст зичлиги билан  $f_1$ , Гц) динамик туркум деб мўлжаллаб топиш керак ва унинг қийматини ҚМҚ 2.01.07 мазкур ШНҚ нинг 563-бандида келтирилган графикдан ўша ерда кўрсатилган параметри ва темирбетон ва пўлат темирбетон конструкциялар учун  $\delta=0,3$ , пўлат конструкциялар учун  $\delta=0,15$  бўлган сўнишнинг логарифмик декрементига боғлиқ ҳолда аниқланади.

Агар тўсинли оралик қурилма узлуксиз бўлса ва узлукли тўсинли оралик қурилмада  $f_i > f_l$  бўлса бўладиган шароитда динамик коэффициент 1,2 га тенг деб қабул қилинади. Бу ерда,  $f_l$ , Гцни ҳар хил шамол районларида хусусий шаклдаги тебранишлардан ҳосил бўладиган инерция кучларини ҳисобга олмаслик рухсат этиладиган ҚМҚ 2.01.07да келтирилган хусусий тебраниш зичлигининг чегаравий қиймати ҳисобга олиниши керак.

Автомобиль йўлларидаги ва шаҳардаги кўприклар конструкцияларини ҳисоблашда ушбу кўприкларда жойлашган трамвай ва рельсиз транспорт воситаларига шамолнинг таъсири ҳисобга олинмайди.

Оралик қурилмаларнинг типик конструкцияларини уларни V шамол минтақасида (оралик қурилманинг пастигача бўлган ҳисобий баландлиги: ҳаракат пастдан ўтганида - 20 m, устки қисмидан ўтганида 15 m) ишлатса бўладиган қилиб лойиҳаланиши керак ва уларни VI ва VII шамол минтақаларида ишлатганда кучайтириш имкони бўлишини таъминлаши лозим.

Оралик қурилма ва таянчларнинг хусусий ҳолдаги (андозавий эмас) конструкциясини лойиҳалаётганда горизонтал кўндаланг йўналишдаги шамолдан бўладиган тўла юкларнинг норматив интенсивлигини конструкцияни вақтинчалик вертикал юклар билан юклаганда камида 0,59 кПа (60 kgk/m<sup>2</sup>), ушбу юклар билан юкланмаган ҳолда 0,98 кПа (100 kgk/m<sup>2</sup>) миқдорида қабул қилиш лозим.

Кўприкнинг айрим конструкцияларига ҳамда темир йўл кўпригида (метро кўпригида) турган поезд таъсир этадиган горизонтал кўндаланг юкларни кўприк конструкцияси ва ҳаракатланаётган таркибнинг шамол тегадиган ишчи юзасига бўладиган интенсивлигининг кўпайтмасига тенг этиб қабул қилинади.

Кўприк конструкцияси ва ҳаракатланаётган таркибнинг шамол таъсир этадиган ишчи юзасини қуйидагиларга тенг деб қабул қилиш керак:

панжарасимон оралик қурилмаларнинг бош фермалари ва панжарасимон таянчлар учун шамол тегадиган томондан ферманинг барча элементларининг шамол йўналишига перпендикуляр текисликка проекцияси майдонига (бу ерда ушбу майдонни, учбурчакли ёки расносли панжарали пўлат фермалар учун унинг контури билан чегараланган майдоннинг 20 фоиз миқдорида қабул қилиш мумкин);

панжарасимон оралик қурилмаларнинг ўтиш қисми учун унинг тўсинлар катагининг ён томони юзасининг бош ферма белбоғи билан тўсилмаган қисмига туташ тўсинли оралик қурилмаларига;

ёғоч кўприкларнинг прогонлари (тўсинлари) учун бош тўсин ёки кутининг ва прогоннинг шамол тегадиган ён томонларига;

туташ таянчлар учун таянч танасининг грунт ёки сув сатҳидан тепадаги қисмининг шамол йўналишига перпендикуляр текисликка проекциясининг майдонига;

темир йўлнинг ҳаракатланаётган таркиби (жумладан метрополитен поездлари учун ҳам) учун баландлиги 3,0 m бўлган босим маркази рельс бошидан 2,0 m баландликда жойлашадиган туташ йўлак майдонига.

Шамолдан бўладиган юкнинг оралиқ қурилманинг узунлиги бўйлаб тарқалишини бир хил деб қабул қилиш мумкин.

Қуриш ва монтаж қилиш босқичи учун ҳисобга олинадиган шамолдан бўладиган юкнинг норматив интенсивлигини, ушбу райондаги унинг ўртача ташкил этувчисининг мўлжалланган даврдаги мумкин бўладиган қийматига асосланиб аниқлаш керак. Ишларнинг айрим босқичларини бажариш муддати ва вақтини тегишли чеклашни ҳисобга олган махсус асослашлар бўлганида қилинадиган ишнинг моҳиятига (характерига) қараб, шамолдан бўладиган юкламанинг ўртача ташкил этувчисининг норматив қиймати, кучланишни текшириш учун (аммо устиворлигини эмас) бир мунча камайтирилиши мумкин (0,226 кПа (23 kgk/m<sup>2</sup> дан кам бўлмаслиги керак). Типик конструкцияларни қуриш ва монтаж қилиш босқичида текшириш учун шамолдан бўладиган юкламанинг норматив интенсивлигининг қийматини III шамол минтақасига тўғри келадиган нормага кўра қабул қилиш керак.

Бўйлама йўналишдаги шамолдан бўладиган горизонтал юкламанинг норматив қийматини, панжарали оралиқ қурилма учун шу юкламанинг ўша қурилмага бўладиган кўндаланг тўла норматив қийматининг 60 фоиз, туташ тўсинли оралиқ қурилма учун эса шу қурилмага бўладиган ўша юкламанинг кўндаланг тўла норматив қийматининг 20 фоиз миқдорида қабул қилиш керак.

Бўйлама йўналишдаги шамолдан кўприклар таянчининг грунт сатҳи ёки сувни энг паст сатҳидан тепадаги қисмига бўладиган горизонтал юкламанинг норматив қийматини кўндаланг йўналишдаги худди ўша ҳолдаги шамолдан бўладиган юк қийматига баробар этиб қабул қилмоқ керак. Кўприк устида турган транспорт воситасига бўйлама йўналишдаги шамол таъсири ҳисобга олинмайди.

Оралиқ қурилма фермаларининг орасидаги кўндаланг ва бўйлама боғловчи элементларидаги шамол таъсиридан бўладиган зўриқиш бевосита фазовий ҳисоблашлар билан аниқланади.

Панжарали оралиқ курилмаларда иккита туркумдаги бўйлама боғловчилар ўрнатилган ҳолларда, шамолнинг фермага бўладиган кўндаланг йўналишдаги босимини боғлагичлар туркумларининг ҳар биттасига алоҳида тақсимлаш мумкин. Шамолнинг ўтиш қисмига ва ҳаракатланаётган таркибга босимнинг барчасини ўтиш қисми жойлашган текисликдаги боғлагичларга бериш керак.

Бўйлама йўналишдаги шамолдан оралиқ курилмага таъсир этадиган кучни таянчларга берилишини инобатга олиб, уни тўсин туркумидаги оралиқ курилмали кўприклар учун таянчларнинг маркази сатҳида, рамли кўприклар учун ригел ўқи сатҳида таъсир кўрсатади деб ҳисоблаш керак. Бу кучларнинг, таянчлар орасида тарқалишини тўхташдан бўладиган горизонтал кучнинг таъсирини мазкур ШНҚ нинг 127-бандига биноан қандай ҳисобланган бўлса, ўша тартибда аниқлаш керак.

Вантли ва осма кўприкларни аэродинамик мустаҳкамликка, устиворликка ва шамол оқимида перпендикуляр йўналишдаги тебраниш резонансига текшириб кўриш керак.

Аэродинамик мустаҳкамликка ва устиворликка текширишда, иншоот билан ҳаво оқимларининг ўзаро таъсири оқибатида флаттерни (бикирлик тўсинида хавфли эгилма - бурама тебранишнинг ҳосил бўлиши) вужудга келтирадиган шамолнинг критик тезлиги аниқланиши керак. Моделни аэродинамик синаш йўли ёки ҳисоблаш билан аниқланган флаттернинг пайдо бўлишига жавоб берадиган критик тезлик кўприк жойланадиган райондаги мумкин бўладиган шамолнинг максимал тезлигидан камида 1,5 баробар катта бўлиши керак.

**132.** Кўприкларнинг таянчига муз босимидан бўладиган норматив юклама аниқланадиган куч турида қабул қилинади.

VI ва VII классдаги сув йўлларида куриладиган автомобиль йўллари кўприкларининг битта қаторли темирбетон қозиқ оёқли таянчлари учун кўприкнинг бўйлама ўқи йўналишидаги ушбу юкламанинг таъсири 50 фоиз миқдорида қабул қилинади.

**133.** Барча туркумдаги кўприкларда кўчишларни ҳисоблашларда ва ташқи статик ноаниқ туркумларда зўриқишларни аниқлашда ҳамда пўлат темирбетон оралиқ курилмалар элементларини ҳисоблашда иқлимий ҳарорат таъсирининг норматив миқдорини ҳисобга олиш керак. Элементлар ёки улар қисмларининг кесими бўйича ўртача норматив ҳароратини қуйидагиларга тенг деб қабул қилиш лозим:

бетон ва темирбетон элементлар учун йилнинг совуқ вақтларидаги, металл конструкциялар учун йилнинг хоҳлаган пайтидаги ташқи ҳавонинг норматив ҳароратига;

йилнинг илиқ пайтида бетон ва темирбетон элементлар учун  $0,2a$  га камайтирилган ташқи ҳавонинг норматив ҳароратига ( $10^{\circ}\text{C}$  дан кўп бўлмаслиги лозим. бу ерда  $a$ —элементнинг ёки унинг қисмининг ва автомобиль йўллари кўприкларининг ўтиш полотноси қопламасини ҳам кўшгандаги қалинлиги ҳисобланади, (см да).

Мураккаб кўндаланг кесимли элементларнинг ҳароратини алоҳида элементларнинг (деворчаларининг, полкаларининг ва ҳоказо) ўлчанган ўртача ҳарорати каби аниқланади. Йилнинг иссиқ пайтлардаги ҳароратининг  $t_n, T$  ва совуқ пайтлардаги  $t_n, X$  норматив қийматларини қуйидагига тенг деб қабул қилинади:

андозавий лойиҳаларни ҳамда мамлакат ҳудудида такроран қўлланиладиган лойиҳаларни ишлаб тайёрлашда конструкциялар учун:

$$t_n, T = t_{VII} + T; \quad (34)$$

бу ерда,  $t_{VII}$  – ДҚН 2.04-01 (СНиП 23-01) нинг изо йўналиши картасидан қабул қилинадиган, энг иссиқ суткадаги ҳавонинг ҳароратини аниқлаш учун доимий катталиқ;

$T$ – ДҚН 2.04-01 (СНиП 23-01)нинг изо йўналиши картасидан қабул қилинадиган, энг иссиқ суткадаги ҳавонинг ҳароратини аниқлаш учун доимий катталиқ.

Норматив ҳарорат  $t_{n, X}$  мазкур ШНҚ нинг 41-банди кўрсатмасига биноан қурилиш бўладиган райондаги ҳавонинг ҳисобий минимал ҳароратига тенг қилиб қабул этилади.

Қуёш нури радиациясининг элемент ҳароратига таъсирини 15 см қалинликдаги қуёш билан ёритилган қатламнинг (ўтиш полотноси қопламаси билан бирга)  $10^{\circ}\text{C}$  га қўшимча иситишини ҳисобга олиш лозим.

Агарда конструкциянинг чарчаш ҳароратлари лойиҳада изоҳланмаган бўлса, қуйидагига тенг деб қабул қилинади  $^{\circ}\text{C}$ :

$$t_3, T = t_n, T - 15^{\circ}\text{C}; \quad t_3, X = t_n, X + 15^{\circ}\text{C} \quad (35)$$

Чарчаш пайтидаги конструкция ҳароратини  $t_3$  ушбу формула билан аниқланади:

$$t_3 = 0,4t_1 + 0,6t_2 \quad (36)$$

бу ерда,  $t_1 - T_0$  га тенг бўлган чарчаш олди давридаги ҳавонинг ўртача ҳарорати;

$t_2 - 0,25T_0$  га тенг бўлган чарчаш олди давридаги ҳавонинг ўртача ҳарорати;

$T_0$  – давр, soat да, у сон жиҳатдан конструкция элементининг берилган қалинлигига тенг, см;

элементнинг (йўл қопламасини ҳам ҳисобга олингандаги) кўндаланг кесим юзасининг икки баробарга кўпайтирилган қийматини ушбу элементнинг ташқи ҳаво билан чегараланган периметрига бўлиш йўли билан аниқлаш керак.

Пўлат темирбетон оралиқ қурилмаларни ҳисоблашда ҳаво ҳарорати ва куёш радиациясининг ўзгаришидан бўладиган элемент кесимидаги ҳароратининг тенг тарқалмаслигининг таъсирини ҳисобга олиш лозим.

Кўчишларни ҳисоблашда, пўлат ва пўлат темирбетон конструкциялар учун чизикли кенгайиш коэффициентини  $1,2 \cdot 10^{-5}$  ва темирбетон конструкциялар учун эса  $1,0 \cdot 10^{-5}$  га тенг деб қабул қилинади.

**134.** Кўзгалувчан таянчлардаги ишқаланишдан бўладиган норматив қаршиликни горизонтал бўйлама реактив куч  $S_f$  турида қабул қилинади ва қуйидаги формкла билан аниқланади:

$$S_f = \mu_n F_v \quad (37)$$

бу ерда,  $\mu_n$  – таянчлар силжишидаги ишқаланиш коэффициентининг норматив қиймати. У мумкин бўладиган экстремал қийматларнинг ўртача миқдорига тенг деб ҳисобланади:

$$\mu_n = \frac{\mu_{max} + \mu_{min}}{2}; \quad (38)$$

$F_v$  – юкларга кўра ишонччилик коэффициенти  $\gamma_f = 1$  даги кўриладиган юклама таъсирининг вертикал ташкил этувчиси.

Мумкин бўладиган максимал ва минимал ишқаланиш коэффициентларининг қийматларини тегишли равишда қуйидагиларга тенглаштирилади:

ғалтаксимон, чиғириқсимон ёки секторли таянчларда – 0,040 ва 0,010;  
чайқалувчан устунларда ёки кўприкларда – 0,020 ва 0 (шартли равишда);

тангенциал ва ясси металл таянчларда – 0,40 ва 0,10;

зангламайдиган пўлатдан қилинган ялтиратилган тунока билан фторпластдан биргаликда тайёрланган қистирмалардан иборат кўзгалувчан таянчларда қуйидаги 16-жадвалдагиларга тенг равишда ёки текширув сертификати асосида қабул қилиш керак.



Таянчларда фторпластга ўртача босим, МПа	ДҚН 2.04-01 (СНиП 23-01) га кўра, 0,92 таъминланганликдаги ва совуқ беш кунликдаги ҳароратда ишқаланиш коэффициенти			
	минус 10 °С ва юқори		минус 40 °С	
(kgk/cm <sup>2</sup> )да	$\mu_{max}$	$\mu_{min}$	$\mu_{max}$	$\mu_{min}$
9,81(100)	0,085	0,030	0,096	0,036
19,6(200)	0,050	0,015	0,060	0,024
29,4(300)	0,035	0,010	0,048	0,016

*Изоҳ: манфий ҳарорат ва ўртача босимнинг оралиқдаги қийматларида ишқаланиш коэффициенти интерполяция қилиб аниқланади.*

*Фторопласт қистирмалари билан бирга сайқалланган зангламайдиган пўлат плиталар (ёки сайқалланган қаттиқ хром юзаси билан) бўлган ҳаракатланувчи ишиша подшипник қисмлари учун стандарт доимий юк ва таъсирлардан таянч қисмига ўртача босим камида 10 МПа бўлиши керак*

Тўсин туркумидаги оралиқ қурилмаларнинг кўзгалувчан таянчларидаги ишқаланиш кучидан бўладиган ҳисобий зўриқишнинг ҳисобларини турига ва характерига боғлиқ ҳолда қуйидаги ўлчамларда:

кўрилаётган юкламаларнинг биргаликдаги ҳолларида ишқаланиш кучи ҳисобланаётган элемент конструкциясига умумий таъсирни оширадиган бўлса,  $S_{f,max} = \mu_{max} F_v$  га баробар деб, кўрилаётган юкламаларнинг биргаликдаги ҳолларида ишқаланиш кучи ҳисобланаётган элемент конструкциясига умумий таъсирни камайтирадиган бўлса,  $S_{f,min} = \mu_{min} F_v$  га баробар деб қабул қилиш керак.  $S_{max}$  ва  $S_{min}$  зўриқишларга ва юкламаларга кўра коэффициентлар  $\gamma_f$   $\gamma$  киритилмайди.

Оралиқ қурилмаларнинг кўндаланг йўналишида жойлаштириладиган ғалтаксимон ва секторли ёки чиғириқсимон кўзгалувчан таянчлар сони иккитадан ортиқ бўлганида уларда ҳосил бўладиган ишқаланиш кучининг оралиқ қурилмага таъсирини 1,1 га тенг бўлган ишлаш шароити коэффициенти билан аниқлаш керак.

Кўприкларнинг таянчлари (пойдеворни ҳам киритиб) ва оралиқ қурилмалари доимий юкламалар таъсирида ҳарорат деформациясидан бўладиган ҳисобий ишқаланиш кучига текширилиши керак. Таянчлар ва уларни маҳкамловчи элементлар ҳамда уларга бирлаштириладиган оралиқ қурилма ва таянчларнинг қисмлари доимий ва вақтинчалик юклардан бўладиган (динамикани эътиборга олмасдан) ҳисобий ишқаланиш кучларига текширилиши зарур. Таянчда оралиқ қурилмаларнинг икки қатор кўзгалувчан таянчи жойланганида ҳамда узлуксиз ва ҳароратий узлуксиз

оралиқ курилмаларнинг кўзгалмас таянчлари оралиқдаги таянчга ўрнатилганида, бўйлама кучни таянчлардаги бўладиган максимал ва минимал ишқаланиш коэффициентли ишқаланиш кучлар фарқидан кўп бўлмаган миқдорда қабул қилинади.

Кўзгалувчан таянчлардаги максимал ва минимал ишқаланиш коэффициентлари узлуксиз ва ҳароратий узлуксиз оралиқ курилмалардаги битта ишорали бўйлама кучни ( $\mu_{max,z}$  ва  $\mu_{min,z}$  ларга тегишли равишда) қабул қилувчи таянчлар гуруҳи учун қуйидаги формулага кўра аниқлаш рухсат қилинади:

$$\mu_{max,z, min,z} = 0,5 [(\mu_{max} + \mu_{min}) \pm R_p A_p + R_s - R_s A_s - R_{sc} A'_s - \sigma_{pc} A'_p]$$

бу ерда,  $\mu_{max}, \mu_{min}$  – ўрнатиладиган таянч турлари учун ишқаланиш коэффициентларининг максимал ва минимал қийматлари;

$z$  – гуруҳдаги таянчлар сони. (47) формуланинг ўнг томонидаги қисми  $\mu_{max,z}$  ни аниқлаётганда “мусбат” ишора билан,  $\mu_{min,z}$  - ни аниқлаётганда “манфий” ишора билан ҳисобланади.

Резинали таянчлардаги, уларнинг силжишга қаршилигидан бўладиган реактив бўйлама кучи  $S_h$  нинг, кН (тк)даги қиймати ушбу формула билан аниқланади:

$$S_h = \frac{\delta}{a} AG \quad (39)$$

бу ерда,  $\delta$  – таянчлардаги кўчиш, см, да;

$a$  – резина қатламларининг умумий қалинлиги, см, да;

$A$  – резина таянчининг ёки тўсиннинг битта учининг тагида қаторасига бир нечтаси жойлашганида улар барчасининг майдони,  $m^2$  ( $cm^2$ );

$G$  – бўйлама кучнинг ҳисобий қийматини аниқлашдаги миқдори, атроф-муҳитдаги ҳавонинг норматив ҳароратига боғлиқ бўладиган силжиш модули ва қўлланиладиган резина маркалари учун қуйидаги 17-жадвалдан олинади.

17-жадвал

Резина маркаси	Атрофдаги ҳавонинг норматив ҳарорати қуйидагича бўлганида, °С да резинанинг силжиш модули, МПа ( $kgk / cm^2$ да),			
	+20	-20	-30	-40
НО-69-1	0,88 (9,0)	0,96 (9,8)	1,12 (11,4)	1,43 (14,6)
ИРП-1347	0,55 (5,6)	0,58 (5,9)	0,59 (6,0)	0,63 (6,4)

PCM -3Л	0,90	1,20	1,4	1,4
---------	------	------	-----	-----

*Изоҳ: силжиш модулининг оралик қийматлари интерполяция бўйича топилади.*

Эгилувчан таянчларга ўрнатилган кўзгалувчан таянчлардаги ишқаланишдан бўладиган максимал қаршилик кучлари таъсири ўзининг эластик деформацияси оқибатида енгилмайдиган бўлган ҳолларда, таянчда кўзгалувчан таянчлар ўрнига кўзгалмайдиганлари ўрнатилади. Кўприкнинг бўйлама ўқи йўналишида оралик қурилмаларнинг тўсин ёки плиталарининг таянч тугунлари тагида фақат битта резина таянчини жойлаш, кўприкнинг кўндаланг ўқи йўналишида битта марказдаги резинадан тайёрланган бир нечта бир хил таянчлар жойлаш керак.

**135.** Қурилиш монтаж ишларидаги ҳамда элементларни тайёрлаш ва жойига ташиб олиб боришдаги конструкцияга таъсир қиладиган қурилиш юкларини (хусусий оғирлиги, кўприк тагига жойланадиган қурилмаларнинг, кранларнинг, ишлаётган одамларнинг, асбобларнинг, майда жиҳозларнинг оғирликлари, бир томонлама распор ва ҳ. к.) лойиҳа ҳужжатларида берилганларга кўра КМК 3.01.02 талаблари ва ишни бажаришга белгиланган шароитларни ҳисобга олиб қабул қилинади. Крандан бўладиган юкламани аниқлаётганда кўтарилаётган юкламанинг ва кўзгалувчан стрелкасининг оғирлиги вазни 196кН (20тк) гача бўлганида 1,20 (0,85) га ва ундан кўп бўлганида эса 1,10 (0,95) га тенг динамик коэффициент билан қабул қилиш керак. Бу ҳолда, агарда кранда юкламанинг бўлмаслиги ҳисобланаётган конструкциянинг ишига ноқулай таъсир кўрсатадиган бўлса, кран ҳисоблашларда кўтариладиган юкламасиз ҳисобга олинади. Темирбетон конструкция элементларини ташиб боришда бўладиган зўриқиш таъсирига ҳисоблашда элементнинг ўз оғирлигидан бўладиган юкни динамик коэффициентлари билан биргаликда олиш керак. Уларнинг қиймати автомобиль транспорти билан ташилганда 1,6 га, темир йўл билан ташилганда эса 1,3 га тенг бўлиши керак. Ташиб боришдаги динамик коэффициентлар кичик қийматларда қабул қилиниши мумкин (агарда улар тажриба асосида тасдиқланган бўлса, аммо автотранспорт орқали 1,3 дан кам эмас ва темир йўл транспорти орқали 1,15 дан кам бўлмаслиги керак).

**136.** Сейсмик юкламалар ШНК 2.01.20га мувофиқ қабул қилинади.

**137.** Мазкур ШНКнинг 131-137-бандларида келтирилган бошқа вақтинчалик юкламалар ва таъсирларга, юкламаларга кўра ишончлилиқ коэффициентлари  $\gamma_f$  ни қуйидаги 18-жадвалга биноан қабул қилиш керак. Таянчлар танасини, уларни мувозанатли ҳолда осиб қўйиш услубида оралик қурилмаларни йиғаетганда ишлатган ҳолларда мустаҳкамликка текширганда

ва шу ҳолларда оралик қурилмани таянчга маҳкамловчи анкерлар (тортиб кистиргичлар)ни мустаҳкамликка текшираётганда, оралик қурилманинг йиғилаётган консол қисмларининг (учларининг), таянчларда ҳар хил ишорали эғувчи ҳолатлар ҳосил этадиган ўз оғирликларига, йиғиладиган қисмлар (блоклар)ни тайёрлаш ва монтаж қилишнинг муайян шароитини ҳисобга оладиган, юкламага кўра ишончлилик коэффициентларини киритиш керак. Оралик қурилманинг темирбетон блокларини завод технологиясида тайёрлаганда ва таянч танаси ҳамда маҳкамловчи анкерларни мустаҳкамликка текшираётганда ўз оғирлиги учун юкламага кўра ишончлилик коэффициентини қуйидаги формулаларга биноан аниқлашга рухсат этилади:

$$\text{битта консол учун } 1 + \frac{0,1}{\sqrt{z}} \geq 1,038; \quad (40)$$

$$\text{иккинчи консол учун } 1 + \frac{0,1}{\sqrt{z}} \leq 0,962; \quad (41)$$

бу ерда,  $z$  – ҳар қайси томондан ўрнатиладиган блоклар сони.

18-жадвал

Бошқа вақтинчалик юкламалар ва таъсирлар	Юкламага кўра ишончлилик коэффициенти $\gamma_f$
Шамолдан бўладиган юкламалар ва таъсирлар:	
кўприкдан фойдаланишда	1,4
кўприкни қуриш ва монтаж қилишда	1,0
Муз зарбасидан бўладиган юклама	1,2
Иқлим ҳарорати деформацияси ва таъсири	1,2
Грунтнинг совуқдан шишганидан таъсири	1,3
Кўзгалувчан таянчларда ишқаланишга қаршилик кучининг таъсири	135-бандига асосан
Қурилиш юкламалари:	
ёрдамчи ускуналарнинг ўз оғирлиги;	1,1(0,9)
йиғиб қўйиладиган қурилиш материалларининг оғирлиги ва ёрдамчи иншоотлардаги сунъий равишда тўғрилашларнинг таъсири;	1,3(0,8)
ишлайдиган одамларнинг, асбобларнинг, майда ва жиҳозларнинг оғирлиги;	1,3(0,7)
кранларнинг, қозик оёқни қоқадиган ускуналарнинг ва транспорт воситаларининг оғирликлари;	
гидравлик домкратлардан ва қимирлатишда ва кўтаришда электрик лебедкалардаги бўладиган кучлар.	1,1(1,0)
Оралик қурилма ва бошқа юкламаларни силжитгандаги ишқаланиш кучлари:	
салазка ва фторпластда силжитганда	1,3(1,0)
ғалтақда силжитганда	1,1(1,0)
аравачада силжитганда	1,2(1,0)

*Изоҳ: Юкламаларнинг ноқулай биргаликдаги таъсиридан конструкция элементларида уларнинг умумий таъсирининг миқдори кўпаядиган бўлганда  $\gamma_f$  нинг қавс ичидаги қийматлари олинади.*

### **17-боб. Бетон ва темирбетон конструкцияларни ҳисоблашдаги асосий талаблар**

**138.** Кўприклар ва қувурларнинг бетон ва темирбетон конструкцияларини лойиҳалашда ГОСТ 27751да кўзда тутилган иккита гуруҳ чегаравий ҳолатларининг юз беришидан талаб этиладиган ишончилигини таъминлаш тўғрисидаги кўрсатмаларига риоя этиш зарур.

Бунинг учун тегишли материалларни белгилашлар ва кўзда тутилган конструктив талабларни бажариш билан бирга ушбу ШНҚ да кўрсатилган ҳисоблашларни ўтказиш керак.

Конструкцияни бутунлай ва унинг алоҳида элементларини ҳисоблашларда мазкур ШНҚ нинг 35-41-бандларида келтирилган ишларнинг мумкин бўладиган ҳар хил босқичларида юкламалар ва таъсирларнинг энг ноқулай биргаликда бўлиш ҳолларини ҳисобга олиш зарур.

Мазкур ШНҚ нинг 37-бандида кўрсатилган умумий талаблар ва кўриладиган ҳисобий схемалар қабул этилган конструктив технологик ечимларга муносиб бўлиши ҳамда иншоотни тайёрлаш, қурадиган жойга ташиб бориш ва қуриш шароитларига, уларни доимий ва вақтинчалик юкламалар билан юклаш хусусиятларига, конструкцияда зўриқишларни тартибга солиш ва олдиндан зўриқтириш тартибига лойиқ келадиган бўлиши зарур.

**139.** Кўприклар ва қувурлар конструкциясининг элементларини биринчи гуруҳ чегаравий ҳолатига тушишга йўл қўймаслик учун ушбу қисм кўрсатмаларига мувофиқ мустаҳкамликка, устиворликка (шакллари ва ҳолатлари) ва чидамлилиқка ҳисобланиши зарур. Бу ҳолда, чидамлилиқка ҳисоблашларда иншоотни нормал эксплуатация қилиш босқичида ҳосил бўлиши мумкин бўладиган юкламалар ва таъсирлар инобатга олиниши керак.

Иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолати бўлмаслиги учун қуйидаги 19-жадвалда кўрсатилган ҳисоблашлар ўтказилади.

19-жадвал

Ҳисоблаш	Ишчи арматура	Конструкциянинг ишлаш босқичлари
Бўйлама ёриқлар пайдо бўлишига	Зўриқтирилмаган	Фойдаланишда барча босқичларда (нормал
	Зўриқтирилган	фойдаланишда, иншоотни қуриш, олдиндан зўриқтириш, сақлаш ва ташиб бориш)

Элемент бўйлама ўқига нормал ва қия ёриқлар пайдо бўлишига	Зўриқтирилган	Барча босқичларида
Элемент бўйлама ўқига нормал ва қия ёриқлар очилишига	Зўриқтирилмаган ва зўриқтирилган (2а ёрилишга пишиқлик талаб даражасига биноан лойиҳаланадиган, зўриқтирилган арматурали элементлардан ташқари)	Барча босқичларда
Элементнинг бўйлама ўқига нормал ёриқларнинг ёпилишига (қисилишга)	Зўриқтирилган	Фойдаланишда
Уринма кучланишларни чеклашга	Зўриқтирилмаган ва зўриқтирилган	Барча босқичларда
Хизматига кўра барча турдаги кўприклардаги оралиқ қурилмаларни деформацияга (эгилишга), автомобиль йўллари ва шаҳар кўприкларидаги ўтиш профилининг синиш бурчагига	Зўриқтирилмаган ва зўриқтирилган	Фойдаланишда

**140.** Ёрилишга ва мустаҳкамликка ҳисоблашларда конструктив ва бошқа талаблар (сув четлатиш ва конструкцияларни гидроизоляцилаш) билан биргаликда темирбетон кўприклар ва қувурларнинг занглашга пишиқлигини таъминлаши зарур ҳамда куч омиллари ва ноқулай ташқи муҳитнинг биргаликдаги таъсирдан бузилишлар бўлишига тўсқинлик қилиши керак.

Темирбетон конструкцияларнинг элементлари бажарадиган хизматига, ишлаш шароитига ва қўлланиладиган арматурасига боғлиқ ҳолда ёриқ ҳосил бўлишининг ҳар хил эҳтимоллигини ва уларнинг очилиш энининг чегаравий ҳисобий қийматларини кўзда тутувчи ёрилишга пишиқлик бўйича тегишли даражалар талабини қаноатлантириши зарур.

**141.** Статик ноаниқ конструкциялар элементларининг кесимларидаги юкламалар ва таъсирлардан юз берадиган зўриқишларни, биринчи ва иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатлар бўйича ҳисоблашларда бетоннинг ва арматуранинг ноэластик деформацияларини ва ёриқлар мавжудлигини ҳисобга олиб аниқлаш керак.

Бетоннинг ноэластик хоссаларини ҳисобга оладиган ҳисоблаш усуллари ишлаб чиқилмаган конструкцияларда ҳамда бетоннинг ноэластик хоссалари ҳисобга олинган ҳисоблашнинг оралиқ босқичлари учун элементлар кесимларидаги зўриқишларни уларнинг чизиқли эластиклигини фарз қилиб аниқлаш мумкин.

**142.** Конструкцияни тайёрлаш ёки монтаж қилиш жараёнида унинг ҳисобий схемаси ёки кесимнинг геометрик тавсифи ўзгарадиган бўлганида,

конструкциядаги зўриқишларни, кучланишларни ва деформацияларни аввалги ўтган барча босқичлар учун йиғиб аниқлаш керак. Бунда зўриқтириладиган арматурадаги кучланишни релаксацияси туфайли вақт ўтиши билан бетоннинг ўтириши ва оқишдан бўладиган зўриқишнинг ўзгаришини ҳисобга олиш керак.

**143.** Зўриқтирилмаган арматурали конструкциялардаги бетон ва арматурадаги кучланишларни, бетоннинг чўзилаётган қисмининг ишлашини ҳисобга олмасдан эластик материалларни ҳисоблаш қоидалари бўйича аниқлаш керак.

**144.** Олдиндан зўриқтирилган конструкциялардаги элементнинг бўйлама ўқига нисбатан нормал кесимларида бетон ва арматурадаги кучланишлар кесимни туташ деб қараб эластиклик материалларни ҳисоблаш қоидалари бўйича аниқланиши керак. Очик каналларда жойлашадиган зўриқтириладиган арматуранинг қўйма бетони асосий конструкция бетони билан бирикмайдиган бўлганида каналда жойлашган зўриқтириладиган арматурани конструкция бетони билан бирикмаган деб инобатга олиш керак.

Олдиндан зўриқтирилган конструкциялар элементларидаги (булар ичида аралаш арматураланганлар ҳам бор) ёриқларнинг очилиш энини аниқлашда, арматурадаги кучланишни бетоннинг чўзиладиган қисмининг ишини инобатга олмасдан аниқлаш лозим. Бетон чўзиладиган қисмининг зўриқишининг тўласига арматурага бериш рухсат этилади. Келтирилган кесим тавсифини барча ҳолатларда мазкур ШНҚ нинг 183-бандига биноан кесимдаги мавжуд бўлган таранглаштирилган ва оддий арматураларни инобатга олган ҳолда аниқлаш зарур.

Агар конструкция элементлари ҳар хил синфлардаги бетонлардан ташкил топган бўлса, у ҳолда кесимининг умумий майдонини уларга тегишли бўлган эластик модулларини ҳисобга олиб аниқлаш керак. Арматураси бетоннинг ўзига тираб тортиладиган конструкцияларда ва унинг қисилиш босқичида очик ва ёпиқ каналларнинг майдонлари бетоннинг ишчи майдонига киритилмайди.

Бу турдаги конструкцияларни фойдаланиш давридаги босқичга ҳисоблашда, бетоннинг ишчи майдони таркибига ёпиқ каналларни тўлдирувчи қоришмалар кесими майдонини киритиш рухсат этилади. Очик каналларда қўйилган бетони мазкур ШНҚ нинг 240-бандига мувофик бўладиган махсус технологик тадбирлар мазкур ШНҚнинг 306-банди талабларига биноан бажариладиган ҳолда ва қўйилган бетон ичига зўриқтирилмаган арматура жойлаштирилган ҳолда ҳисобга олиш мумкин. Бу

ҳолда, қуйилган бетондаги ёриқнинг очилиш эни 3в даражали ёрилишга мустаҳкамлик талабига биноан лойиҳаланадиган элементлар учун қабул қилинадиган ўлчамлардан ошмаслиги керак.

**145.** Ҳар хил таркиблардан бириктириладиган (узунасига ва баландлигига) конструкцияларда мустаҳкамликка ва ёрилишга текширишларни, бириктириладиган жойларга тўғри келадиган ёки бириктириладиган жойлар зонасини кесиб ўтадиган кесимларда ўтказмоқ керак. Бириктирилган (бирлаштирилган) жойлар, қуйилган бетонда ва уланадиган элементлар (блоклар) учларида шикастланишлар бўлмайдиган даражада қилиб, ҳисобий зўриқишлар берилишини таъминлаши зарур. Уланган жойдаги елимлар, уларнинг тўла беркитилишига ва сиқувчи кучларнинг бир хил миқдорда тарқатилиб берилишига мўлжалланган бўлади.

**146.** Темир йўл кўприклари оралиқ қурилмаларининг кўндаланг кесими тавр шаклидаги тўсинларининг деворчаларини, кўприкда йўлнинг кўндаланг йўналишида мумкин бўладиган, камида 10 см гача бўладиган силжишини инобатга олган ҳолда ҳисоблаш зарур. Кўприklar оралиқ қурилмалари тўсинларининг деворчаларини ёриқ ҳосил бўлишига ҳисоблашни, уларнинг эгилиши (ўз текислигидан) ва буралишини ҳисобга олиб бажариш тавсия этилади.

**147.** Арматурани олдиндан зўриқтириш, тортиш ускуналари орқали тортиладиган арматура учига берилладиган бошланғич (назоратланадиган) зўриқиш мазкур ШНҚ нинг 221-бандини ҳисобга олиб назоратланувчи зўриқишдан, кўрилайётган вақтгача юз берган барча кучланишларни чиқазиб ташлагандаги нормал ҳолатига тушган зўриқишлар қийматларини тавсифлайди. Бу ҳолда, назоратланувчи зўриқишга муносиб келадиган арматурадаги зўриқиш, мазкур ШНҚ нинг 34-жадвалида ва 216-бандида кўрсатилган кўрсаткичларга мувофиқ бўладиган ишлаш шароити коэффициентини инобатга олган бўлиши ва ҳисобий қаршиликлардан ошмаслиги керак. Лойиҳа ҳужжатларида зўриқтириладиган арматура элементлари учун назоратланувчи зўриқишлар ва уларга муносиб мазкур ШНҚ нинг 12-илованинг 1-жадвалидаги 4 ҳолатни инобатга олгандаги арматуранинг узайиш (чўзилиш) қийматлари кўрсатилган бўлиши зарур. Умумий ҳолда арматуранинг узайиш қиймати  $\Delta_p$ , қуйидаги формула билан аниқланади:

$$\Delta_p = \frac{\sigma_p}{E_p} \int_0^l \frac{dx}{e^{wx+\delta\theta}}, \quad (42)$$



бу ерда,  $\sigma_p$  – назоратланувчи зўриқишга жавоб берадиган ва мазкур ШНҚ нинг 151-банди талабига мувофиқ белгиланадиган кучланишлар;

$E_p$  – таранглаштириладиган (зўриқтирилган) арматуранинг эластиклик модули;

$l$  – арматура элементининг ҳисобий узунлиги (тортиш анкеридан арматура элементининг узунлиги бўйлаб кўчиши нолга тенг нуқтасигача бўлган масофа).

Қолган белгилашлар мазкур ШНҚ нинг 12-иловасининг 1 ва 2-жадвалларида келтирилган.

Ҳисобланган чўзилишнинг қийматини таранглаштирилган арматура тортилишининг унинг эластиклик модулини ҳақиқий қийматини ҳисобга олгандаги ишлашни назорат қилиш орқали ва ўлчанган ишқаланиш коэффициенти ҳамда тортувчи ускунанинг конструктив хусусиятини инобатга олиб аниқлаштириш мумкин бўлади. Таранглаштирувчи ускуна кучи билан юз берадиган ҳисобий таъсирни аниқлашда юкламага кўра ишончлилиқ коэффициентини  $\gamma_f$  куйидагига тенг деб қабул қилиш лозим:

а) арматура билан бетон ишқаланганда:

узунлигига бутун элементлар учун – 1,0;

узунлигига бўлақлардан таркиб топган элементлар учун – мазкур ШНҚ нинг 221-бандига кўра;

б) арматура билан бетон жипслашмаган ҳолда –  $1 \pm 0,1$

**148.** Олдидан таранглаштирилган элементларни ҳисоблашда таранглашадиган арматурадан жамланган кучларнинг бетонга бериладиган жойини куйидагича қабул этиш керак:

ташқи (чеккасида жойлашадиган) ва ичкаридаги (стерженли-каркасли) анкерли конструкцияларда анкер тираладиган ёки маҳкамланадиган жойга;

анкерлари бўлмайдиган арматурали конструкцияларда (арматура билан бетон бевосита жипслашиши оқибатида анкерланадиган сиқувчи куч бериладиган) кучланиш бериладиган зона узунлигининг  $2/3$  қисмича масофада.

Таранглашадиган нотекис сиртли стерженли арматурадан бўладиган кучнинг бетонга берилиш зонасининг узунлигини куйидагича қабул этиш керак:

куч силлиқ берилганида –  $20 d$  ( $d$  - стержен диаметри);

стерженни кесиш оқибатида бирданига берилганида (стержен диаметри  $18 \text{ mm}$  дан катта бўлмаган ҳолда рухсат этилади) -  $25d$ .

Ташқи ҳавонинг энг совуқ беш кунлигининг ўртача ҳарорати минус 40<sup>0</sup>С совуқ бўлган ҳудудларда фойдаланишга мўлжалланган конструкция элементлари учун кучнинг бетонга берилиш зонаси узунлигини 5d га ошириш керак.

Кучнинг К-7 классдаги таранглаштириладиган арматура арқонларидан бетонга берилиш зонасининг узунлигини, анкерлар бўлмаган ҳолда, қуйидаги 20-жадвалда кўрсатилган ўлчамларда қабул этиш керак.

Ташқи ҳавонинг энг совуқ беш кунлигининг ўртача ҳарорати минус 40<sup>0</sup>С совуқ бўлган ҳудудларда фойдаланиш учун мўлжалланган конструкция элементлари учун К-7 синфдаги арматура арқонлари (арқон шаклидаги арматуралар) бўлганида зона узунлигини қуйидаги 20-жадвалда кўрсатилган қийматлардан қуйидаги миқдорлардан катта қилиб қабул этиш керак:

- арқон диаметри 9 mm бўлганида - 27 см;
- арқон диаметри 12 mm бўлганида - 30 см;
- арқон диаметри 15 mm бўлганида - 38 см.

Кучнинг К-7 синфдаги таранглаштириладиган арматура арқонларидан бетонга берилиш зонасининг узунлигини 1,4 коэффицент билан олинади.

**149.** Бетонга жамланган кучларнинг узатиш зонасини, жумладан зўриктириладиган арматура элементларидан ҳам арматуралаш, ушбу зонанинг кучланиш-деформацияланиш ҳолатларини ҳисобга олган ҳолда эластиклик назарияси услуби ёки маҳаллий кучланишга ҳисоблашнинг бошқа асосланган услублари билан аниқлаб бажарилиши зарур.

20-жадвал

К-7 синфдаги арқон арматуранинг диаметри, mm	Сиқилишдаги мустаҳкамлик синфига жавоб берадиган бетоннинг берилиш мустаҳкамликлари қуйидагича бўлганидаги кучнинг бетонга берлиш зонасининг узунлиги $l_{rp}$ , см да							
	B22,5	B25	B27,5	B30	B35	B40	B45	B50 ва ундан катта
9	88	85	83	80	75	70	65	60
12	98	95	93	90	87	85	75	70
15	125	110	105	100	95	90	85	80

*Изоҳ. Сиқилиш кучи бетонга бирданига берилганида (арқонларни кесиш орқали), кучнинг берилиш зонасининг бошланишини элемент учидан 0,25  $l_{rp}$  га тенг бўлган масофада деб қабул этиш керак.*

**150.** Бетоннинг ўтириши ва оқиши таъсирини қуйидагиларни аниқлашда инобатга олиш керак:

- олдиндан зўриктиришда арматурадаги кучланишлар йўқолишини;

олдиндан зўриктирилган конструкцияларда бетон қисилишининг камайишини;

сунъий равишда тартиблаштириладиган конструкцияларда зўриқишнинг ўзгаришини;

доимий юклардан ва таъсирлардан конструкциянинг кўчишларини (деформацияларини);

статик ноаниқ конструкциялардаги кучларни;

йиғма-қуйма конструкциялардаги кучларни.

Вақтинчалик юклардан бўладиган конструкциянинг деформациясини бетоннинг чўкиши ва оқишини инобатга олмасдан аниқлаш мумкин.

Иккита ўқли ва учта ўқли - сиқилувчан элементларни ҳисоблашда бетоннинг ўтириши, оқиши оқибатида зўриктириладиган арматурада бўладиган кучланиш йўқолишини ва бетон қисилишининг камайишини, куч таъсирининг ҳар бир йўналишида алоҳида аниқлаш рухсат этилади;

**151.** Олдиндан зўриктириладиган конструкция элементларидаги кучланишларни, қуйидагиларни чиқариб ташлагандан кейинги назоратланувчи зўриқиш бўйича аниқлаш керак:

бетонни сиқиш босқичида – биринчи йўқолишларни;

фойдаланиш босқичида – биринчи ва иккинчи йўқолишларни.

Биринчи йўқолишларга қуйидагиларни киритиш керак:

арматураларини тиргакка тираб тортадиган конструкцияларда - анкерларнинг деформацияланиши оқибатидаги, эгувчи мосламаларга арматуранинг ишқаланиши оқибатидаги, арматурадаги кучланиши релаксациясидан (тўла қийматининг 50 фоиз миқдорида), ҳароратлар фарқидан, тез юз берадиган бетон оқишидан ҳамда шакл деформациясидан (арматурани қолипда тортганда) бўладиган йўқолишлар;

арматурани бетонга тираб тортадиган конструкцияларда – анкерлар деформацияси оқибатида, арматурани ёпиқ ва очик каналлар деворларига ишқаланишидан ва арматурадаги кучланиш релаксациясидан (тўла қийматининг 50 фоиз миқдорида) йўқолишлар.

Иккинчи йўқолишларга қуйидагиларни киритиш керак:

арматураларини тиргакка тираб тортадиган конструкцияларда– бетоннинг ўтириши ва оқишидан, арматурадаги кучланиши релаксациясидан (тўла қийматининг 50 фоиз миқдорида) йўқолишлар;

арматурани бетонга тираб тортадиган конструкцияларда бетоннинг ўтириши ва оқиши оқибатида, арматурадаги кучланиш релаксациясидан (тўла қийматининг 50 фоиз миқдорида), спирал ёки ҳалқасимон

арматуранинг бетонга ўраладиган бурамлари тагидаги эзилишдан ва узунасига бўлаклардан иборат конструкцияларда блоклар орасидаги уловчи чокларнинг деформациясидан тушадиган йўқолишлар.

Санаб ўтилган йўқолишларнинг айримларини қийматларини мазкур ШНҚ нинг 152-бандини инобатга олиб мазкур ШНҚ нинг 12-иловасига биноан аниқлаш керак. Арматурадаги кучланиш релаксациясидан (тўла қийматининг 50 фоиз миқдорида) бўладиган иккинчи йўқолишларни бир хил миқдорда юз беради ва бетоннинг сиқилишидан кейинги бир ой мобайнида тўла тугалланади деб қабул этиш мумкин.

Биринчи ва иккинчи йўқолишлар қийматининг йиғиндиси 98 МПа (1000 kgk /cm<sup>2</sup>) дан кам бўлмаган деб қабул қилиниши керак.

**152.** Бетоннинг ўтириши ва оқишдан ҳамда зўриқтирилган арматурадаги кучланишнинг йўқолишини аниқлашда қуйидаги кўрсатмаларга риоя қилиш зарур:

бетоннинг ўтириши ва оқишдан йўқолишининг вақт давомида ўзгариши  $\Delta\sigma_p(t)$  ни қуйидаги формула билан аниқлаш мумкин:

$$\Delta\sigma_p(t) = (1 - e^{-0.1\sqrt{t}})\Delta\sigma_p(t \rightarrow \infty), \quad (43)$$

бу ерда,  $\Delta\sigma_p(t \rightarrow \infty)$  – мазкур ШНҚ нинг 13 ёки 15-иловаларига биноан аниқланадиган бетоннинг ўтириши ва оқишдан ҳосил бўладиган арматурадаги йўқолишларнинг охириги (чегаравий) қийматлари;

$t$ – оқишдан бўладиган йўқолишни аниқлашда бетоннинг сиқиладиган кунидан ва ўтиришидан бўладиган йўқолишни аниқлашда бетонлаш тугаган кунидан ҳисобланадиган вақт, суткада;

$e= 2,718$  – натурал логарифм асоси;

атроф муҳит ҳавосининг намлиги 40 фоиздан паст бўладиган шароитларда фойдаланишга мўлжалланган конструкциялар учун бетоннинг ўтириши ва оқишдан юз берадиган йўқолишларни 25 фоизга кўпайтириш керак (ДҚН 2.04-01-98 (СНиП 23-01-99\*) га биноан, IVA иқлим минтақасида фойдаланишга мўлжалланган ва қуёш радиациясидан ҳимояланмаган конструкциялар бундан мустасно, улар учун кўрсатилган йўқолишлар 50 фоиз га кўпайтирилади);

бетоннинг ўтириши ва оқишдан бўладиган зўриқишнинг катта тақсимланиши ва йўқолишларни аниқлаш учун, бетоннинг ўтириш ва оқиш деформацияларининг чегаравий нисбий қийматларини, арматура таъсирини, бетоннинг узатиш мустаҳкамлиги ва ёшини, юкламанинг босқичма-босқич кўйилиши ва унинг ҳар битта босқичда таъсир этиш муддатини,

деформациянинг вақт мобайнида ривожланиш тезлигини, кўндаланг кесимларнинг келтирилган ўлчамларини, муҳитнинг нисбий намлиги ва бошқа омилларни инобатга олувчи аниқ услублардан фойдаланишга рухсат этилади. Бу услублар ўрнатилган тартибда (технологик регламентларда) асосланган бўлиши зарур (бу ерда бетоннинг ўтиришдаги норматив  $\varepsilon_n$  ва оқишдаги норматив  $c_n$  деформацияларини мазкур ШНҚнинг 163-банди бўйича олиш керак).

**153.** Темирбетон панжарали фермаларнинг сиқиладиган элементларининг ҳисобий узунлиги  $l_0$  ни пўлат панжарали фермаларнинг сиқиладиган элементларини аниқлашга тегишли бўлган кўрсатмаларга биноан қабул қилиш керак. Устунлари ригел билан яхлит қилиб бирлаштирилган ромларнинг алоҳида турган устунларининг ҳисобий узунлигини, ригелнинг бикрлиги  $B_1 = E_b I_1$  ни, устунларнинг бикрлиги  $B_2 = E_b I_2$  га нисбатига боғлиқ ҳолда қуйидаги 21-жадвалдан қабул қилиш мумкин. Қозик оёқларнинг (қувуркесимли қозикоёқларнинг, устун қозикоёқларнинг) ҳисобий узунлигини, шулар жумласидан эстакада туридаги таянчлар элементларидагини ҳам ҳисобий узунлигини, грунтнинг деформацияланишини, пойдеворнинг ва таянчнинг тепа қисмининг кўчишга қаршилигини инобатга олган ҳолда қабул қилиш керак. Таянч элементларини ёки қисимларини ҳисоблашда, қурилиш-механикасининг сиқилган стерженларнинг ҳисобий (эркин) узунлигини аниқлашга тааллуқли услубларидан фойдаланиб ҳисоблаётганда, кўрилатган элементлар учларининг, грунтнинг деформацияланиши ва кўзгалувчан таянчиклардан ишқаланиш кучларининг мавжудлиги оқибатидаги эластик равишда кистирилганлигини (эластик кўникувчанлик ҳолати) инобатга олиш керак. Бундай ҳисоблашлар қилинмаган ҳолларда, ғалтакли ва сектор типидagi ҳамда фторпласт қатламларидаги кўзгалувчан таянчлар қўлланилганида, таянч тепасининг ўзаро боғлиқлигини инобатга олмаслик керак.

Сиқилган темирбетон элементларда бўйлама арматуранинг кўндаланг кесими минимал майдонининг бетоннинг ҳисобий кесими тўла майдонига % миқдори, қуйидагилардан кам бўлмасликлари керак:

букилувчанлиги  $\frac{l_0}{i} \leq 17$  бўлган элементларда – 0,20 дан;

букилувчанлиги  $\frac{l_0}{i} \geq 104$  бўлган элементларда – 0,60 дан;

21-жадвал

Ригел узунлиги $L$ нинг устун баландлиги $H$ га нисбати	Бикрликлар нисбати $\frac{B_1}{B_2}$ лар қуйидагича бўлганидаги устуннинг ҳисобий узунлиги $l_0$
---	--

	0,5	1	5
0,2	1,1H	H	H
1	1,3H	1,15H	H
3	1,5H	1,4H	1,1H

Изоҳ.  $\frac{L}{H}$  ва  $\frac{B_1}{B_2}$  нисбатларнинг оралиқ қийматларида  $l_0$  ни интерполяция қилиб аниқлаш рухсат этилади.

букилувчанликнинг оралиқ қийматларида интерполяция бўйича; бу ерда,  $l_0$  – элементнинг ҳисобий узунлиги;

$$i = \sqrt{\frac{I_b}{A_b}} - \text{элемент кўндаланг кесимининг инерция радиуси; } I_b - \text{бетон}$$

кесимининг инерция моменти;  $A_b$  – бетон кесимининг майдони.

Минимал арматуралаш миқдорлари талаблари бажарилмаса, у ҳолда, конструкция элементларини бетонлар сифатида ҳисоблаш керак. Сиқилган темирбетон элементларининг хоҳлаган йўналишдаги букилувчанлиги, иншоотни фойдаланиш босқичидаги қиймати – 120 дан, монтажлаш босқичидагиси эса 150 дан ошмаслиги керак. Қисман (қия) арматураланган элементларнинг букилувчанлиги  $\frac{l_0}{i_{ef}}$ , тўрлар билан арматураланганда – 55 дан, бурама арматуралар билан арматураланганда – 35 дан ошмаслиги зарур.

Бу ерда  $i_{ef}$  – бетон қисми (металл бурама ёки тўрнинг якуний стерженлари ўқлари билан чегараланган) кесимининг инерция моменти.

**154.** Тўғри бурчакли темирбетон қувурлар тўдаларини ёпиқ контурли ромга ўхшатиб ҳисоблаш ва қўшимча қилиб, улар деворларини қаттиқ қистирилган устунлар схемасида текшириш керак. Юмалоқ темирбетон қувурларнинг тўдаларини, мазкур ШНҚнинг 13-иловасига биноан аниқланадиган эгувчи оментларга (бўйлама ва кўндаланг кучларни инобатга олмасдан) ҳисоблаш рухсат этилади.

## **18-боб. Бетон ва темирбетон конструкциялар учун материаллар.**

### **Бетон. Умумий тавсифлар**

**155.** Кўприklar ва қувурлар конструкцияларида ГОСТ 26633га мувофиқ келадиган ўртача зичлиги 2200 дан 2500<sup>1)</sup> kg/m<sup>3</sup> гача бўлган конструкцион оғир бетонларни қўллаш кўзда тутилиши керак. Бошқа белгилардаги ва зичликдаги бетонни қўллаш ўрнатилган тартибда тажриба ўтказиладиган конструкцияларда амалга оширилиши мумкин. Конструкциялар бетони сиқилишга мустаҳкамлиги, лойиҳавий синфи, узатувчи ва чиқаришдаги мустаҳкамлиги билан тавсифланади. Бетоннинг сиқилишдаги мустаҳкамлик синфи “В” – 150x150x150 mm кубларнинг

белгиланган муддатларда текширгандаги ва таъминланганлиги 0,95 бўлган сиқилиш мустаҳкамлигининг кафолатланган қиймати билан аниқланади.

Бетоннинг лойиҳавий “В” синфи - бу конструкция бетонининг лойиҳада белгиланган мустаҳкамлигидир. Бетоннинг узатиш мустаҳкамлиги  $R_{бр}$  деб тайёрлаш ва монтаж қилиш жараёнида унга зўриқишни бериш пайтидаги бетоннинг (синфига муносиб келадиган) мустаҳкамлигига айтилади.

*Изоҳ: Ушбу бобдаги баён этилган нормалар ва талаблар кўрсатилган зичликдаги, келгусидаги “оғир бетон” номи билан (зичлигини кўрсатмасдан) юритиладиган бетонларга тегишли.*

**156.** Кўприклар ва қувурлар конструкциялари учун сиқилишга мустаҳкамлиги В20, В22,5, В25, В27,5, В30, В35, В40, В45, В50, В55 ва В60 (шунингдек, мустаҳкамлигини оширувчи қўшимчалар билан олинадиган) синфлардаги оғир бетонлар ишлатилиши керак. В22.5 ва В27.5 синфлардаги бетон цементни тежаш имконини берадиган ва конструкциянинг бошқа техник-иқтисодий кўрсаткичларини камайтирмайдиган ҳолларда кўзда тутилиши керак. Конструкция турига, уларни арматуралаш ва ишлаш шароитига боғлиқ ҳолда қўлланиладиган бетон қуйидаги 22-жадвалда келтирилган талабларга мувофиқ бўлиши лозим.

22-жадвал

Конструкция тури, арматуралаш ва ишлаш шароити	Бетоннинг сиқилишга мустаҳкамлиги бўйича синфи
1. Бетондан қилинган	В20
2. Зўриқтирилмаган арматурали темирбетондан қилинганда қуйидаги ҳолатларда жойлашганида <sup>1)</sup> : а) сув сатҳи ўзгарувчан зонада б) иншоотнинг ер тагидаги қисмларида в) иншоотнинг ер тагидаги қисимларида ҳамда йиғма-қуйма таянчларнинг ички бўшлиқларида	В25 В22,5 В20
3. Олдиндан зўриқтирилган темирбетондан қилинган: а) анкерсиз: қуйидаги синфлардаги стерженли арматураларда: А600 (А-IV), Ат600 (Ат-IV), А800 (А-V), Ат800 (Ат-V), А1000 (Ат-VI) симли арматураларда: Вр синфлардаги якка симлардан К-7 синфдаги якка арматура арқонлардан б) анкерлар билан: симли арматура бўлганида: В синфдаги (ташқи ва ички анкерли) К-7 синфдаги якка арматура арқонлардан	В25 В30 В35 В35 В35 В25 В25 В35

К-7 синфдаги ўрам арконлардан пўлат арконлардан (бураб эшилган, иккита ва ёпик)	В35
---	-----

Очиқ каналларда жойлашган зўриқтириладиган арматураларни қўйиш учун сиқилишга мустаҳкамлик синфи В35 дан кам бўлмаган бетон қўзда тутилиши керак.

Олдиндан таранглаштирилган конструкциялардаги арматура каналларини юқори босим остида тўлдиришга 28 кундаги мустаҳкамлиги 29,4 МПа (300 kgk /cm<sup>2</sup>) дан кам бўлмаган қоришма ишлатилиши керак. Йиғма конструкцияларнинг бирлашадиган жойларини монолитлашга ўша элементларнинг сиқилишга бўлган мустаҳкамлигидан кам бўлмаган синфдаги бетон қўлланилиши керак. Мустаҳкамлиги синфи В60 дан баланд бетонни (шунингдек, мустаҳкамлигини оширувчи қўшимчалар билан олинадиган) махсус техник шартлар билан ишлатиш мумкин.

**157.** Бетон ва қоришманинг музлашга пишиқлик маркази F ни қурилиш зонасининг иқлим шароитига, конструкциянинг жойлашиши ва турига боғлиқ ҳолда қуйидаги 23-жадвалга мувофиқ қабул қилинади.

**158.** Сув омборлари ва гидростанция тўғонларига яқин жойлашган кўприклар учун сиртини қопловчи блокларнинг ва таянчлар таналари бетонининг совуққа пишиқлик марказлари, дарё гидротехник иншоотларининг бетониға ушбу ҳолларда қўйиладиган талабларға ва муайян фойдаланиш шароитларининг таҳлилиға асосланиб, ҳар бир ҳолат учун алоҳида белгиланиши зарур.

**159.** Электрик ва кимёвий емирилишға учрамайдиган сув тагидаги ва ер устидаги иншоотларда, ҚМҚ 2.03.11ға мувофиқ сув шимдирмаслик маркази W4 бўлган бетон қўлланиши керак.

Конструкциянинг қолган элементлари ва қисмлари, шу жумладан темирбетон кўприклар ва қувурларнинг бетонлаб уланадиган жойлари, юриш полотносининг ҳимоя қилувчи қатлами ҳам сув шимдирмаслик маркази W6 дан кам бўлмаган бетондан лойиҳаланиши зарур.

Энг совуқ беш кунликдаги ташқи ҳавонинг ўртача ҳарорати (минус 40<sup>0</sup>С) бўлган ҳудудлардаги темирбетон таянчлардаги, сувнинг ўзгарувчан сатҳидаги зонасида таянчни қопловчи блокларда, намтўсгич қатлам вазифасини бажарувчи чириш полотносининг битта ва иккита қатламли барча ҳоллардаги текисловчи қатламида, сув шимдирмаслик маркази W8 дан кам бўлмаган бетон қўлланилиши зарур.



**160.** Агрессив муҳитда фойдаланишга белгиланган конструкция элементларида ҚМҚ 2.03.11 ва ГОСТ 10060.0 талабларига мувофиқ бўладиган, шундай таъсирларга чидамли (пишиқликка эга) бўлган бетон ва химояловчи қопламалар қабул қилиниши зарур.

23-жадвал

ДҚН 2.04-01 (СНиП 23-01)га биноан энг совуқ ойнанинг ўртача ойлик харорати билан тавсифланувчи иқлим шароити °С да	Конструкция ва улар қисмларининг жойлашиши					
	Сув юзасидан тепада, ер тагида ва сув босмайдиган зоналар* устида		Сув сатҳи ўзгариб турадиган зонада **,**			
	Конструкция тури					
	Темир бетондан юпкадеворли бетондан (қалинлиги 0,5 дан кичик)	Катта ўлчамли бетон	Темир бетондан ва юпка ўлчамли бетондан	Катта ўлчамли бетондан		Сиртини қопловчи блоклари
				Таянч танасини териш (ташқи зона бетони)	Сиртини қопловчи блоklarни тўлдирувчи термалар (ички зона бетони)	
Юмшок; минус 10 ва юқори	F200	F100	F200	F100	F100	-
Совуқ; минус 10 дан минус 20 (ҳам киради) гача	F200	F100	F300	F200	F100	F300
Жуда ҳам совуқ; минус 20 дан паст	F300	F200	F300****	F300	F200	F400 <sup>5)</sup>
Музлашга қарши тузлардан фойдаланиш	F300					

\*Таянчларда ер устидаги сув билан бостириб юборилмайдиган зоналарга, грунт устидан 1 m тепада жойлашган қисимларини киритмоқ керак. Таянчнинг пастда жойлашган ва грунт музлаш чуқурлигининг ярмигача бўлган участкаларнинг бетони учун сув сатҳи ўзгарадиган зонадаги конструкциялар учун кўрсатилган талаблар кўзда тутилмоғи керак.

\*\*Сув сатҳининг ўзгарувчан зонасининг устки чегараси деб муз қатламининг энг пастки юзасидан 0,5 m га пастда бўлган сатҳни қабул этиш керак.

\*\*\*Конструкция учун совуқбардошлиқ бўйича бетон маркаси сув кўпайиш даврида жадвалда келтирилган марка асосида 100 циклга кўтарилади

\*\*\*\*Ўта совуқ иқлим шароитли ҳудудлардаги доимий сув оқадиган жойларда жойлашган темир йўл ва аралаш ҳаракатли кўприкларда бетон маркаси совуққа чидамлилиқ бўйича F400 дан кам бўлмаслиги керак.

*Изоҳлар: Конструкцияларнинг сув тагидаги (энг пастдаги муз қатламининг пастки юзасидан 0,5 т гача чуқурда), ер тагидаги (яхлаш чуқурлигининг ярмисидан пастдаги), қисмларнинг бетонига совуққа пишиқлик талаблари нормаланмайди. Кўмиладиган қирғоқ таянчларига, конструкциянинг ер тагидаги қисмларига конус грунтининг яхлаш чуқурлигининг ярмисидан пастда жойлашган қирғоқ таянч қисмлари киради.*

2. Сув ўтказувчи қувурлари барча элементларининг, конуслар ва дарё ўзанларини маҳкамловчи, йўналтирувчи ва қирғоқларни маҳкамловчи иншоотларнинг, ҳамда кўприк полотноси барча элементларининг, бунинг ичида автомобиль йўллари кўприкларининг ўтиши қисми плитасининг ҳам, нам тўсгич қатлам вазифасини бажарувчи юриш полотносининг текисловчи қатламининг, темир йўл кўприкларининг балластсиз оралиқ қурилмаларининг кўприк полотноси плитасининг бетони, совуққа пишиқлик талабига кўра, сув сатҳи ўзгарувчан зонада жойлашган бетонга қўйиладиган талабларга жавоб берадиган бўлиши зарур.

3. Бураб киритиладиган қозиқоёқларнинг сувсатҳи ўзгарувчан зонасидаги участкаларининг совуққа пишиқлик талабларини белгилаётганда, ушбу зонанинг энг пастки сатҳи деб шу ўзан пастки юзасидан 0,5 т чуқурдаги нуқта қабул қилинади.

Зўриқтирилган конструкцияларда арматурали каналларни тўлдириш учун сув-цемент қоришмаси (махсус регламент орқали қўшимчалар билан), лойиҳаларда кўрсатилувчи қуйидаги физик-механик хоссаларга эга бўлиши керак:

тайёрлангандан кейин оқувчанлик 45 s дан кўп эмас, 1 соатдан кейин тайёрлангандан сўнг оқувчанлик 85 s дан кўп эмас;

ўтириши ҳажмдан 2 фоиздан кўп эмас;

мустаҳкамлик:

7 суткада камида 20 МПа (203,87 kgk /cm<sup>2</sup>);

28 суткада камида 30 МПа (305,81 kgk /cm<sup>2</sup>).

### **19-боб. Ҳисобий қаршиликлар**

**161.** Бетоннинг асосий норматив муштаҳкамлик тавсифлари бўлиб 0,95 таъминланиш билан аниқланувчи, унинг ўқли сиқилишга қаршилиги (призматик муштаҳкамлик) -  $R_{bn}$  ва ўқли чўзилишга -  $R_{bt}$ , қаршилиги ҳисобланади.

Бетоннинг асосий ҳисобий муштаҳкамлик тавсифлари бўлган ўқли сиқилишга қаршилиги -  $R_b$  ва ўқли чўзилишга -  $R_{bt}$ , қаршилиги, унинг норматив қаршиликларини материалнинг (бетон) ишончилилик коэффицентига бўлиб  $\gamma_m$  ва ўрнатилган ишлаш шароити коэффицентига  $m_n$  кўпайтириб аниқланади.

Кўприklar ва қувурлар конструкцияларини биринчи ва иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатларига ҳисоблашда ҳар хил синфлардаги бетоннинг ҳисобий қаршилиги қуйидаги 24-жадвалга мувофиқ қабул қилиниши зарур.

Материалнинг (бетон) ишончилилик коэффициентига  $\gamma_m$  биринчи чегаравий ҳолатлар 1,3га тенг ўқли сиқилиш учун ва ўқли чўзилиш учун 1,5 га тенг қилиб олинади.

Иккинчи чегаравий ҳолатлар учун ишончилилик коэффициентига  $\gamma_m$  1,0 тенг қилиб олинади.

Иш шароити коэффициенти тайинлашига қараб қуйидагиларга тенг қилиб олинади:

0,9 – биринчи чегаравий ҳолатлар учун;

1,0 – иккинчи чегаравий ҳолатлар учун.

Мазкур ШНҚ нинг 161-бандидаги ва қуйидаги 24-жадвалдаги келтирилган бетоннинг ҳисобий қаршиликларини, тегишли ҳолларда Мазкур ШНҚ нинг 25-жадвалига биноан ишлаш шароити коэффициенти билан биргаликда қабул қилиш керак.

24-жадвал

Қаршилиқ тури	Шартли белгила р	Қуйидаги сиқилишга мустаҳкамлиги бўйича синфлардаги бетоннинг ҳисобий қаршилиги, МПа(kgk / cm <sup>2</sup> )да										
		B20	B22,5	B25	B27,5	B30	B35	B40	B45	B50	B55	B60
<b>Биринчи гуруҳ чегаравий ҳолатларига ҳисоблашларда</b>												
Ўқ бўйлаб сиқилишга (призматик мустаҳкамлик)	$R_b$	10,5 (105)	11,75 (120)	13,0 (135)	14,3 (145)	15,5 (160)	17,5 (180)	20,0 (205)	22,0 (225)	25,0 (255)	27,5 (280)	30,0 (305)
Ўқ бўйлаб чўзишга	$R_{bt}$	0,85 (8,5)	0,90 (9,0)	0,95 (10,0)	1,05 (10,5)	1,10 (11,0)	1,15 (12,0)	1,25 (13,0)	1,30 (13,5)	1,40 (14,0)	1,45 (14,5)	1,50 (15,5)
<b>Иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатларига ҳисоблашларда</b>												
Ўқ бўйлаб сиқилишга (призматик мустаҳкамлик)	$R_{b,ser}$	15,0 (155)	16,8 (170)	18,5 (190)	20,5 (210)	22,0 (225)	25,5 (260)	29,0 (295)	32,0 (325)	36,0 (365)	39,5 (405)	43,0 (440)
Ўқ бўйлаб чўзишга	$R_{bt,ser}$	1,40 (4,5)	1,50 (15,5)	1,60 (16,5)	1,70 (17,5)	1,80 (18,5)	1,95 (20,0)	2,10 (21,5)	2,20 (22,5)	2,30 (23,5)	2,40 (24,5)	2,50 (25,5)
Эгилишда конструкцияларда бўйлама ёриқлар бўлмаслигини ҳисоблашлар учун	$R_{b,sh}$	1,95 (20,0)	2,30 (23,5)	2,50 (25,5)	2,75 (28,0)	2,90 (29,5)	3,25 (33,0)	3,60 (37,0)	3,80 (39,0)	4,15 (42,5)	4,45 (45,5)	4,75 (48,5)

Ўқ бўйлаб сиқишга (призматик муштах- камлик): олдиндан зўрик- тиришда ва монтаж қилишда фойдалани ш босқичида	$R_{b, mc1}$	–	–	13,7 (140)	15,2 (155)	16,7 (170)	19,6 (200)	23,0 (235)	26,0 (265)	29,9 (305)	32,8 (335)	36,2 (370)
	$R_{b, mc2}$	8,8 (90)	10,3 (105)	11,8 (120)	13,2 (135)	14,6 (150)	16,7 (170)	19,6 (200)	22,0 (225)	25,0 (255)	27,5 (280)	30,0 (305)

Изоҳ.  $R_{b,ser}$  ва  $R_{bt,ser}$  қийматлари тегишли равишда бетоннинг норматив қаршиликлари  $R_{bn}$  ва  $R_{btm}$  ларга тенг.

Конструкцияни биринчи гуруҳ чегаравий ҳолатларига ҳисоблашларда бетоннинг бевосита қирқишга ҳисобий қаршиликлари  $R_{b,cut}$  қуйидагича қабул этиш керак:

қуйма арматураланган бетонда жойлашган кесим учун арматура иши инобатга олинмаганда –;  $R_{b,cut} = 0,1 R_b$

ушбу кесим учун арматура иши қирқишга ҳисобга олинганда – мазкур ШНҚ нинг 213-банди кўрсатмасига биноан;

йиғма элементлар бетони билан қуйма бетонлар бирикадиган жойларда мазкур ШНҚ нинг 306-бандига риоя қилинганида –  $R_{b,cut} = 0,05 R_b$ ;

бетон конструкциялар учун сиқишга ҳисобий қаршиликлар  $R_b$  ва  $R_{b, mc2}$  ларни юқоридаги 24-жадвалдаги кўрсатилган қийматлардан 10 фоизга кам этиб бевосита қирқиш учун  $R_{b,cut} = 0,05 R_b$  деб қабул қилиш керак.

Таянчлар юмалоқ қобиғининг ички бўшлиғидаги (ядросидаги) В20 синфдаги қуйма бетоннинг ҳисобий қаршилигини 25 фоизга ошириб ҳисоблашга руҳсат этилади.

25-жадвал

Ишлаш шароити коэффицентини киритишга сабабчи бўладиган омиллар	Ишлаш шароити коэффицентини	Ишлаш шароити коэффицентини киритиладиган бетоннинг ҳисобий қаршилиги	Ишлаш шароити коэффицентини қиймати
1. Кўп маротаба такрорланувчи юклама	$m_{b1}$	$R_b$	Мазкур ШНҚ нинг 162-бандига биноан
2. Кўндаланг кесим майдони $0,3 \text{ m}^2$ ва ундан кам бўлган сиқилувчи элементларни вертикал (тик) ҳолатда бетонлаш	$m_{b4}$	$R_b$	0,85

3. Бетонни қўндаланг қисмидаги икки ўқли кучланиш ҳолатини таъсири	$m_{b6}$	$R_b, R_{b,sh}$	Мазкур ШНҚ нинг 163-бандига биноан
4. Ташқи ҳавонинг энг совуқ беш кунликдаги ўр-тача ҳарорати (минус 40 <sup>0</sup> С) бўлган ҳудудларда, бетонда сувга тўйиниш бўлмаган ҳолда конструкциянинг ишлаши	$m_{b7}$	$R_b$	0,9
5. Ташқи ҳавонинг энг совуқ беш кунликдаги ўртача ҳарорати (минус 40 <sup>0</sup> С) ва ундан юқори бўлган ҳудудларда фойдаланиладиган конструкциялардаги сувга тўйинган бетоннинг галма-галдан яхлаши ва эриши	$m_{b8}$	$R_b$	0,9
6. ДҚН 2.04-01-98 (СНиП 23-01-99*)га биноан IVA иқлим минтақасида қуёш радиациясидан химояланмаган конструкцияларининг ишлаши	$m_{b9}$	$R_b, R_{b,sh}$	0,85
7. Бир нечтадан таркиб топган конструкцияларда куйидаги ҳоллар бўлганида: ўзаро бетонланадиган бирикмаларда  елимлаб бириктирилганда  терилгандаги чоклар арматураланмаган қоришмаларда	$m_{b10}$  $m_{b10}$  $m_{b10}$	$R_b$  $R_b$  $R_b$	Мазкур ШНҚ нинг 164-бандига, 28-жадвалга, 165-бандига, 166-бандига биноан
8. Элементларни фойдаланиш босқичида иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатларига ҳисоблашда а) қия эгрилиги ва қия номарказий сиқишга  б) буралишга в) конструкция бетони билан куйма бетон бирикадиган текислик бўйлаб ажралишга	$m_{b13}$  $m_{b14}$  $m_{b15}$	$R_b, m_{c2}$  $R_{b,sh}$  $R_{b,sh}$	1,1  1,15  0,5

**162.** Чидамлилиққа ҳисобланиши керак бўлган элементларга кўп мартаба такрорланувчи юкламалар таъсир этганида чидамлилиққа ҳисоблашдаги бетоннинг сиқилишдаги ҳисобий қаршилигини куйидаги формула билан аниқлаш керак:

$$R_{b,f} = m_{b1} R_b = 0,6\beta_b \epsilon_b R_b, \quad (44)$$

бу ерда,  $m_{b1}$  - ишлаш шароити коэффиценти;

$R_b$  - биринчи гуруҳ чегаравий ҳолатларига ҳисоблашларда бетоннинг ўқ бўйлаб сиқилишга ҳисобий қаршилиги (мазкур ШНҚ нинг 24-жадвалига қаранг);

$\beta_b$ - бетоннинг вақт ўтиши билан мустаҳкамлигининг ортишини инобатга олувчи, мазкур ШНҚ нинг 26-жадвалидан олинадиган коэффициент;

$\epsilon_b$  - такрорланувчи кучланиш циклининг ассиметриясига  $\rho_b = \frac{\sigma_{b,min}}{\sigma_{b,max}}$  боғлиқ ва мазкур ШНҚ нинг 27-жадвалидан олинадиган коэффициент.

26-жадвал

Сиқилишга мустаҳкамлиги бўйича Бетон синфи	B27,5 ва ундан кичик	B30	B35	B40	B45	B50	B55	B60
$\beta_b$	1,34	1,31	1,28	1,26	1,24	1,22	1,21	1,20

27-жадвал

Такрорланувчи кучланиш цикли коэффициентлари $\rho_b$	0,1 ва кам	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6 ва ундан кўп
$\epsilon_b$	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,24

Изоҳ.  $\rho_b$  нинг оралиқдаги қийматларида  $\epsilon_b$  коэффициент интерполяция қилиб топилади.

**163.** Олдиндан зўриктирилган конструкцияларни кўндалангига  $\sigma_{by}$  кучланиш билан қисишдаги ҳисоблашларда, бетоннинг бўйлама сиқилишга, эгилишдаги ажралишга  $R_{b,sh}$  ва бевосита кесилишга  $R_{b,cut}$  ҳисобий қаршиликлариға қуйидагиларға тенг бўлган ишлаш шароити коэффициентларини киритиш керак:

а)  $R_b$  учун:

$$0,1R_b \leq \sigma_{by} \leq 0,2 R_b \text{ бўлганида } -; m_{b6} = 1,1;$$

$$\sigma_{by} = 0,6 R_b \text{ га тенг кучланишда } - m_{b6} = 1,2;$$

булар, ҳисоблашларда инобатга олинадиган энг катта қийматни кўрсатади.

б)  $R_{b,sh}$  ва  $R_{b,cut}$  лар учун:

$$\sigma_{by} \leq 0,98 \text{ МПа (10 kgk / cm}^2\text{) бўлганида,}$$

$$m_{b6} = 1 + 1,5 \frac{\sigma_{by}}{R_{b,sh}}; \quad (45)$$

$$\sigma_{by} = 2,94 \text{ МПа (30 kgk / cm}^2\text{) бўлганида,}$$

$$m_{b6} = 1 + \frac{\sigma_{by}}{R_{b,sh}} \quad (46)$$

$\sigma_{by}$ нинг оралиқдаги қийматларида бетоннинг ишлаш шароити коэффициентлари интерполяция қилиб топилади.

**164.** Узунасига бўлаклардан таркиб топадиган конструкцияларни ҳисоблашда конструкция бетони ва оловчи чокни тўлдирувчи материал мустаҳкамликлари ораларидаги фарқни, чок ишининг ҳар хил босқичида, инобатга оловчи ишлаш шароити коэффиценти  $m_{b10}$  нинг қийматини, чок (оралиқ) нинг қалинлиги  $b$  га ва чокдаги бетон (қоришма) мустаҳкамлиги  $R_{b,j}$  нинг, конструкция блоқи бетоннинг мустаҳкамлиги  $R_{b,con}$  га нисбатига боғлиқ ҳолда қуйидаги 28-жадвалдан қабул қилиш керак.

Блок қисмининг қалинлиги 120 mm дан кам бўлганида ва блок танасида зўриқтириладиган арматурани ўтказиш учун тешик мавжуд бўлса, 20 дан 40 mm гача қалинликдаги чокдаги уланадиган жойлар учун  $m_{b10}$  қийматини, 70 mm қалинликдаги чок учун қабул қилгандек, 70 mm қалинликдаги чок учун ҳам 200 mm қалинликдаги чок учун қабул қилгандек олиш керак.

28-жадвал

Чокнинг қалинлиги, mm да	$\frac{R_{b,j}}{R_{b,con}}$ нисбати қуйидагича бўлганидаги ишлаш шароити коэффиценти $m_{b10}$								
	0,2 ва ундан кам	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
20 дан 40 гача	0,70	0,76	0,82	0,88	0,94	1,0	1,0	1,0	1,0
70	0,50	0,58	0,65	0,72	0,80	0,85	0,90	0,95	1,0
200 ва ундан кўп	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,0

**165.** Узунасига бўлаклардан тузилган чоклари елимланиб бирлаштириладиган конструкцияларни, елим тўла қотмаган шароитдан монтаж қилиш пайтидаги юкламалари кўтариш қобилияти бўладиган этиб лойиҳалаш керак. Узунасига бўлаклардан елимлаб тузиладиган конструкцияларни ҳисоблашларда, блоklar бетоннинг ҳисобий қаршилигига киритиладиган ва елим қотганга қадар конструкция мустаҳкамлиги камайишини инобатга оловчи ишлаш шароити коэффицентини, блоklar учларидаги бетоннинг сирт юзасининг турига боғлиқ ҳолда қабул қилиш ва юза нотекис бўлганида 0,90 га, силлиқ бўлганида 0,85 га тенг деб олиш керак.

Оралиқлари кесимнинг катта ўлчамидан кичик бўлган елимланган чоклар учун ҳамда ёнидан бирлаштириладиган диафрагмалар уланадиган жойлар учун  $m_{b10}$  қийматини 0,05 га камайтириш керак. Елимлаб уланган жойлардаги елими тўла қотган ҳолат учун  $m_{b10} = 1$  деб қабул қилинади.

**166.** Арматураланмаган қоришмаларда терилган бетон блоklarни ҳисоблашда мазкур ШНҚ нинг 161-бандига мувофиқ бетон конструкциялар

учун қабул қилинадиган бетоннинг ҳисобий қаршилигига қуйидагиларга тенг бўлган ишлаш шароити коэффиценти  $m_{b10}$  ни киритиш керак:

блок бетонининг синфи В20 ва В22,5 бўлганида - 0,85;

блок бетонининг синфи В25 ва В35 бўлганида - 0,75;

блок бетонининг синфи В40 ва юқори бўлганида - 0,70.

Ушбу ҳолда, чокларнинг қалинлиги 1,5 см дан катта бўлмаслиги керак ва чокларнинг 28 кунлик мустаҳкамлиги 19,6 МПа (200 kgk/cm<sup>2</sup>)дан кам бўлмаслиги керак.

**167.** Олдиндан таранглаштирилган конструкцияларни тайёрлашда бетонни қисиш, унинг лойиҳадаги синфи учун шарт қилиб қўйилган мустаҳкамлигидан кам бўлмаган ҳолда рухсат этилади. Бетоннинг узатиш мустаҳкамлигини белгилаш учун ҳисобий қаршилигини мазкур ШНҚ нинг 24-жадвалидан бетоннинг яқин синфларига тегишли қийматларини интерполяция қилиб аниқлаш керак.

Зўриқтириладиган арматурадан зўриқишнинг тўла миқдорини бетонга бериш вақтидаги ва монтаж қилишдаги, унинг мустаҳкамлигини В25 синфига мувофиқ келадиган мустаҳкамликдан кам бўлмайдиган қилиб белгилаш керак.

## **20-боб. Деформацияланиш хусусиятларининг тавсифлари**

**168.** Бетоннинг асосий деформацияланиш хусусиятларига қуйидаги норматив қийматлар киради:

бетоннинг чегаравий деформациялари:

ўқли сиқилишда  $\varepsilon_{bo}$ ;

эгилишдаги сиқилишида  $\varepsilon_{bu}$ ;

ўқли чўзилишда  $\varepsilon_{bt0}$  ва чўзилишдаги  $\varepsilon_{btu}$ ;

сиқилиш ва чўзилишдаги эдастиклик модули  $E_b$ ;

деформации модули  $E$ ;

бетоннинг силжиш модули  $G_b$ ;

кўндаланг деформацияланиш коэффиценти  $\nu$ ;

бетоннинг чегаравий оқиш деформацияси  $s_n$ ;

бетоннинг чегаравий ўтириш нисбий деформацияси  $\varepsilon_{sn}$ .

Бетон конструкцияси табиий шароитда қотганида, бетоннинг сиқилишдаги ва чўзишдаги эластик модуллари тўғрисида тажрибадан олинган маълумотлар бўлмаган ҳолда уларнинг қийматлари қуйидаги 29-жадвалдан олиниши лозим.



Сиқишга мустақкамликка кўра бетон синфи	B20	B22,5	B25	B27,5	B30	B35	B40	B45	B50	B55	B60
$E_b \cdot 10^3$ , МПа (kgk/cm <sup>2</sup> )	27,0 (275)	28,5 (290)	30,0 (306)	31,5 (321)	32,5 (332)	34,5 (352)	36,0 (367)	37,5 (382)	39,0 (398)	39,5 (403)	40,0 (408)

Юқоридаги жадвалда келтирилган эластик модулларининг қийматлари  $E_b$  ни қуйидаги кўрсатилган ҳолларда ва миқдорларда камайтириш керак:

иссиқлик намлик билан ишланган ва яхлаб ҳам эрийдиган шароитда ишлайдиган бетонлар учун 10 %;

ДҚН 2.04 (СНиП 23-01-99) талабларига мувофиқ IVA иқлимий минтақада қуёш радиациясидан ҳимоя қилинмаган конструкцияли бетон учун 15 %.

Бетон блоклардан терилган ҳолларда қуйидаги синфлардаги бетонлар учун эластиклик модулларининг  $E_b$  қийматларини қуйидагича қабул этиш, керак:

B20-B35 бўлганда -  $0,5E_b$  деб;

B40 ва ундан катта бўлганида –  $0,6 E_b$  деб.

Йиғма-қуйма турда қилинадиган таянч бетоннинг, бутунасига келтирилган умумий эластиклик модули, териладиган блоklar ва кесим ядросидаги бетонларнинг эластик модуллари қийматларидан уларнинг ҳар биттасининг кесими майдонларининг таянч кесимининг умумий майдонига нисбатан қанча миқдорини ташкил этишига асосланиб, ўртачаси аниқланади.

Бетоннинг чегаравий ўтириш нисбий деформацияси  $\epsilon_{sn}$  ва оқиш деформациясини  $s_n$  мазкур ШНҚ нинг 12-иловасининг 3-жадвалидан қабул қилса бўлади.

Бетоннинг силжиш модули  $G_b$  ни  $E_b$  га тенг деб, кўндаланг деформацияланиш коэффициентини (Пуассон коэффициентини) -  $\nu = 0,2$  деб қабул қилиш керак.

Бўлақлардан йиғиладиган конструкцияларнинг уланадиган жойларидаги фойдаланиладиган елимларнинг эластиклик модулининг минимал қиймати 1500 МПа (150 000 kgk/cm<sup>2</sup>) дан кам, кўндаланг деформацияланиш коэффициенти  $\nu$  ни 0,25 дан кўп бўлмаслиги зарур.

Чекловчи ўзига хос силжиш ва сиқилиш штамплари стандарт қийматларни мазкур ШНҚ нинг 12-иловасининг 4-жадвалидан олинган тузатиш омилларига кўпайтириш йўли билан аниқланади.

## 21-боб. Арматура

### 1-§. Пўлат буюмлар

**169.** Кўприк иншоотлари ва қувурларини темирбетон конструкцияларга қўйилган талаблар асосида ҳисоблашда арматура тури ва унинг

нормаллаштирилган ва назорат қилинувчи кўрсаткичлари ўрнатилган бўлиши керак. Арматуранинг асосий мустаҳкамлик кўрсаткичларига арматуранинг чўзилишга мустаҳкамлик синфи киради.

Бундан ташқари, ҳар бир арматура синфига (оқувчанлик чегаралари таснифларидан ташқари) ўзининг узилишга мустаҳкамлиги ва узилишдан кейинги нисбий текис чўзилиш қийматлари мос келади. Бу таснифларнинг қийматини арматуранинг амалдаги давлат стандартлари ёки техник шартлари орқали олинадиган ва сертификациялаш синовлари билан текширилади.

Арматуранинг турини конструкциянинг тайинланишига, конструктив ечимга, юклама ва ташқи муҳит таъсири характерига қараб белгиланади. Арматурага қўшимча сифат кўрсаткичларига мос келувчи стандартлар орқали аниқланувчи қуйидаги талаблар қўйилади:

пайвандлаш боғланишларини мустаҳкамлигини унинг пайванд ва боғловчи турига қараб синаш орқали баҳоладиган пайвандланиши;

синишга қадар эгилишга (стерженлар) ёки букилишга (арқонлар) синаш орқали баҳоладиган пластиклиги;

маълум бир вақт ичида кучланиш таъсири сарфининг қийматини синаш орқали баҳоладиган релаксацияга мустаҳкамлиги;

юклаш цикли сонига қараб чидамлилиқ чегарасининг синаш орқали баҳоладиган чарчашга мустаҳкамлиги;

паст манфий температура таъсирида (минус 40 °С) намуналарни ҳамда пайвандли боғланишларни мустаҳкамликка ва зарб ёпишқоқлигига синаш орқали баҳоладиган совуққа чидамлилиги;

бузилишга қадар маълум бир вақт ичида агрессив муҳитда кучланганлик ҳолатида бўлган арматурани синаш орқали баҳоладиган коррозияга чидамлилиги.

Темирбетон кўприклар ва қувурларнинг арматуралари учун ҳисоблаш билан белгиланадиган пўлатнинг маркасини конструкция элементларининг ишлаш шароитига ва қурилиш бўладиган жойнинг энг совуқ беш кунлигидаги ташқи ҳавонинг ҳароратига боғлиқ ҳолда мазкур ШНҚ нинг 41, 226 ва 269-бандларини инобатга олган ҳолда, қуйидаги 30-жадвалдан орқали қабул қилиш керак. Бу ерда “мусбат” ишораси кўрсатилган маркадаги пўлатни ушбу шароитда қўлланиш мумкинлигини кўрсатади.

Ҳар хил синфдаги чўзиладиган ишчи арматуралар ишлатилганда мустаҳкамликка ҳисоблашларда қуйидагиларга риоя этиш керак:

зўриқтирилмайдиган арматуралар учун уларнинг энг кам

мустаҳкамликдаги арматура пўлатига тегишли ҳисобий қаршилигини қабул қилиш керак;

зўриктириладиган арматуралар учун фақат битта марказдаги арматуранинг инобатга олиш керак.

A300 (A-II) синфли Ст5пс марказли арматуранинг, кўприкларнинг оралик қурилмалари (шу жумладан хомутлар учун ҳам) ва таянчларида унинг стерженларининг диаметрлари қуйидагилардан катта бўлмаган ҳолда ишлатиш рухсат этилади:

чидамликка ҳисобланмайдиган арматуранинг элементлари учун 20 mm;  
чидамликка ҳисобланадиган арматуранинг элементлари учун 18 mm.

Диаметри 22 mm ва ундан каттароқ кўрсатилган пўлат арматураларни фақат музлаш қатламининг яримидан пастда жойлашган пойдевор ва таянч қисмларида ишлатиш мумкин.

Термик мустаҳкамланган иккиламчи ва ёпиқ пўлат арматураларни, юқори мустаҳкамлик арматура симларни, К-7 синфли арматура канатлари ва спиралсимон йўғирилган пўлат канатларни пайвандлаб бириктириш мумкин эмас.

Бетон конструкцияси танасида бўлган зўриктирилган стерженли арматураларининг ҳар қандай детал ёки арматураларга эритиб улаш мумкин эмас.

Янги ҳамда импорт арматураларидан ишчи арматура (ҳисобий) сифатида фойдаланиш белгиланган тартибда олиб борилади.

30-жадвал

Пўлат арматура тури	Пўлат арматура синфи	Арматура пўлати сифатининг белгиловчи ҳужжат	Оқувчанлик чегараси $\sigma_t$ , шартли оқувчанлик чегараси $\sigma_{0,2}$ , мустаҳкамлик чегараси $\sigma_b$ , бўйича чекланишлар, МПа	Пўлат маркаси	Диаметр, mm	Чидамликка ҳисобланмайдиган арматуранинг элементлар			
						Энг совуқ беш кунликдаги ташқи ҳаво ҳарорати °С, қуйидагича бўлган районларда ишлатилганда			
						-30 ва юқори	-30 дан -40 гача	-30 ва юқори	-30 дан -40 гача
	A240	ГОСТ 5781	$235 < \sigma_t < 310$	Ст3сп	6-10	+	+	+	+

Иссиқ куйилган силлик стерженли	(А-I)	-82* ГОСТ 380-05	$380 < \sigma_B < 500$	Ст3сп	12-40	+	+	+	+
				Ст3пс	6-10	+	+	+	+ <sup>1)</sup>
				Ст3пс	12-16	+	+ <sup>1)</sup>	+	+ <sup>1)</sup>
				Ст3пс	18-40	+	+ <sup>1)</sup>	+ <sup>1)</sup>	-
				Ст3кп	6-10	+	-	-	-
Сирти нотекис иссиқ куйилган стерженли	A300 (A-II)	ГОСТ 5781-82*	$295 < \sigma_T < 370$	Ст5сп	10-40	+	+	+	+
			$500 < \sigma_B < 570$	Ст5пс	10-16	+	+ <sup>1)</sup>	+	+ <sup>1)</sup>
	Ac300 (Ac-II)	ГОСТ 380-05	$300 < \sigma_T < 470$ $600 < \sigma_B < 700$	Ст5пс2	18-40	+	-	+ <sup>1)</sup>	-
	A400 (A-III)			10ГТ	10-32	+	+	+	+
	A600 (A-IV)			25Г2С	6-40	+	+	+	+ <sup>1)</sup>
A-800 (A-V)			35ГС	6-40	+	+ <sup>2)</sup>	-	-	
				20ХГ2Ц	10-22	+	+	+	+
				23Х2Г2Т	10-32	+	+	+	+
			Ҳақиқий қийматлар						
Сирти нотекис термик мустаҳкамланган стерженли	At600 <sup>4)</sup> (At-IV)	ГОСТ 10884-94	$\sigma_T, \sigma_{0,2}, \sigma_B$ нормаллаштирилган қийматдан 100 дан кўп ошиши мумкин эмас	28С	10-28	+ <sup>3)</sup>	+ <sup>3)</sup>	-	-
				10ГС2	10-18	+ <sup>5)</sup>	+ <sup>3)</sup>	-	-
				25С2Р	10-18	+ <sup>3)</sup>	+ <sup>3)</sup>	-	-
	At800 <sup>4)</sup> (At-V)			25С2Р	10-28	+ <sup>3)</sup>	+ <sup>3)</sup>	-	-
At1000 <sup>4)</sup> (At-VI)			25С2Р	10-16	+ <sup>3)</sup>	+ <sup>3)</sup>	-	-	
Юқори мустаҳкамликдаги и сирти силлик сим	B1500-B1000 (B-II)	ГОСТ 7348-81*	Ҳақиқий қийматлар	-	3-8	+	+	+	+
Сирти нотекис юқори мустаҳкамликдаги сим	Bp1500-Bp1100 (Bp-II)								
			$\sigma_{0,2}$ и $\sigma_B$ нормаллаштирилган қийматдан 300 дан кўп ошиши мумкин эмас	-	3-8	+	+	+	+
Арматура арқонлар	K7-1500-K7-1410 (K-7)	ГОСТ 13840-68*		-	9-15	+	+	+	+

Пўлат арконлар	Бурамал и	-	-	-	ГОСТ бўйича диаметрлари 3 mm ва катта	+	+	+ <sup>5)</sup>	+ <sup>5)</sup>
	кўшалок эшилган	ГОСТ 3067 -88*			+	+	+ <sup>5)</sup>	+ <sup>5)</sup>	
	Ёпиқ	ГОСТ 3090 -73* ГОСТ 7675 -73* ГОСТ 7676 -73*			ГОСТ бўйича	+	+	+ <sup>5)</sup>	+ <sup>5)</sup>

1) Тўқилган каркас ва тўрларда ишлатишга рухсат этилади.

2) Динамик коэффициент 1,1 дан катта бўлган ҳолда фақат тўқилган каркаслар ва тўрларда қўллашга рухсат этилади.

3) Фақат ўлчов узунлигининг бутун стержени шаклида.

4) Фақат С (пайвандланадиган) ва К (занглагандаги чакнаб ёрилишга чидамли) маркалардаги термик мустаҳкамланган пўлат арматуралар қўллашга рухсат қилинади.

5) Фақат аралаш ҳар хил ҳаракатлар ўтказиладиган кўприкларнинг оралик қурилмаларида ишлатишга рухсат қилинади.

**170.** Монтаж (кўтарилувчи) қилишдаги керакли илмоқ учун СтЗсп маркадаги А240 (А-I) синфдаги пўлат арматура ишлатишни кўзда тутиш керак.

Лойиҳада, конструкцияни ташқи ҳавонинг ўртача суткалик ҳарорати 40°C дан паст бўлмаган ҳолда монтаж қилиш назарда тутилганида, монтаж қилиш илмоқлари учун СтЗсп маркадаги А240 (А-I) синфдаги пўлат арматурани ишлатиш рухсат этилади.

**171.** Барча шароитларда конструктив арматуралар сифати мазкур ШНҚ нинг 30-жадвалида кўрсатилган А240 (А-I) ва А300 (А-II) синфлардаги пўлат арматураларни ҳамда Вр синфдаги ташқи юзаси нотекис арматура симларни ишлатиш мумкин.

**172.** Деформация чоклари ва бошқа ҳисобланадиган элементларнинг бирлаштиришга қўйиладиган буюмлари учун прокат пўлатларни ва бошқа

жиҳозларни мазкур ШНҚ нинг 27-бобидаги талаблар бўйича қўллаш керак.

ГОСТ 19282 ва ГОСТ 19292 (17ГС ва 17Г1С маркалардан ташқари)ларда кўрсатилган пўлатлар маркалардан қилинган прокатларни ҳам, шунингдек қўшимча иссиқлик билан ишланмаган ва тақдим этишни олтинчи даражасидан паст бўлмаганда ҳам қўллаш мумкин.

Курилиш бўладиган ҳудудда энг совуқ беш кунликдаги ташқи ҳавонинг ўртача ҳарорати минус 30°C дан паст эмас ва динамик коэффиценти 1,1 дан кўп бўлмаганида ГОСТ 535–05 бўйича СтЗпс маркадаги 4–24 mm қалинликдаги пўлат прокатни қўллаш мумкин.

Кучлар таъсирига ҳисобланмайдиган бирлаштиришга қўйиладиган жиҳозлар учун ГОСТ 535–05 да кўзда тутилган қалинлиги 4–30 mm бўлган СтЗкп маркадаги пўлат прокатлардан фойдаланиш рухсат этилади.

## **2-§. Арматуранинг ҳисобий тавсифлари**

**173.** Арматуранинг асосий мустаҳкамлик тавсифлари мавжуд пўлат арматуралар стандартларидан аниқланади.

Стерженли арматуралар учун чўзилишда (сиқилишда) норматив қаршилиқ  $R_{s,n}$  сифатида қолдиқ чўзилишнинг 0,2 фоизига тўғри келувчи физик ёки шартли оқувчанлик чегарасига тенг кучланиш олинади.

Текис симли арматура синфи В ГОСТ 7348-818 бўйича ва арматура арқонлари К-7 ГОСТ 13840-68 бўйича шартли оқувчанлик чегарасининг 0,95 га тенг кучланиши олинади.

Нотекис профилли Вр ГОСТ 7348-81 бўйича шартли оқувчанлик чегарасининг 0,9 га тенг кучланиши олинади.

Қайд этилган тавсифлар пўлат арматураларнинг амалдаги давлат стандартлари орқали аниқланади.

Арматура қаршилигининг ҳисобий қийматлари арматура қаршилигининг меъёрий қийматларини мустаҳкамлаш учун ишончлилик коэффицентига бўлиш йўли билан аниқланади. Ишончлилик коэффицентининг қийматлари мустаҳкамлаш синфига ва кўриб чиқилган чегара ҳолатига қараб олинishi керак.

Арматуранинг меъёрий қийматлари камида 0,95 хавфсизлик билан кафолатланади, деформация хусусиятларининг меъёрий қийматлари уларнинг ўртача қийматларига тенг равишда олинади.

Чўзилишда (сиқилишда) новда арматуранинг асосий мустаҳкамлик хусусияти 0,2 фоизга тенг қолдиқ чўзилишга мос келадиган шартли физик оқим кучи мЛМ қийматига тенг қаршилиқнинг стандарт қиймати

ҳисобланади.

ГОСТ 7348 бўйича В синфидаги силлиқ симни мустаҳкамлаш ва ГОСТ 13840 бўйича К7 арматура арқонлари учун стандарт қаршилик қиймати сифатида шартли оқиш кучининг 0,95 га мос келадиган кучланишлари олинади.

Ушбу хусусиятлар пўлатларни мустаҳкамлаш учун амалдаги давлат стандартларга мувофиқ белгиланади.

Кучланишдаги арматуранинг ҳисобий мустаҳкамлик хусусиятлари (ҳисобий қаршиликлари) стандарт қийматларни материал учун тегишли ишончлилик коэффициентига бўлиш (мустаҳкамлаш тури ва синфига, чегара ҳолатлар гуруҳига қараб белгиланади) ва мазкур ШНҚ нинг 31-жадвали (12-илоvasи)га мувофиқ олинган мақсадли иш шароитлари коэффициентига кўпайтириш орқали аниқланади.

Биринчи гуруҳнинг чегаравий ҳолатлари учун материал бўйича ишончлилик коэффициенти қуйидаги 31-жадвалда келтирилган.

Белгиланган мақсадлар учун меҳнат шароитлари коэффициентлари қуйидагича тенг қабул қилинади:

темир йўл кўприклари учун - 0,90;

автомобиль кўприклар учун - 0,95.

Иккинчи гуруҳнинг чегаравий ҳолатлари учун материал учун ишончлилик коэффициентлари ва иш шароитлари коэффициентлари 1,0 га тенг деб қабул қилинади.

Арматуранинг эластиклик модули  $E$  ҳисобий қийматини унинг норматив қийматига тенглаб олиш зарур.

Арматуранинг умумлашган механик хусусиятининг тавсифи сифатида кучланиш ва нисбий деформация орасидаги боғланишни, унинг қисқа вақт ичида бир маротабалик юкланишдаги (стандарт синовга мувофиқ) ўрнатилган тартибдаги норматив қийматларини олиш мумкин.

Кўприк ва қувурларнинг темирбетон конструкцияларида ишлатишга рухсат этиладиган пўлат арматураларнинг чўзилишга ҳисобий ва норматив қаршиликларини қуйидаги 31-жадвалга биноан қабул қилиш керак.

31-жадвал

Пўлат арматура синфи	Диаметри, mm	Чўзилишга норматив қаршиликлари $R_{sn}$ ва $R_{pn}$ МПа (kgk /cm <sup>2</sup> )	I- гуруҳ чегаравий ҳолатларига ҳисоблагандаги чўзилишга ҳисобий қаршиликлар МПа (kgk /cm <sup>2</sup> ), қуйидаги кўприклар ва қувурлар учун	
			темир йўллардаги	автомобиль йўли ва шаҳарлардаги
Зўриктирилмайдиган (Таранглаштирилмайдиган)				

1. Стерженли: а) сирти силлик А240 (А-I)	6-40	арматура		
		235(2400)	200(2050)	210(2150)
б)сирти нотекис (даврий профилда): А300 (А-II), Ас300 (Ас-II) А400 (А-III)	10-40 6 ва 8 10-40	295(3000) 390(4000) 390(4000)	250(2550) 320(3250) 330(3350)	265(2700) 340(3450) 350(3550)
2. Стерженли: а) иссиқ куйилган А600 <sup>1)</sup> (А-IV) А800 (А-V)	10-32 10-32	Зўриктирилган ( Таранглаштирилган) арматура		
		590(6000) 785(8000)	435(4500) 565 (5750)	465(4750) 600(6100)
б)термик мустаҳкамлан- ган: Ат600(Ат-IV) Ат800 (Ат-V) Ат1000 (Ат-VI)	10-28 10-14 16-28 10-14 16	590(6000) 785(8000) 785(8000) 980(10 000) 980(10 000)	- - - - -	465(4750) 645(6600) 600(6100) 775(7900) 745(7600)
3.Юқори мустаҳкамликдаги сим: а) сирти силлик В-II В1500 В1400 В1400 В1300 В1200	3 4 5 6 7	1490(15 200) 1410(14 400) 1335(13 600) 1255(12 800) 1175(12 000)	1120(11 400) 1060(10 800) 1000 (10 200) 940(9600) 885(9000)	1180(12 050) 1120(11 400) 1055(10 750) 995(10 150) 930(9500)
	б)сирти нотекис Вр-II (даврий профилда): В1500 В1400 В1400 В1200	3 4 5 6	1460 (14 900) 1375 (14 000) 1255 (12 800) 1175 (12 000)	1100(11 200) 1030(10 500) 940(9600) 885(9000)
4.Арқон арматура К-7-1500 К-7-1500 К-7-1400	9 12 15	1375(14 000) 1335(13 600) 1295(13 200)	1030(10 500) 1000(10 200) 970(9900)	1090(11 100) 1055(10 750) 1025(10 450)
5. Спирал (бурама) ёки қўшалок ўралган ва ёпик пўлат арқонлар	Тегишли стандарт- лар бўйича	0,75 $R_{рпн}$ (бу ерда $R_{рпн}$ арқоннинг бутунига	0,54 $R_{рпн}$	0,57 $R_{рпн}$



		узилишга норматив қаршилиги)		
--	--	------------------------------------	--	--

Аралаш арматуралашда А600 (А-IV) синфидаги стерженли иссиқ куйилган арматурани зўриктирилмайдиган арматура сифатида қўллашга рухсат этилади.

*Изоҳ. ГОСТ 7348га мувофиқ 3-8 тт ли арқон мустаҳкамлик синфи:*

*силлиқ учун 1500 дан 1100 гача;*

*даврий профилли учун 1500 дан 1000 гача.*

*ГОСТ 13840га мувофиқ 9-15 ттли арматурали К-7 канатларнинг мустаҳкамлик синфи 1500 дан 1400 гача бўлади.*

**174.** А240 (А-I), А300 (А-II), Ас300 (Ас-II) ва А400 (А-III) синфлардаги зўриктирилмайдиган пўлат арматураларнинг сиқилишга ҳисобий қаршиликлари  $R_{sc}$  ни, ушбу арматуранинг чўзилишга ҳисобий қаршилиги  $R_s$  га баробар деб қабул қилиш керак. Элемент кесимининг сиқилган қисмида жойлашган ва бетон билан жипслашган, зўриктириладиган арматурадаги конструкцияларни биринчи гуруҳ чегаравий ҳолатларига ҳисоблашларда фойдаланадиган энг катта ҳисобий сиқувчи кучланиш -  $R_{pc}$ , 500 МПа (5100 kgk /cm<sup>2</sup>) бўлиши керак.

### 3-§. Арматуранинг ишлаш шароити коэффицентлари

**175.** Ҳисоблашларда бевосита кўринмайдиган юклама характери, муҳит таъсири, технологик факторлар ва ишлаш шароитларини, арматуранинг мустаҳкамлик ва деформацион тавсифларини ҳисоблашда бевосита унинг ишлаш шароити коэффицентлари орқали инобатга олиниши керак.

Арматурани чидамликка ҳисоблашда (темир йўл ва метрополитен учун алоҳида ажратиб қуриладиган кўприкларда), пўлат арматуранинг зўриктирилмайдигани учун  $R_{sf}$  ва зўриктириладигани учун  $R_{pf}$  бўлган чўзилишдаги ҳисобий қаршиликларини куйидаги формулалар билан аниқлаш керак:

$$R_{sf} = m_{asI} R_s = \varepsilon_{ps} \beta_{pw} R_s, \quad (47)$$

$$R_{rpn} = m_{asI} R_s = \varepsilon_{pp} \beta_{pw} R_p, \quad (48)$$

бу ерда,  $m_{asI}$ ,  $m_{apI}$  – кўп марта такрорланувчи юкламанинг таъсирини ҳисобга олувчи арматуранинг ишлаш шароити коэффицентлари;

$R_s$ ,  $R_p$  – пўлат арматуранинг юқоридаги 31-жадвалдан олинадиган чўзилишга ҳисобий қаршиликлари;

$\varepsilon_{ps}$ ,  $\varepsilon_{pp}$  – куйидаги 32-жадвалда келтирилган, арматурадаги кучланиш ўзгаришининг цикл ассиметрияси  $\rho = \frac{\sigma_{min}}{\sigma_{max}}$  га боғлиқ коэффицентлар;

$\beta_{pw}$  – куйидаги 32-жадвалда келтирилган, арматура элементларининг

ишлаш шароитига, уларга пайвандлаб бириктирилган бошқа элементлар ёки пайвандлаб уланган жойлар мавжудлигини ҳисобга олувчи коэффициент.

32-жадвал

Қўлланиладиган пўлат арматуранинг синфи (турлари ёки хусусиятлари)	ρ даги $\epsilon_{ps}$ ва $\epsilon_{pp}$ коэффициентларнинг қийматлари								
	-1	-0,5	-0,2	-0,1	0	0,1	0,2	0,3	0,35
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	<b><math>\epsilon_{ps}</math> коэффициенти</b>								
A240 (A-I)	0,48	0,61	0,72	0,77	0,81	0,85	0,89	0,97	1
A300 (A-II)	0,40	0,50	0,60	0,63	0,67	0,70	0,74	0,81	0,83
Ac300 (Ac-II)	-	-	0,67	0,71	0,75	0,78	0,82	0,86	0,88
A400 (A-III)	0,32	0,40	0,48	0,51	0,54	0,57	0,59	0,65	0,67
	<b><math>\epsilon_{pp}</math> коэффициенти</b>								
A600 (A-IV) (уланмаган ёки механик тозаланиб, контактли пайвандлаб уланган)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
В ёки ундан қилинган ўрамли	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Вр ёки ундан қилинган ўрамли	-	-	-	-	-	-	-	-	-
К-7	-	-	-	-	-	-	-	-	-

32-жадвал якуни

Қўлланиладиган пўлат арматуранинг синфи (турлари ёки хусусиятлари)	ρ даги $\epsilon_{ps}$ ва $\epsilon_{pp}$ коэффициентларнинг қийматлари								
	0,4	0,5	0,6	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9	1
1	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	<b><math>\epsilon_{ps}</math> коэффициенти</b>								
A240 (A-I)	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A300 (A-II)	0,87	0,94	1	1	1	1	1	1	1
Ac300 (Ac-II)	0,90	0,92	0,94	1	1	1	1	1	1
A400 (A-III)	0,70	0,75	0,81	0,90	0,95	1	1	1	1
	<b><math>\epsilon_{pp}</math> коэффициенти</b>								
A600 (A-IV) (уланмаган ёки механик тозаланиб, кон- тактли пай-вандлаб уланган)	0,38	0,49	0,70	0,78	0,85	0,91	0,94	0,96	1
В ёки ундан қилинган ўрамли	-	-	-	-	0,85	0,97	1	1	1
Вр ёки ундан қилинган ўрамли	-	-	-	-	0,78	0,82	0,87	0,91	1
К-7	-	-	-	-	0,78	0,84	0,95	1	1

*Изоҳлар: Бурама ёки қўшалок эшилган ва ёпиқ пўлат арқонлар учун  $\rho \geq 85$  бўлганда  $\epsilon_{pp}$  коэффициентини бирга тенг деб қабул қилиши рухсат этилади.*

*$\rho < 85$  бўлганда осма, вантли ва олдиндан зўриқтирилган пўлат оралиқ*

қурилмаларнинг арқонларини чидамлилиikka ҳисоблашга тегишли мазкур ШНҚ нинг 380-бандига мувофиқ белгилаш керак.

$\rho$  нинг оралиқлардаги қийматлари учун  $\epsilon_{ps}$  ва  $\epsilon_{pp}$  коэффициентларини интерполяция қилиб аниқлаш керак.

33-жадвал

Пайвандланган бирикма тури	Цикл асимметрияси коэффициентини цикла $\rho$	Қуйидаги синфлардаги пўлат арматуралар бўлганида диаметри 32 mm ва ундан кичик стерженлар учун $\beta_{pw}$ коэффициенти			
		A240 (A-I)	A300 (A-II), Aс300 (Aс-II)	A400 (A-III)	A600 (A-IV)
Контактли пайвандланган (тозаламасдан)	0	0,75	0,65	0,60	-
	0,2	0,85	0,70	0,65	-
	0,4	1	0,80	0,75	0,75
	0,7	1	0,90	0,75	0,75
	0,8	1	1	0,75	0,80
	0,9	1	1	0,85	0,90
Узайтирилган қатламлар подкладка қўйилиб ванна усилида пайвандланган	0	0,75	0,65	0,60	-
	0,2	0,80	0,70	0,65	-
	0,4	0,90	0,80	0,75	-
	0,7	0,90	0,90	0,75	-
	0,8	1	1	0,75	-
	0,9	1	1	0,85	-
Ўзаро кесишадиган нуқтада контактлаб пайвандлаш ва бошқа стерженларни ёнига пайвандлаш, жуфт аралаш ёпишмаларда пайвандлаш	0	0,65	0,65	0,60	-
	0,2	0,70	0,70	0,65	-
	0,4	0,75	0,75	0,65	-
	0,7	0,90	0,90	0,70	-
	0,8	1	1	0,75	-
	0,9	1	1	0,85	-

Изоҳлар: 1. Чўзилаётган арматура стержени диаметри 32 мм дан катта бўлганида  $\beta_{pw}$  қийматларини 5% га камайтириши керак.

2.  $\rho < 0$  бўлганида,  $\beta_{pw}$  қийматини  $\rho < 0$  бўлгандаги қийматдагидек қабул қилиши керак.

3. Стерженлардаги пайвандлаб уланган жойлари контакт усулида бажарилиб, кейин бўйламасига тозаланган А600 (А-IV) синфдаги чўзилаётган пўлат арматуралар учун  $\beta_{pw} = 1$  деб қабул этиши керак.

4.  $\rho$  нинг оралиқлардаги қийматларида  $\beta_{pw}$  ни интерполяция қилиб аниқлаш керак.

**176.** Қия кесимлардаги чўзилган кўндаланг арматурани (хомутлар ва букилган стерженларни) кўндаланг куч таъсирига ҳисоблашда пўлат арматуранинг юқоридаги 31-жадвалда кўрсатилган чўзилишга ҳисобий қаршиликларига қуйидаги ишлаш шароити коэффициентлари киритилади:

стержен арматуралар учун –  $m_{a4} = 0,8$ ;

юқори мустаҳкамликдаги симдан қилинган арматура, К-7 синфдаги

арматура арқонлар ва бурамали, қўшалок ва ёпилган пўлат арқонлар учун  $m_{a4} = 0,7$  қийматдаги.

A400 (A-III) синфига пўлат арматурадан қилинадиган пайвандланган каркаслардаги хомутларнинг диаметри бўйлама стерженларнинг диаметрининг  $1/3$  дан кам бўлганида қўндаланг кучга ҳисоблашдаги хомутлардаги инобатга олинадиган кучланишлар қуйидаги қийматлардан ошмаслиги керак, МПа ( $\text{kgk/cm}^2$ ):

хомутлар диаметри 6 mm ва 8 mm бўлганида 245 (2500) дан;

хомутлар диаметри 10 mm ва ундан катта бўлганида 255 (2600) дан.

**177.** Бўйламасига механик тозаламасдан конструкцияли пайвандлаш билан бажариладиган уланган жойларни ва силжитилган жуфт қатламлар қўйиб уланган жойларни қўллаганда, A600 (A-IV) ва A800 (A-V) синфлардаги пўлат арматуралар учун юқоридаги 31-жадвалда кўрсатилган чўзилишга ҳисобий қаршилиқларга арматуранинг  $m_{a5} = 0,9$  бўлган ишлаш шароити коэффиценти киритилади. A240 (A-I), A300 (A-II), Aс300 (Aс-II) ва A400 (A-III) синфлардаги пўлат арматуралар учун контакт пайвандлаш билан узайтирилган халта тагликлар, силжитилган жуфт ёпишмалар қўйиб, ванна усулида бажарилган уланган жойлар бўлганида, чўзилишга ҳисобий қаршилиқларни, уланган жойлари йўқ бўлган пўлат арматураларникидек бажариш керак.

Эгиладиган конструкциялардаги чўзилган арматурани мустаҳкамликка ҳисоблашда, эгилувчи элементнинг чўзилаётган қиррасидан кесимнинг чўзилган зонаси баландлигининг  $1/5$  қисмидан катта масофада жойлашган арматура элементлари учун (алоҳида стерженлар, ўрамлар, арқонлар) пўлат арматуранинг юқоридаги 31-жадвалдаги чўзилишга ҳисобий қаршилиқларга арматуранинг ишлаш шароити коэффицентини қуйидаги қийматда киритмоқ керак:

$$m_{a6} = 1,1 - 0,5 \frac{a}{h-x} \leq 1, \quad (49)$$

бу ерда,  $h-x$ – кесимнинг чўзилган зонаси (қисмининг) баландлиги;

$a \geq \frac{1}{5}(h-x)$  кесимнинг чўзилган қисмининг чеккадаги қиррасидан чўзилган арматура элементи ўқигача бўлган масофа.

**178.** Конструкцияни олдиндан зўриқтириш ва уни монтаж қилиш босқичларидаги ҳисоблашларда пўлат арматуранинг ҳисобий қаршилиқларини қуйидаги қийматларга тенг бўлган ишлаш шароити коэффиценти билан қабул қилиш керак:

стерженли пўлат арматура ва юқори мустаҳкамликдаги симлардан

килинган арматура элементлари учун – 1,10;

К-7 синфдаги арматура арқонлар ва бурамали ва қўшалок ўрилган ва ёпиқ пўлат арқонлар учун –1,05.

**179.** Бурама ёки қўшалок эшилган пўлат арқонларни диаметри  $D$ ,  $24d$  дан кичик бўлган ( $d$  – арқон диаметри) яримайлана ҳисоблашларда арқонларнинг чўзилишга ҳисобий қаршиликларига,  $D/d$  нисбат 8 дан 24 гача бўлганда қуйидаги формула билан аниқлашга рухсат этиладиган арқонларнинг ишлаш шароити коэффиценти  $m_{a10}$  киритилиши зарур:

$$m_{a10} = 0,7 + 0,0125 \frac{D}{d} \leq 1 ; (50)$$

Диаметри  $D$ ,  $8d$  дан кичик бўлган блок атрофида букилганда, арқонларнинг ишлаш шароити коэффицентини тажрибада текширишлар натижасига биноан белгилаш керак.

**180.** Диаметри 5 mm, юқори мустаҳкамликдаги рухланган В-II синфдаги силлиқ симни мустаҳкамликка ҳисоблашларда симнинг юқоридаги 31-жадвалдан олинадиган чўзилишга ҳисобий қаршиликларига қуйидагиларга тенг бўлган арматуранинг ишлаш шароити коэффиценти  $m_{a11}$  ни киритиш керак:

ўртача тажовузкор муҳит шароитига жавоб берадиган қилиб С гуруҳи бўйича симни руҳлаганда - 0,94;

жиддий тажовузкор муҳит шароитига жавоб берадиган этиб Ж гуруҳи бўйича симни руҳлаганда - 0,88.

#### **4-§. Пўлат буюмлар учун ҳисобий тавсифлар**

**181.** Темирбетон кўприклар ва қувурларнинг алоҳида конструктив қисмидан иборат бўладиган пўлат буюмлар (таянчлар, деформация чоклари ва шарнирлар элементлари, тираш ускуналари ва ҳ. к.) учун юпқа листли ва фасонли прокатлардан тайёрланиб қўйиладиган пўлат буюмлар учун ҳисобий қаршиликларни кўприкларнинг пўлат конструкциялари элементларидагидек қабул этиш керак.

Бетоннинг ичида анкерланадиган стерженли арматуралар учун ҳисобий қаршиликларни арматураларга тегишли кўрсатмаларга биноан қабул этиш керак.

#### **5-§. Арматуранинг деформатив хусусиятларининг тавсифлари ва эластик модулларининг нисбати**

**182.** Арматуранинг асосий деформацион тавсифлари қуйидагилардан

иборат:

кучланишнинг норматив қийматларига эришилганда арматуранинг нисбий чўзилиш деформацияси;

арматуранинг эластиклик модули;

физик чегаравий оқувчанликка эга бўлган арматура учун нисбий чўзилиш деформациясининг норматив қийматини унинг норматив қаршилиги ва эластиклик модули қиймати учун тўғри келган эластиклик деформацияси орқали аниқланади.

Шартли оқиш чегарасига эга бўлган арматура учун арматура чўзилишининг норматив нисбий деформацияси шартли оқиш чегараси кучланишидаги 0,2 фоизга тенг бўлган унинг қолдиқ чўзилиши ва эластиклик нисбий чўзилишларининг йиғиндисига тенг қилиб олинади.

Арматуранинг норматив эластиклик модули чўзилишда ва сиқилишда бир хил қилиб олинади ва унинг тури ва синфига қараб ўрнатилади. Арматура эластиклик модулининг қийматларини қуйидаги 34-жадвалдан олиш керак. Зарур бўлган ҳолларда эластиклик модулининг қиймати назорат синови натижалари орқали белгиланади.

34-жадвал

Пўлат арматура синфи (тури)	Арматуранинг эластиклик модули, МПа ( $\text{kgk/cm}^2$ )да,	
	$E_s$ зўриктирилмайдиган	$E_p$ зўриктирилган
A240 (A-I), A300 (A-II), Aс300 (Ac-II)	$2,06 \cdot 10^5 (2,1 \cdot 10^6)$	-
A400 (A-III)	$1,96 \cdot 10^5 (2,0 \cdot 10^6)$	-
A600 (A-IV), Ат600 (At-IV), A800 (A-V)	-	$1,86 \cdot 10^5 (1,9 \cdot 10^6)$
Ат1000 (At-V), Ат1000 (At-VI)	-	$1,86 \cdot 10^5 (1,9 \cdot 10^6)$
B, BpI синфлардаги параллел симлар	-	$1,96 \cdot 10^5 (2,0 \cdot 10^6)$
B-II ва Bp-II синфлардаги параллел симлардан қилинган ўрамлар .	-	$1,77 \cdot 10^5 (1,8 \cdot 10^6)$
арқон арматуралар синфи K-7	-	$1,77 \cdot 10^5 (1,8 \cdot 10^6)$
K-7 арқон арматуралардан қилинган ўрамлар	-	$1,67 \cdot 10^5 (1,7 \cdot 10^6)$
Пўлат арқонлар:	-	-
Бурама ва қўшалок эшилган	-	$1,67 \cdot 10^5 (1,7 \cdot 10^6)$
ёпик	-	$1,57 \cdot 10^5 (1,6 \cdot 10^6)$

**183.** Зўриктирилмаган арматурали кўприкларни чидамлилиқ ва ёрилишга пишиқликка ҳисоблашлардан ташқари, кўприклар элементларини эластик жисмлар ҳисоби формулаларига биноан бажариладиган қолган барча ҳисоблашларда, арматуралар учун юқоридаги 34-жадвалда ва бетонлар учун мазкур ШНҚ нинг 29-жадвалида келтирилган эластиклик модулларининг

қийматларига биноан аниқланадиган модулар нисбатлари  $n_1 \left( \frac{E_s}{E_b} \text{ ёки } \frac{E_p}{E_b} \right)$

дан фойдаланиш керак.

Зўриқтирилмаган арматурали кўприк элементларини чидамликка ва ёрилишга пишиқликка ҳисоблашларда кучланишларни, келтирилган кесимнинг геометрик тавсифларини аниқлашда арматура кесими майдони, бетоннинг титрашда оқишини инобатга олувчи эластиклик модулар нисбатлари коэффиценти  $n'$  билан ҳисобга олинади.  $n'$  ни, бетоннинг синфларига кўра қуйидагича қабул қилиш керак:

B20 .....	22,5
B22,5 ва B25 .....	20
B27,5 .....	17
B30 ва B35 .....	15
B40 ва ундан юқори. ....	10

**22-боб. Кўприклар ва қувурларни биринчи гуруҳ чегаравий ҳолатларига ҳамда мустаҳкамликка ҳисоблаш. Умумий қоидалар**

**1-§. Элемент бўйлама ўқига нормал кесимларни мустаҳкамликка ҳисоблаш**

**184.** Кўприклар ва қувурларнинг бетон ва темирбетон элементларини ҳисоблашни чегаравий қийматлари билан таққослаган ҳолда бажариш керак.

Конструкцияларда эгиладиган, марказий ва номарказий чўзиладиган бетон элементларини қўллаш мумкин эмас.

**185.** Статик ноаниқ конструкциялардаги ҳисобий зўриқишлари, бетоннинг ўтириши ва оқишини сунъий равишда тартиблаштириш, ёриқ ҳосил бўлиши ва олдиндан зўриқтиришлар оқибатида зўриқишнинг катта тақсимланишларини ҳисобга олиш зарур. Ушбу саналган юкламалар ва таъсирларнинг норматив қийматларидан топилган зўриқишларнинг умумий қийматига 1,1 (ёки 0,9) га тенг бўлган ишончлилик коэффицентлари киритилади.

**186.** Конструкция элементларидаги зўриқишларнинг чегаравий қийматларини элемент бўйлама ўқига нормал ва қия кесимларида аниқлаш керак.

**187.** Бетон ва темирбетон элементларни сиқувчи бўйлама куч  $N$  таъсирига ҳисоблашда мустаҳкамликка ва устиворликка ҳисоблашлардаги олинган қийматларнинг кам миқдордагисини зўриқишнинг ҳисобий қиймати тариқасида қабул қилиш керак. Мустаҳкамликка ҳисоблашда тасодифий эксцентриситет  $e_{c, cn} = \frac{1}{400} l_0$  ни инобатга олиш керак ( $l_0$ —элементнинг

геометрик узунлиги ёки унинг маҳкамланган нуқталарининг орасидаги қисми мазкур ШНҚ нинг 153-банди бўйича).

Статик аниқ конструкцияларнинг элементларида эксцентриситет  $e_c$  (келтирилган кесимнинг оғирлик марказига нисбатан) конструкцияни статик ҳисоблашдан аниқланадиган эксцентриситет билан тасодифий эксцентриситет  $e_{c,cn}$  ларининг йиғиндиси сифатида топилади.

Статик ноаниқ конструкция элементлари учун бўйлама кучнинг келтирилган кесим оғирлик марказига нисбатининг эксцентриситет  $e_c$  қиймати, статик ҳисоблашда олинган эксцентриситетга баробар, аммо  $e_{c,cn}$  - дан кам бўлмаган ҳолда қабул қилинади.

**188.** Тўғри бурчакли, тавр ва қўштавр шаклидаги, қутисимон кесимли, сиқилган, номарказий сиқилган бетон ва темирбетон элементларни мустаҳкамликка ва устиворликка ҳисоблаш,  $e_c = \frac{M}{N}$  эксцентриситет қийматига боғлиқ ҳолда қуйидаги 35-жадвалга мувофиқ бажарилади.

35-жадвал

Ҳисоблаш тури	Конструкциялар			
	Бетон		Темирбетон	
	Қуйидагича эксцентриситетларда, ҳисоблашларни бажаришда риоя қилиниши зарур бўлган бандларнинг қатор тартибдаги рақамлари			
	$e_c \leq r$	$e_c > r$	$e_c \leq r$	$e_c > r$
Мустаҳкамликка	3.68	3.68	3.69,б	3.70
	3.54	3.54	–	3.54
Устиворликка	3.66	–	3.69,а	–
	3.55	–	3.55	–

Изоҳ.  $r$  – ядро масофаси

Бошланғич ҳисобий эксцентриситети  $e_c > r$  бўлган сиқилган элементларни номарказий сиқилишга ҳисоблаш керак.

Эгилишнинг номарказий сиқилган элементнинг ҳисобий зўриқилишининг кўпайишига таъсирини деформацияланмаслик схемасига ҳисоблашда эксцентриситет  $e_c$  ни мазкур ШНҚ нинг 189-бандига биноан аниқланадиган  $\eta$  коэффицентига кўпайтириш йўли билан ҳисобга олиш керак.

Устиворликка ҳисоблашда,  $e_c \leq r$  бўйлама эгилиш коэффицентини ( $\varphi$ ) ни мазкур ШНҚ нинг 190-бандига мувофиқ қабул қилиш керак.

**189.** Мустаҳкамликка эгилишдаги кўчишининг (эгилишликка) таъсирини ҳисобга олувчи коэффицент  $\eta$  қуйидаги формула билан аниқланади:

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} \quad (51)$$



бу ерда,  $N_{cr}$  – куйидаги формулалар билан аниқланадиган шартли критик куч:

бетон элементлар учун

$$N_{cr} = \frac{6,4E_b I_b}{\varphi_l l_0^2} \left( \frac{0,11}{0,1+\delta} + 0,1 \right); \quad (52)$$

темирбетон элементлар учун

$$N_{cr} = \frac{6,4E_b}{l_0^2} \left[ \frac{I_b}{\varphi_l} \left( \frac{0,11}{0,1+\frac{\delta}{\varphi_p}} + , \right) + n_1 I_s \right] \quad (53)$$

бу ерда,  $I_b$  – бетондаги ёриқларни ҳисобга олмасдан аниқланадиган бетон кесими майдонининг инерция моменти;

$I_s$  – зўриқтирилмайдиган ва зўриқтириладиган арматуралар кесимлари майдонларининг инерция моментлари;

Инерция моментлари келтирилган кесимларнинг оғирлик маркази орқали ўтадиган ўқларига нисбатан аниқланади. (52) ва (53) формулалардаги  $\varphi_l$  ва  $\varphi_p$  лар билан эгилишликка, тегишли юкламанинг узок муддатли таъсир кўрсатишининг, арматурани олдиндан зўриқтиришнинг ва эксцентриситетнинг нисбий қийматининг таъсирлари ҳисобга олинади.  $\varphi_l$  коэффициентининг қийматини куйидагига тенг деб қабул этиш керак:

$$\varphi_l \varphi_l = 1 + \frac{M_l}{M}$$

бу ерда,  $-M_l$  доимий юкламалардан бўладиган момент;  $M$  – доимий ва вақтинчалик юкламалардан бўладиган норматив куч  $N$  ни,  $N$  кучининг жойлашган нуқтасидан энг кўп чўзилган стерженгача (бетон элементлар учун кесимнинг энг кўп чўзилган қиррасигача) ёки энг кам сиқилган стержен ёки қиррагача (тўлиқ сиқилган кесим бўлганида) бўлган масофага кўпайтириб топилган қийматга тенг момент.  $\delta$  коэффициентининг қийматини  $e_c/h$  га баробар деб қабул қилиш керак, лекин у, куйидаги формула билан аниқланадиган миқдордан кам бўлмаслиги керак:

$$\delta_{min} = 0,5 - 0,01 \frac{l_0}{h} - 0,01 R_b, \quad (54)$$

бу ерда,  $R_b$  – бетоннинг ҳисобий қаршилиги, МПа да;

$l_0$  – элементнинг ҳисобий узунлиги, м, да.

Тўла юкламадан ва доимий юкламадан ҳосил бўладиган моментлар (эксцентриситетлар) ҳар хил ва бир-биридан фарқ қиладиган ишорали бўлганларида тўла юклама эксцентриситетининг қиймати  $e_c \geq 0,1h$  да  $\varphi_l = 1,0$ ;  $e_c < 0,1h$  да эса  $\varphi_l = 1,05$  деб қабул қилиниши керак.

Арматурани олдиндан зўриқтиришнинг элемент бикрлигига таъсирини

ҳисобга олувчи  $\varphi_p$  коэффициентининг қийматини қуйидаги формула билан аниқлаш керак:

$$\varphi_p = 1 + 12 \frac{\sigma_{bp}}{R_b} * \frac{e_c}{h}, \quad (55)$$

бу ерда,  $\sigma_{bp}$  – бўйлама арматуранинг оғирлик маркази сатҳидаги мазкур ШНҚ нинг 8-иловасига биноан барча йўқолишларни ҳисобга олгандаги, олдиндан зўриқтиришдан бўладиган бетондаги кучланиш. Ҳалқасимон ва юмалоқ кесимлар учун  $h=D$  бўлади. (15) формуладаги ҳисобий қаршилик  $R_b$ , бетоннинг ишлаш шароити коэффициентларини ҳисобга олмасдан қабул қилинади ( $e_c/h$  қиймати эса 1,5 дан ошмаслиги керак).

Сиқилган темирбетон элементлар, қуйидаги шартни таъминлай оладиган шароитдаги тавсифларга эга бўлиши зарур.

$$\frac{N}{N_{cr}} \leq 0,7 \quad (56)$$

Элементларни, номарказий қўйилган юклама таъсирдан эгилиш текислигига перпендикуляр йўналишда номарказий сиқилишга ҳисоблашда тасодифий эксцентриситет қийматини инобатга олиш керак.

Сурилмайдиган таянчга ёки мажбуран деформацияланишдан бир хил кўчадиган (масалан, ҳарорат таъсирдан узайишларда) таянчларга эга бўлган темирбетон элементлар учун  $\eta$  коэффициенти қийматларини қуйидагича қабул этиш керак:

элемент узунлигининг ўртадаги учдан бир қисмидаги кесимлари учун (10) формула билан;

элемент узунлигининг чеккадаги учдан бир қисмидаги кесимлар учун таянчдаги кесимлар учун бирга тенг бўлган қиймат билан ўртадаги учдан бир қисм учун ҳисоблаган қийматларнинг оралиғида интерполяция қилиш йўли билан.

**190.** Сиқилган ( $e_c = 0$ ) ва эксцентриситет  $\frac{e_c}{r} \leq 1$  номарказий сиқиладиган элементларни ҳисоблашларда бўйлама эгилиш коэффициенти қуйидаги формула билан аниқлаш керак:

$$\varphi = \frac{\varphi_m}{\frac{N_l + \varphi_l + N_m}{N}}, \quad (57)$$

бу ерда,  $\varphi_m$  – вақтинчалик юклама таъсирини ҳисобга олувчи бўйлама эгилиш коэффициенти;

$\varphi_l$  – доимий юкламалар таъсирини ҳисобга олувчи бўйлама эгилиш коэффициенти;

$N_l$  – доимий юкламаларда бўладиган, зўриқтириладиган, бетон билан

жипслашмаган арматурадаги зўриқишни ҳам ҳисобга олгандаги ҳисобий бўйлама зўриқиш;

$N_m$  – вақтинчалик юкламадан бўладиган ҳисобий бўйлама зўриқиш;  
 $N = N_l + N_m$  – тўла ҳисобий бўйлама зўриқиш.

Мазкур ШНҚ нинг 187-бандига биноан тасодифий эксцентриситетлар қийматларини ҳисоблашларда инобатга олинган  $\varphi_m$  ва  $\varphi_l$  – коэффициентларининг қийматини темирбетон элементлар учун қуйидаги 36-жадвалдан, бетон элементлар учун эса қуйидаги 37-жадвалдан олиш керак.

36-жадвал

Элемент букилувчанлигининг тавсифлари			Бўйлама эгилиш коэффициентлари				$\varphi_l$
			Нисбий эксцентриситетлар $e/r$ куйидагича бўлгандаги $\varphi_m$				
$l_0 / b$	$l_0 / d$	$l_0 / i$	0	0,25	0,50	1,00	
4	3,5	14	<u>1</u>	<u>0,90</u>	<u>0,81</u>	<u>0,69</u>	1
			1	0,90	0,81	0,69	
10	3,6	35	<u>1</u>	<u>0,86</u>	<u>0,77</u>	<u>0,65</u>	0,84
			1	0,86	0,77	0,65	
12	10,4	40	<u>0,95</u>	<u>0,83</u>	<u>0,74</u>	<u>0,62</u>	0,79
			0,95	0,83	0,74	0,62	
14	12,1	48,5	<u>0,90</u>	<u>0,79</u>	<u>0,70</u>	<u>0,58</u>	0,70
			0,85	0,74	0,65	0,53	
16	13,8	55	<u>0,86</u>	<u>0,75</u>	<u>0,66</u>	<u>0,55</u>	0,65
			0,78	0,67	0,58	0,47	
18	15,6	62,5	<u>0,82</u>	<u>0,71</u>	<u>0,62</u>	<u>0,51</u>	0,56
			0,75	0,64	0,55	0,44	
20	17,3	70	<u>0,78</u>	<u>0,67</u>	<u>0,57</u>	<u>0,48</u>	0,47
			0,70	0,59	0,47	0,40	
22	19,1	75	<u>0,72</u>	<u>0,60</u>	<u>0,52</u>	<u>0,43</u>	0,41
			0,64	0,52	0,44	0,35	
24	20,8	83	<u>0,67</u>	<u>0,55</u>	<u>0,47</u>	<u>0,38</u>	0,32
			0,59	0,47	0,39	0,30	
26	22,5	90	<u>0,62</u>	<u>0,51</u>	<u>0,44</u>	<u>0,35</u>	0,25
			0,53	0,42	0,35	0,26	
28	24,3	97	<u>0,58</u>	<u>0,49</u>	<u>0,43</u>	<u>0,34</u>	0,20
			0,50	0,41	0,35	0,26	
30	26	105	<u>0,53</u>	<u>0,45</u>	<u>0,39</u>	<u>0,32</u>	0,16
			0,46	0,38	0,32	0,25	
32	27,7	110	<u>0,48</u>	<u>0,41</u>	<u>0,36</u>	<u>0,31</u>	0,14
			0,42	0,35	0,30	0,25	
34	29	120	<u>0,43</u>	<u>0,36</u>	<u>0,31</u>	<u>0,25</u>	0,10
			0,39	0,32	0,27	0,21	
38	33	130	<u>0,38</u>	<u>0,32</u>	<u>0,28</u>	<u>0,24</u>	0,08
			0,33	0,28	0,24	0,20	
40	34,6	140	<u>0,35</u>	<u>0,29</u>	<u>0,25</u>	<u>0,21</u>	0,07
			0,32	0,26	0,22	0,18	

43	37,5	150	$\frac{0,33}{0,30}$	$\frac{0,28}{0,25}$	$\frac{0,24}{0,21}$	$\frac{0,21}{0,18}$	0,06
----	------	-----	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	------

*Изоҳ. Каср чизиги устида зўриқтирилмаган арматурали темирбетон элементлар ва ушбу ишлаш босқичида зўриқтирилган арматура билан бетон орасида жипслашиши бўлмаган олдиндан зўриқтирилган элементлар учун қийматлар, каср чизиги остида эса зўриқтириладиган арматура билан бетон жипслашган ҳолдаги олдиндан зўриқтирилган элементлар учун қийматлар келтирилган.*

37-жадвал

Элемент буки лувчанлиги тавсифи		Бўйлама эгилиш коэффициентлари					$\varphi_l$
$l_0 / b$	$l_0 / i$	эксцентриситет $e_c/r$ лар куйидагича бўлгандаги $\varphi_m$					
		0	0,25	0,50	1,0		
4	14	1	0,86	0,77	0,65	1	
6	21	0,98	0,84	0,75	0,63	0,94	
8	28	0,95	0,81	0,72	0,6	0,88	
10	35	0,92	0,78	0,69	0,57	0,8	
12	42	0,88	0,76	0,67	0,55	0,72	
14	49	0,85	0,74	0,65	0,58	0,62	
16	56	0,79	0,68	0,59	0,48	0,58	
18	63	0,74	0,63	0,54	0,43	0,43	
20	70	0,67	0,56	0,46	0,37	0,32	
22	77	0,63	0,51	0,43	0,34	0,26	
24	84	0,58	0,46	0,38	0,29	0,20	
26	91	0,49	0,38	0,31	0,22	0,16	

*Юқоридаги 36 ва 37 жадваллардаги белгилашлар:*

$b$ – элемент кўчиши йўналишига нормал тўғри бурчакли кесимнинг томони;

$d$ – юмалоқ кесимли элемент диаметри;

$l_0 / i$  – элемент букилувчанлиги ( $i$ – кўндаланг кесимнинг энг кичик инерция радиуси);

$e_c/r$  –  $N$  кучининг нисбий эксцентриситети;

$e_c$  –  $N$  кучининг келтирилган кесимда марказий оғирликка нисбатан эксцентриситети;

$\gamma = \frac{W_{red}}{A_{red}}$  ядровий масофа ( $W_{red}$  ва  $A_{red}$  – келтирилган кесимнинг қаршилиқ моменти ва майдони).

**191.** Кесимлардаги чегаравий зўриқишларни мазкур ШНҚ нинг 197–206 ва 210-бандларига мувофиқ куйидаги асослардан келиб чиққан ҳолда аниқлаш керак:

бетоннинг чўзилишга қаршилиги нолга тенг деб қабул қилинади;

бетоннинг сиқилишга қаршилиги  $R_b$  га баробар бўлган ва унинг

шартли сиқиладиган зонаси чегарасида тенг тақсимланган кучланишлар билан чекланади;

арматурадаги чўзувчи кучланиш, зўриктирилмаган ва зўриктириладиган арматураларнинг чўзилишга ҳисобий қаршиликлари тегишли  $R_s$  ва  $R_p$  лар билан чекланади;

зўриктирилмаган арматурадаги сиқувчи кучланиш, сиқилишга ҳисобий қаршилик  $R_{sc}$  билан, зўриктириладигандаги эса мазкур ШНҚ нинг 195-бандига биноан энг катта сиқувчи кучланишлар  $\sigma_{ps}$  билан чекланадилар;

кесимни ҚМҚ 2.03.01га биноан умумий ҳолга ҳисоблаганда, арматурадаги деформация (кучланиш), олдиндан зўриктирилгандаги деформацияни (кучланиш) инобатга олиб, бетоннинг сиқиладиган қисмининг баландлигига боғлиқ ҳолда аниқланади.

Тегишли тартибда асосланганда, юқорида кўрсатилган ҳисоблашларни, бетон ва арматуранинг деформацияси диаграммасидан фойдаланиб бажариш рухсат этилади.

*Изоҳ. Бетон ва арматурадаги ҳисобий қаршиликлар ва кучланишлар формулаларга МПа да киритилиши керак бўлганида, матнда махсус кўрсатмалар берилади.*

**192.** Ҳисобий кесимнинг сиқиладиган қисмида ҳар хил синфлардаги бетонлар бўлганида, уларнинг майдонлари ҳисобий қаршиликларига пропорционал равишда битта ҳисобий қаршиликдаги бетонга келтирилади.

**193.** Сиқиладиган қисмида тахтаси жойлашадиган тўсинларни ҳисоблашда, тахтанинг қовурға (девор) ичидан чиқиб (осилиб) турадиган ҳисобга киритиладиган бўлагининг чиқиб турган жойининг бошланишидан ўлчагандаги узунлиги, унинг қалинлиги  $h'_f$  нинг олти марта кўпайтирилган қийматидан ошмаслиги ва тўсинлар қовурғалари орасидаги соф масофанинг ярмисидан кўп бўлмаслиги керак.

Тахтанинг чиқиб турган бўлагининг бошланиши тўсин қиррасидан ёки қиялиги 1:3 ва ундан катта вут (қалинлаштирилган қисми) бўлганида, вутнинг охиридан қабул қилинади. Ўзгарувчи қалинликдаги тахталарда ҳамда вутлар қиялиги 1:3 дан кичик бўлган ҳолларда, тахтанинг чиқиб (осилиб) турадиган қисми узунлиги, тахта ва вутлар майдонларини ҳисобга олиб топиладиган, тахтанинг келтирилган қалинлигига биноан аниқланади.

Қўштавр кесимларнинг чўзиладиган белбоғларининг чиқиб турадиган қисмлари майдони ҳисоблашда инобатга олинмайди.

**194.** Чўзилган арматуранинг сони, конструктив мақсадда ёки ёрилишга пишиқликка ҳисоблашга биноан, мустаҳкамликка ҳисоблашдаги талаб этилган арматура сонидан ортиқча бўлганида, ҳисоблашда барча арматурани

эмас, фақат мустаҳкамликка талаб этилганини инобатга олиш рухсат этилади.

**195.** Бетон билан жипслашиб кетган, сиқилган қисмда жойлашган зўриктириладиган арматурани ҳисоблашга қуйидаги кучланиш билан киритиш керак:

$$\sigma_{pc} = R_{pc} - \sigma_{pc1}, \quad (58)$$

бу ерда,  $R_{pc}$  – мазкур ШНҚ нинг 175-бандига биноан, зўриктириладиган арматурадаги ҳисоблаш билан инобатга олинадиган энг катта сиқувчи кучланиш;  $\sigma_{pc1}$  – зўриктириладиган арматурадаги ҳисобий кучланиш (барча йўқолишларни чиқариб ташлагандан кейинги), агар юкламага нисбатан ишончлилик коэффиценти  $\gamma_g = 1,1$  бўлса;  $\sigma_{pc1} \leq R_{pc}$  бўлганида,  $\sigma_{pc} = 0$  деб қабул қилинади.

Сиқилган арматуранинг кўндаланг кесими майдони  $A'_s$  ни бетоннинг сиқилган қисми ҳисобий баландлиги  $x$  ва ушбу арматурадан кесимнинг сиқилган қиррасигача бўлган масофа  $a'_s$  лар нисбатларига боғлиқ ҳолда ҳисоблашга киритилади.

Эгиладиган элементларни ҳисоблашда  $x_2 \geq 2a'_s$  бўлганида, майдон  $A'_s$  тўлиқ инобатга олинади, бу ерда,  $x_2$  – сиқилган арматура  $A'_s$  ни ҳисобга олиб аниқланадиган сиқилган қисмнинг баландлиги.

Сиқилган арматурани инобатга олмаганда кесимнинг сиқилган қисм баландлиги  $x_2 \geq 2a'_s$ , уни инобатга олганда эса  $x_2 < 2a'_s$  шартига мос келганида, мустаҳкамликка ҳисоблашни қуйидаги шартдан фойдаланиб бажариш, рухсат этилади:

$$M \leq (R_p A_p + R_s A_s)(h_a - a'_s). \quad (59)$$

$x_2 < 2a'_s$ , бўлганида,  $A'_s$  ҳисобга олинмайди.

$$x_1 = \frac{R_s \cdot A_s}{R_b \cdot b}; \quad x_2 = \frac{R_s(A_s - A'_s)}{R_b \cdot b}; \quad (60)$$

**196.** Элемент бўйлама ўқига нормал кесимни ҳисоблаш, ташқи куч кесим симметрия ўқи текислигида таъсир этганида ва арматура элементининг кўрсатилган текисликка перпендикуляр қирраси олдида жамланган бўлганида, тегишли мувозанат шартидан аниқланадиган сиқилган қисм нисбий баландлиги  $\xi = \frac{x}{h_0}$  қийматига боғлиқ ҳолда бажарилиши керак.

Конструкцияни ҳисоблашда  $\xi$  нинг қиймати тузилган арматурадан, унинг учун тегишли ишлаш шароити коэффиценти ни ҳисобга олгандаги ҳисобий қаршилик  $R_s$  ёки  $R_p$  га тенг бўлган кучланиш бўлмаганга қадар бетоннинг сиқилган қисмида чегаравий ҳолат юз бермайдиган ҳолдаги, ўша қисмининг

нисбий баландлиги  $\xi_y$  дан ошмаслиги керак.  $\xi_y$  қиймати қуйидаги формула билан аниқланади:

$$\xi_y = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_1}{\sigma_2} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)}, \quad (61)$$

бу ерда,  $\omega = 0,85 - 0,008R_b$  – одатдаги (зўриқтирилмаган) арматурали элементлар учун;

$\omega = 0,85 - 0,008R_b + \delta \leq 0,9$  – бевосита арматурали элементлар учун;

бу ерда бетоннинг ҳисобий қаршилиги  $R_b$  ни МПа да,  $\delta$  нинг қийматини эса  $10\mu$  га тенг деб олиш керак, аммо 0,15 дан кўп бўлмаслиги керак.

арматурадаги кучланиш  $\sigma_1$  ни, МПа да, қуйидагига тенг қилиб олиш керак:

зўриқтирилмайдиган арматура учун  $R_s$ ;

зўриқтириладиган арматура учун  $R_p + 500 - \sigma_p$ ;

зўриқтириладиган арматуранинг ҳисобий қаршилиги  $R_p$  ни, унинг тегишли ишлаш шароити коэффицентини инобатга олиб, арматурадаги олдиндан зўриқтириладиган кучланиш  $\sigma_p$ ; қийматини эса, мазкур ШНҚ нинг 12-иловасига биноан биринчи ва иккинчи йўқолишларни ҳисобга олиб қабул қилиш керак;

зўриқтирилган ва зўриқтирилмаган ҳолда  $\sigma_1$  кучланишни зўриқтирилган арматурага кўра қабул қилинади;

$\sigma_1$  кучланиш сиқилган қисмдаги арматурадаги чегаравий кучланиш ҳисобланади ва у 500 МПа га тенг деб қабул қилиниши керак.

Мустаҳкамликка ҳисоблашда,  $\xi_y$  нинг катта чегаравий миқдорига кўра ҳисоблаш орқали олинган  $\xi = x/h_0$  қийматини сақлаш асосли ва зарур бўлган ҳолда ҚМҚ 2.03.01 кўрсатмаларига риоя қилиш тавсия этилади.

Қуйидаги ҳоллардаги ҳисоблашларда ҚМҚ 2.03.01 кўрсатмаларига риоя этиш тавсия этилади:

темирбетон элементларни қия номарказий сиқилиш ва эгилишларга;

кесими бўйлаб арматуралар тенг тақсимланган элементларни;

қиска консолларни, конструкцияларни ботириб тешиш ва тортиб ажратиб олишга, қўйилган буюмлар, кўтаргич илмоқлар ва буралиш билан эгилишга, буралиш билан номарказий сиқилишга ишлайдиган элементларни.

Учбурчакли, ромб шаклдаги ва тўғри бурчакли бўлмаган арматураси жамланган ва тенг тақсимланиб жойланган кесимларни ҳисоблаш учун бошқа услубларни қўллаш, тегишли (ўрнатилган) тартибда улар асосланганида рухсат этилади. Юмалоқ кесимли темирбетон элементларни



номарказий сиқилишга мустаҳкамликка ҳисоблаш тавсия этилган мазкур ШНҚ нинг 9-иловасида келтирилган.

Барча санаб ўтилган ҳисоблашларда бетон ва арматура учун меъёрларда белгиланган ҳисобий қаршиликларни олиш керак. Нормал кучланишларни олдиндан зўриқтирилган эгри тўсин кесимларида ёриқбардошликни мазкур ШНҚ нинг 14-иловаси бўйича ҳисоблаш тавсия этилади.

## 2-§. Эгиладиган темирбетон элементларни ҳисоблаш

197. Тўғри бурчакли кесимларни  $\xi = \frac{x}{h_0} \leq \xi_y$  бўлганидаги ҳисоблашни

қуйидаги шартга кўра бажариш керак:

$$M \leq R_b b x (h_0 - 0,5x) + R_s c A'_s (h_0 - a'_s) + \sigma_{pc} A'_p (h_0 - a'_p), \quad (62)$$

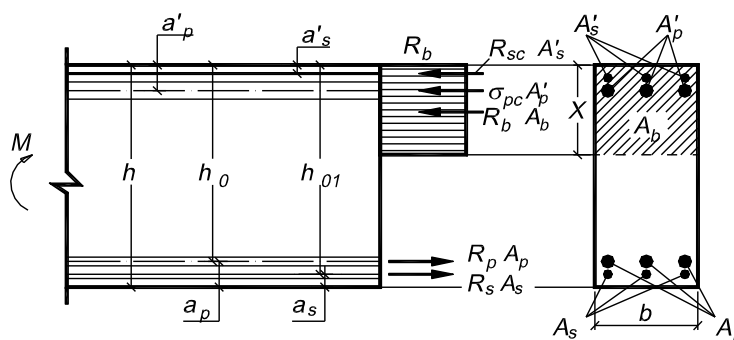
бу ерда, сиқилган қисм баландлиги  $x$  ни қуйидаги формула билан аниқлаш керак:

$$R_p A_p + R_s A_s - R_{sc} A_s - \sigma_{pc} A'_p = R_b b x \quad (63)$$

Бу ерда ва бош формулалардаги баландлик  $h_0$  ни  $A_p$  ва  $A_s$  арматурадаги зўриқиш тенг таъсир этувчисидан олиш керак. Зўриқтириладиган арматура бўлмаганида,  $h_0 = h_{01}$

$$A_0 = \frac{M}{R_b 6 h_0^2};$$

$F_a = \alpha \cdot \frac{R_b B h_0}{R_a}$ , бу ерда  $\alpha$  мазкур ШНҚ нинг 4, 6, 7-иловалари бўйича аниқланади.



2-расм. Эгиладиган темирбетон элементнинг бўйлама ўқида нормал кесимдаги, уни мустаҳкамликка ҳисоблашдаги зўриқиш ва кучланиш эпюрасининг схемаси

Автомобиль йўллари ва шаҳар кўприклари қовурғали оралик қурилмалари ўтиш қисми плитасининг бўйлама йўналишдаги уланган жойларини мустаҳкамликка ҳисоблаш (62) ва (63) формулаларнинг ўнг томонидаги формулаларга қуйидаги ишлаш шароити коэффицентларини киритиб бажарилади:



диафрагмалилари учун – 0,8 га тенг;

диафрагмали оралик қурилмалар учун –0,9 га тенг.

**198.** Таврли, қўштаврли ва қутисимон, плитаси сиқилган қисмда жойлашган кесимларни  $\xi = \frac{x}{h_0} \leq \xi_y$  бўлганида ҳисоблашни сиқилган қисм чегараси ҳолатига боғлиқ ҳолда бажариш керак:

а) сиқилган қисм чегарали плитада ўтганида (3 расм, а) ёки қуйидаги шарт бажарилганида

$$R_p A_p + R_s A_s \leq R_b b' f x + R_{sc} A'_s + \sigma_{pc} A'_p, \quad (64)$$

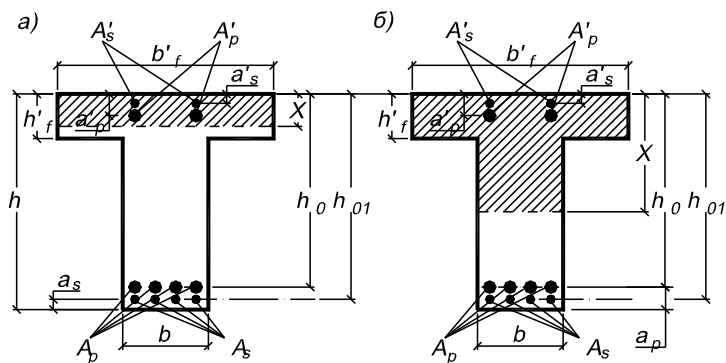
Мазкур ШНҚ нинг 197-бандига мувофиқ  $b' f$  эндаги тўғри бурчакли кесим ҳисоблангандек ҳисобланади;

б) сиқилган қисм чегарали қовурғадан ўтганида (3 расм, б) ёки (64) шарт бажарилмайди, унда ҳисоблаш қуйидаги шартга биноан бажарилиши керак:

$$M \leq R_b b x (h_0 - 0,5x) + R_b (b' f - b) h' f (h_0 - 0,5h' f) + R_{sc} A'_s (h_{01} - a'_s) + \sigma_{pc} A'_p (h_0 - a'_p) \quad (65)$$

бу ерда, бетоннинг сиқилган қисми баландлигини  $x$  қуйидаги формула билан аниқлаш керак:

$$R_p A_p + R_s A_s - R_{sc} A'_s - \sigma_{pc} A'_p = R_b b x + R_b (b' f - b) h' f \quad (66)$$



3 расм. Плитаси сиқилган қисмда бўлган темирбетон элементларнинг кесимларидаги сиқилган қисмларнинг шакли

а) сиқилган қисм чегарали плитада жойлашганда,

б) сиқилган қисм чегарали қовурғада жойлашганда.

**199.** Ҳалқа кесимли, ички ва ташки радиусларининг нисбати  $\frac{r_1}{r_2} \geq 0,5$

бўлган, арматураси айлана бўйлаб тенг тақсимланган (бўйлама йўналишдаги стерженлар сони 6 тадан кам бўлмаган), эгиловчи элементлар ҳисоби, мазкур ШНҚ нинг 202 бандига мувофиқ, номарказий сиқиладиган элементлар ҳисобини бажаргандек,  $Ne_c$  қиймат ўрнига эгувчи момент  $M$  қийматини

бўйлама куч қиймати  $N = 0$  деб қабул қилиниб бажарилади.

**200.** Автомобиль йўллари кўприklarининг эгиладиган темирбетон элементларидаги зўриқтириладиган ишчи арматура бетон билан жипслашмаган ҳолда, кесимини мустаҳкамликка мазкур ШНҚ нинг 193 ва 194-бандларига мувофиқ тегишли формулаларда зўриқтириладиган арматуранинг чўзилишга ҳисобий қаршилиги  $R_p$  ўрнига ўша арматурадаги олдиндан зўриқтирилганда белгиланган (барча йўқолишлар чиқариб ташлангандан кейинги) кучланиш қиймати  $\sigma_{p1}$  ни киритиб ҳисоблаш керак. Бундан ташқари, узунасига алоҳида тайёрланган блоклардан йиғиладиган конструкцияларда, эластик материаллар қаршилиги формулалари билан ҳисобий юкламаларга (юкламаларга нисбатан ишонччилик коэффициентини билан) олдиндан зўриқтириш кучини ҳам киритиб, қўшимча ҳисоблаш ўтказиш керак. Ишлашнинг барча босқичларида, блоклар бир-бирига уланган жойларда зўриқтирилмайдиган арматура қўйилмаган ҳолда, ташқи кучлардан чўзувчи кучланиш ҳосил бўладиган қисмларда, ушбу кучланиш мавжуд бўлиши мумкин эмас.

### 3-§. Номарказий сиқиладиган бетон элементларни ҳисоблаш

**201.** Бошланғич эксцентриситети  $e_c \leq r$  бўлган номарказий сиқиладиган бетон элементларни қуйидаги шартни бажарган ҳолда устиворликка ҳисоблаш керак:

$$N \leq \varphi R_b A_b \quad (67)$$

бу ерда,  $\varphi$  – 186. бўйича олинадиган коэффициент;

$A_b$  – элементнинг сиқилган кесим майдони.

**202.** Номарказий сиқиладиган бетон элементларни  $e_c > r$  ( $r$ –186 бандига биноан ядро масофаси) бўлган ҳолда, мустаҳкамликка ҳисоблаш нейтрал ўқ ҳолатига ва қуйидаги формуладан топиладиган  $a$ -нинг қийматига боғлиқ ҳолда бажарилади:

$$a = a_c - e_c \eta \quad (68)$$

бу ерда,  $a$ – бўйлама куч  $N$  қўйилган нуктадан кесимнинг кўпроқ сиқилган қиррасигача бўлган, мазкур ШНҚ нинг 189-бандига биноан аниқланадиган  $\eta$  коэффициентни инобатга олгандаги масофа;

$a_c$  – тўла кесимнинг оғирлик маркази орқали ўтадиган ўқдан кўпроқ сиқилган қиррасигача бўлган масофа;

$e_c$  – бўйлама куч  $N$  нинг, тўла кесим оғирлик марказига нисбатан бошланғич эксцентриситети.

Бунда, ташқи кучлар тенг таъсир этувчиси қуйидаги шартга риоя

қилган ҳолда, элемент кўндаланг кесими чегарасида бўлиши зарур:

$$e_c \eta \leq 0,8a_c \quad (69)$$

**203.** Тавр, қўштавр ва қутисимон плитаси сиқилган қисмда жойлашган (3.3 расм), номарказий сиқиладиган бетон элементларни ҳисоблашда кесимнинг мустақкамлиги қуйидаги шарт бажарилганда таъминланади:

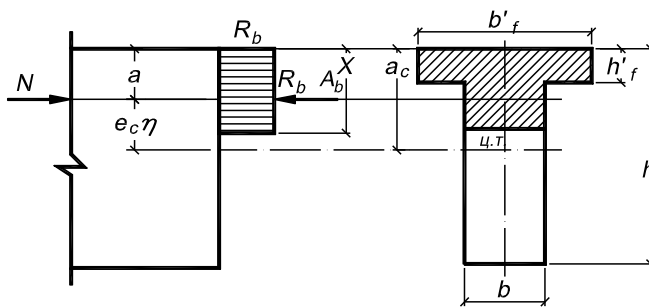
$$N \leq R_b b x + R_b (b'_f - b) h'_f \quad (70)$$

бунда сиқилган қисм баландлиги қуйидагича аниқланади:  $a > 0,5h'_f$

$a > 0,5h'_f$  бўлганида (нейтраль ўқ қовурға чегарасидан ўтади)

$$x = a + \sqrt{a^2 + (b'_f - b)(2a - h'_f) \frac{h'_f}{b}}; \quad (71)$$

$a \leq 0,5h'_f$  бўлганида (нейтраль ўқ сиқилган плита чегарасидан ўтади), ҳисоблаш учун  $b$  ни  $b'_f$  га алмаштириб, (70) ва (71) формулалардан фойдаланилади.



4-расм. Номарказий сиқилган бетон элементнинг бўйлама ўқиға нормал кесимдаги зўриқиши ва кучланиши эпюрасининг схемаси

Тўғри бурчакли кесимли номарказий сиқилган элементларни ҳисоблашда қуйидаги шарт бажарилганда мустақкамлик таъминланади:

$$N \leq R_b b x, \quad (72)$$

бу ерда сиқилган қисм баландлиги қуйидаги формула билан аниқланади:

$$x = h - 2e_c \eta. \quad (73)$$

Эгувчи момент таъсир кўрсатадиган текисликда мустақкамликка ҳисоблашдан ташқари элемент у текисликка тик йўналишда эгилиш билан устиворликка ҳисобланиб текширилиши керак.

#### 4-§. Номарказий сиқилган темирбетон элементларни ҳисоблаш

**204.** Ҳисоблаш эксцентриситети  $e_s \leq r$  бўлган номарказий сиқилган темирбетон элементларни қуйидаги шартлардан келиб чиққан ҳолда мустақкамликка ва устиворликка ҳисоблаш керак:

а) устиворликка ҳисоблашда:

арматура бетон билан жипслашган ҳолда

$$N \leq \varphi (R_b A_b + R_{sc} A'_s + R_{pc} A'_p); \quad (74)$$

зўриқтириладиган арматура билан бетоннинг жипслашиши бўлмаган

ҳолда

$$N \leq \varphi(R_b A_b + R_{sc} A'_s) - \sigma_{c1} A'_p + \frac{\sigma_c n_1 A'_b}{1 + n_1 \mu_{sc}}; \quad (75)$$

б) мустақамликка ҳисоблашда:

арматура бетон билан жипслашган бўлганида

$$N \leq R_b A_b + R_{sc} A'_s - \sigma_{pc1} A'_p; \quad (76)$$

зўриқтириладиган арматура билан бетоннинг жипслашиши бўлмаган ҳолда

$$N \leq R_b A_b + R_{sc} A'_s - \sigma_{pc1} A'_p + \frac{\sigma_b n_1 A'_p}{1 + n_1 \mu_{sc}}. \quad (77)$$

(33) - (34) формулалардаги:

$N$ – ҳисобий юклардан бўладиган бўйлама йўналишдаги сиқувчи куч (олдиндан зўриқтириш кучи ҳисобга олинмаган);

$\varphi$  – мазкур ШНҚ нинг 190-бандига биноан қабул қилинадиган бўйлама эгилиш коэффициенти;

$R_b$  – бетоннинг мазкур ШНҚ нинг 24-жадвалидан олинадиган мустақамликка ҳисоблашдаги сиқилишга ҳисобий қаршилиги;

$A_b$  – элемент кесимининг тўла майдони (арматура кесимининг майдони 3 фоиз дан ошадиган бўлганида,  $A_b$  ни  $A_b - A'_s - A'_p$  билан алмаштирилади);

$R_{sc}$ ,  $R_{pc}$  – арматуранинг мазкур ШНҚ нинг 173-бандига биноан олинадиган сиқилишга ҳисобий қаршиликлари;

$\sigma_{pc}$  – сиқилган қисмда жойлашган зўриқтириладиган арматурадаги мазкур ШНҚ нинг 195-бандига мувофиқ ҳисоблашда инобатга олинадиган кучланиш;

$\sigma_{pc1}$  – зўриқтириладиган арматура  $A'_p$  даги, мазкур ШНҚ нинг 195-бандига биноан барча йўқолишлар ўтиб бўлгандан кейинги, ўрнашган зўриқтириш кучи;

$$\mu_{sc} = \frac{A_s}{A_b}; \quad \sigma_b = \frac{N}{A_b} \quad (78)$$

$A'_s, A'_p$ – тегишли, барча зўриқтирилмаган ва зўриқтирилган арматуралар кесимларининг майдони;  $n_1$ – 183-бандига асосан олинадиган эластиклик модуллари нисбати.

**205.** Плитаси сиқилган қисмда бўлган, кўндаланг кесими қўштавр, тавр ва қутисимон номарказий сиқилган, эксцентриситети  $e_c > r$  темирбетон элементларни,  $x > h'_f$  ва  $\zeta \leq \zeta_y$  (3 ва 4 расмлар) бўлганида, мустақамликка ҳисоблашни қуйидаги шартдан фойдаланиб бажариш керак:

$$N e_0 \leq R_b b x (h_0 - 0,5x) + R_b (b_f - b) h_f (h_0 - 0,5h_f) + R_{sc} A_s (h_{01} - a_s) + \sigma_{pc} A_p (h_0 - a_p), \quad (79)$$

$e_0$  нинг қийматини қуйидаги формула билан аниқлаш керак:

$$e_0 = e + e_c (\eta - 1) \quad (80)$$

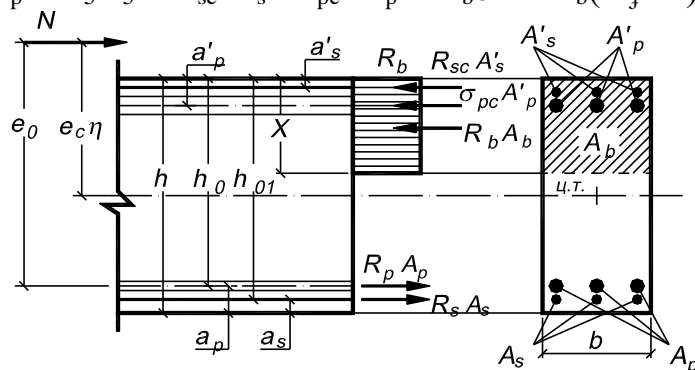
бу ерда,  $N$ – бўйлама куч;  $\eta$  – мазкур ШНҚ нинг 187-бандига биноан аниқланадиган коэффициент;  $e$  –  $N$  кучнинг қўйилган нуқтасидан чўзилган арматурадаги зўриқтиришнинг тенг таъсир этувчисигача бўлган масофа;  $e_c$ –

бўйлама куч  $N$ нинг барча кесим оғирлик марказига нисбатан бошланғич эксцентриситети (мазкур ШНҚнинг 189-бандига биноан тасодифий эксцентриситети ҳисобга олингандаги);  $\sigma_{pc}$  – ташқи юкламалар таъсиридан сиқилган қисмда жойлашган зўриқтириладиган арматурадаги, мазкур ШНҚнинг 195-бандига асосан сиқувчи кучланиш.

Тўғри бурчакли кесимлар учун (37) формулада  $b'_f = b$  деб қабул қилинади.

Бетоннинг сиқилган қисми баландлиги  $x$  ни қуйидаги формула билан аниқлаш керак

$$N + R_p A_p + R_s A_s - R_{sc} A'_s - \sigma_{pc} A'_p = R_b b x + R_b (b'_f - b) h'_f \quad (81)$$



5 расм. Номарказий сиқилган темирбетон элементларнинг бўйлама ўқига нормал кесимидаги, уни мустақкамликка ҳисоблашдаги кучланиш эпюраси ва зўриқишлар схемаси

(3.37) формуладаги зўриқишлар ишоралари  $N$  кучнинг кесимдан ташқарида жойлашган ҳолатига тўғри келади.

Плитаси чўзиладиган томонда жойлашган қўштавр кесимларни ҳисоблашда плитанинг томонларга чиқиб турган қисмлари инобатга олинмайди. Эгувчи момент таъсир этадиган текисликда мустақкамликка ҳисоблашдан ташқари, у текисликка тик йўналишда ҳам эгилиш билан устиворликка ҳисоблаш керак.

Сиқилган зўриқтирилган арматура ишини мазкур ШНҚнинг 195-бандига биноан ҳисобга олиш керак. Аммо у арматуранинг инобатга олмаганда  $x > 2a'_s$  инобатга олганда эса  $x < 2a'_s$ , бўлганида мустақкамликка ҳисоблашни, қуйидаги шартдан фойдаланган ҳолда бажаришга рухсат этилади:

$$N e_0 \leq (R_b A_b + R_s A_s + N)(h_0 - a'_s). \quad (82)$$

Номарказий сиқилган олдиндан зўриқтирилган элементларнинг олдиндан кучлантиришдаги мустақкамликка ҳисоби, бетоннинг узатув мустақкамлиги синфига лойиқ бўладиган  $R_{bmc1}$  қийматлари билан норматив юкламалардан бетондаги сиқувчи кучланишларни чеклаган ҳолда, норматив юкламалардан бўйлама ёриқлар ҳосил бўлишига ҳисоблаш билан алмаштирилади. Темирбетон элементлари кесимини ҳисоблашда буровчи моментни мазкур ШНҚнинг 14-иловасида келтирилган усулни ишлатиш рухсат этилади.

**206.** Номарказий сиқилган, ҳалқа кесимли, ички ( $r_1$ ) ва ташқи ( $r_2$ ) радиусларнинг нисбати  $\frac{r_1}{r_2} \geq 0,5$  бўлган, айлана бўйлаб тенг тақсимланган

(бўйлама стерженлар сони 6 та дан кам эмас) зўриктирилмаган арматурали темирбетон элементлар ҳисоби, бетоннинг сиқилган қисмининг қуйидагига тенг бўлган нисбий майдонига боғлиқ ҳолда бажарилади:

$$\xi_{sir} = \frac{N + R_s A_{s,tot}}{R_b A_b + 2,7 R_s A_{s,tot}}. \quad (83)$$

Ҳисоблашларда,  $\xi_{sir}$  қийматларига боғлиқ ҳолда, қуйидаги шартлардан фойдаланилади:

а)  $0,15 < \xi < 0,60$  бўлганида,

$$N_{l_0} \leq (R_b A_b r_m + R_s A_{s,tot} r_m) \frac{\sin \pi \xi_{cir}}{\pi} + R_s A_{s,tot} r_s (1 - 1,7 \xi_{cir}) (0,2 - 1,3 \xi_{cir}) - \text{шартидан}; \quad (84)$$

б)  $\xi_{cir} = 0,15$  бўлганида,

$$N_{l_0} \leq (R_b A_b r_m + R_s A_{s,tot} r_m) \frac{\sin \pi \xi_{cir}}{\pi} + 0,29 R_s A_{s,tot} r_s, - \text{шартидан}; \quad (85)$$

$$\text{бу ерда, } \xi_{sir} = \frac{N + 0,75 R_s A_{s,tot}}{R_b A_b r_m + R_s A_{s,tot}}; \quad (86)$$

в)  $\xi_{sir} \geq 0,60$  бўлганида,

$$N_{l_0} \leq (R_b A_b r_m + R_s A_{s,tot} r_m) \frac{\sin \pi \xi_{cir2}}{\pi}, - \text{шартидан} \quad (87)$$

$$\text{бу ерда, } \xi_{cir2} = \frac{N}{R_b A_b + R_s A_{s,tot}} \quad (88)$$

(83) – (88) формулаларда:

$A_b$  – ҳалқа кесимли бетон майдони;

$A_{s,tot}$  – барча бўйлама арматуранинг кесим майдони;

$$r_m = \frac{r_1 + r_2}{2} \quad (89)$$

$r_s$  – кўрилатган арматура стерженлари оғирлик марказлари орқали ўтадиган айлана радиуси. Бўйлама куч эксцентриситети  $e_0$  мазкур ШНҚ нинг 187-банди бўйича тасодифий эксцентрисит, мазкур ШНҚ нинг 187 ва 201-бандларига биноан элемент кўчишини ҳисобга олган ҳолда аниқланади. Ҳалқа кесимли элементларни, номарказий сиқилиш ва эгилишнинг биргаликдаги таъсирига, зўриктирилмаган арматура ишлатилганда, номарказий сиқилган ҳалқа кесимлар ҳисоби учун тавсия этилган (83 -88) формулалардан фойдаланиш рухсат этилади, аммо элемент эгилишига сабабчи бўладиган кучнинг жойлашишини ҳисобга олган ҳолда, моментларнинг хулосавий эпюрасига биноан олинган, йиғинди эгувчи момент  $M$  нинг қўшимча таъсиридан бўлган эксцентриситет  $e_0$  нинг ўзгарган қиймати ҳисобга олинган бўлиши керак. Бунда (84), (85) ва (87) формулалардаги эксцентриситет  $e_0$  нинг йиғинди қиймати муайян кесимлар учун, ушбу кесимлардаги эгувчи моментлар ва норматив кучлар қийматларининг йиғиндисини ҳисобга олиб аниқланади. (52) формуладаги критик куч  $N_{cr}$  нинг қийматини аниқлашда, кесимнинг мустаҳкамлигига эгилишнинг таъсирини ҳисобга олувчи  $\eta$  коэффицентини топишда, (3.11) формулага биноан  $\varphi_1$  коэффицентининг қийматини ҳисобга олиш керак.

**207.** Туташ кесимли, бевосита арматураланган ва зўриктирилмаган бўйлама арматурали элементларни ҳисоблашни мазкур ШНҚ нинг 204 ва



205-бандлари талабларига мувофиқ бажариш керак. Ҳисоблашга, бетон кесимининг кўндаланг арматура турларининг чекка стерженлари ёки спирал (унинг ўқи бўйлаб олгандаги) билан чекланган қисмини киритиб ҳисоблаш формулаларига  $R_b$  нинг ўрнига келтирилган призматик мустаҳкамлик  $R_{b,red}$  ни қўйиш керак. Бевосита арматураланган элементларнинг эгилювчанлиги  $\frac{L_0}{i_{ef}}$  тўрлар билан арматураланганда 55 дан, спирал билан арматураланганда эса 35 дан ошмаслиги керак (бу ердаги  $i_{ef}$  – кесимнинг ҳисобга киритилган қисмининг инерция радиуси).  $R_{b,red}$  қийматларини қуйидаги формулалар билан аниқлаш керак:

а) пайвандланган кўндаланг тўрлар билан арматураланганда:

$$R_{b,red} = R_b + \varphi \mu_{s,xy} R_s, \quad (90)$$

бу ерда,  $R_s$  – тўр арматураларининг чўзилишга ҳисобий қаршилиги;

$$\mu_{s,xy} = \frac{n_x A_{sx} l_x + n_y A_{sy} l_y}{A_s f_s} \quad (91)$$

(90) ва (91) формулалардаги:

$n_x, A_{sx}, l_x$  – тегишли, тўрнинг бир йўналишдаги стерженларининг (чеккадаги стерженлар ўқидан санагандаги) сони, кўндаланг кесим майдони ва узунлиги;

$n_y, A_{sy}, l_y$  – худди шунинг ўзи, лекин бошқа йўналишдаги;

$A_{ef}$  – тўрлар контури ичига (чеккадаги стерженлар ўқлари бўйича) камраб олинган бетон кесими майдони;

$s$  – тўрлар орасидаги масофа (стерженлар ўқидан ҳисоблагандаги), агар битта сетка ўрнатилса « $s$ » қиймати 7 см бўлади.

$\varphi$  – қуйидаги формула билан аниқланадиган бевосита арматуралашнинг эффе́ктивлик коэффи́циенти:

$$\varphi = \frac{1}{0,23 + \Psi} \quad (92)$$

бунда,

$$\Psi = \frac{\mu R_s}{R_b + 10} \quad (93)$$

(93) формуладаги  $R_s$  ва  $R_b$  лар МПа да олинади,

$$\mu = \mu_{s,xy}$$

Тўрнинг ҳар бир йўналишидаги узунлик бирлигидаги стерженларининг кўндаланг кесими майдонларининг бирининг иккинчисидан фарқи 1,5 баробардан кўп бўлмаслиги керак;

б) спирал ёки ҳалқа арматура билан арматураланганда:

$$R_{b,red} = R_b + 2\mu R_s \left( 1 - \frac{7,5e_c}{d_{ef}} \right), \quad (94)$$

бу ерда,  $R_s$  – спирал арматуранинг ҳисобий қаршилиги;  $e_c$  – бўйлама кучнинг қўйилиш (эгилишлик таъсири ҳисобга олинмагандаги) эксцентриситети;  $\mu$  – арматуралаш коэффи́циенти, қуйидагига тенг:

$$\mu = \frac{4A_{s,cir}}{d_{ef} s} \quad (95)$$

$A_{s,cir}$  – спирал арматура кўндаланг кесими майдони;

$d_{ef}$  – спирал ичидаги кесим қисмининг диаметри;

s – спирал қадами.

Бевосита арматураланган элементларнинг кўтариш қобилятига эгилишликнинг таъсирини эътиборга олаётганда, тўрларнинг чеккаларидаги стерженлари билан чегараланган ёки спирал ичига қамралган кесим қисми учун инерция моментини аниқлаган ҳолда, мазкур ШНҚ нинг 189 банди кўрсатмаларидан фойдаланиш керак. (11) формула билан топилган  $N_{cr}$  нинг қиймати  $\varphi = 0,25 + 0,05 \frac{l_0}{c_{ef}} \leq 1$  коэффициентига кўпайтирилиши зарур (бу ердаги  $c_{ef}$  бетон кесимининг ҳисобга олинандиган қисмининг баландлиги ёки диаметрига тенг),  $\delta$  ни аниқлашда (13) формуланинг ўнг томонидаги қисмининг иккинчи аъзоси  $0,01 \frac{l_0}{c_{ef}} \varphi_2$  га алмаштирилади (бунда).  $\varphi_2 = 0,1 \frac{l_0}{c_{ef}} - 1 \leq 1$  Элементнинг  $A_{ef}$  ва  $R_{b,red} R_{b,red}$  ларни инобатга олиб топгандаги кўтарувчанлик қобиляти, тўла кесим  $A_b$  бўйича  $R_{b,red}$  ларни инобатга олиб (аммо бевосита арматурани инобатга олмасдан) аниқлангандаги кўтарувчанлик қобилятидан катта бўлганида, ҳисоблашда бевосита арматуралаш инобатга олинади. Бундан ташқари бевосита арматуралаш мазкур ШНҚ нинг 289-бандига биноан конструктив талабларга ҳам жавоб бериши зарур.

**208.** Бевосита арматураланган элементларни мустаҳкамликка ҳисоблаш билан бирга, бетоннинг ҳимоя қатламининг ёрилишга пишиқлигини таъминловчи ҳисобларни ҳам бажариш керак. Бу ҳисоблашни, фойдаланиш давридаги барча юкламалардан ( $\gamma_f = 1$  деб олиб), мазкур ШНҚ нинг 204 ва 205-бандлари кўрсатмаларига мувофиқ, бетон кесимининг барча майдонини инобатга олиб,  $R_b$  ва  $R_s$  лар ўрнига ҳисобий қаршилиқларнинг иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатлар учун белгиланган қийматлари  $R_{bn}$  ва  $R_{sn}$  ларни қабул қилиб, ҳамда арматуранинг сиқилишга қаршилигини 400 МПа дан оширмаган ҳолда  $R_{sc,ser}$  га тенг деб олиб бажариш керак.

### 5-§. Марказий чўзилган элементларни ҳисоблаш

**209.** Марказий чўзилган темирбетон элементларининг кесимларини ҳисоблашда барча ҳисобий кучланишларни арматура бутунлай ўзига қабул қилиши зарур, бунда қуйидаги шарт бажарилиши талаб этилади:

$$N \leq R_s R_s + R_p A_p, \quad (96)$$

бу ерда,  $N$  – марказий қўйилган бўйлама чўзувчи кучланиш.

### 6-§. Номарказий чўзилган элементларни ҳисоблаш

**210.** Номарказий чўзилган темирбетон элементлар кесимининг ҳисобини бўйлама куч  $N$  нинг ҳолатига боғлиқ равишда, қуйидаги шартлардан келиб чиққан ҳолда бажариш керак:

а) бўйлама куч  $N$  тегишли арматурадаги зўриқишларнинг тенг таъсир этувчиларининг орасига қўйилганида (5 расм, а) ва бу ерда барча кесим чўзилган ҳолатда бўлганида, барча ҳисобий куч тўлалигича арматура билан



кабул қилиниши керак ва ҳисоблашни қуйидаги шартлардан фойдаланиб бажариш лозим:

$$Ne \leq R_s A'_s (h_{01} - a'_s) + R_p A'_p (h_0 - a'_p); \quad (97)$$

$$Ne' \leq R_s A_s (h - a_s - a'_s) + R_p A_p (h - a_p - a'_p); \quad (98)$$

б) бўйлама куч  $N$ , тегишли арматурадаги зўриқишларнинг тенг таъсир этувчилари билан қовурға атрофида жойлашган нейтрал ўқ орасидаги масофа чегарасидан ташқарида қўйилган бўлганида (5 расм, б), кесимнинг мустаҳкамлигини қуйидаги шарт билан белгилаш керак:

$$Ne \leq R_b b x (h_0 - 0,5x) + R_b (b'_f - b) h'_f (h_0 - 0,5h'_f) + R_{sc} A'_s (h_{01} - a'_s) + \sigma_{pc} A'_p (h_0 - a'_p). \quad (99)$$

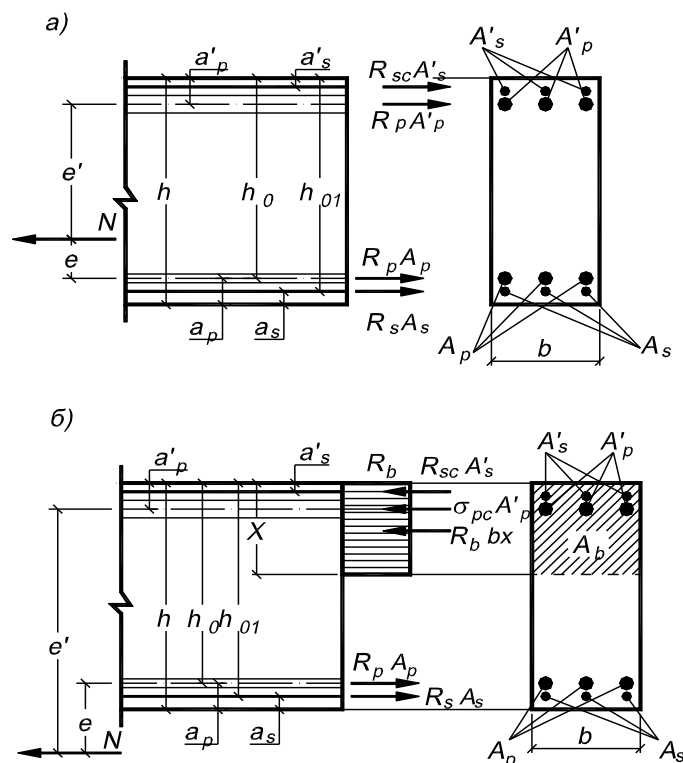
Бетоннинг сиқилган қисми баландлиги  $x$  ни қуйидаги формула билан аниқлаш керак

$$R_p A_p + R_s A_s - R_{sc} A'_s - \sigma_{pc} A'_p - N = R_b b x + R_b (b'_f - b) h'_f.$$

(100) формула билан ҳисоблаб топилган  $x > \zeta_y h_0$  бўлганида, (57) формулага

$x = \zeta_y h_0$  киритилади, бу ердаги  $\xi_y \zeta_y$  192 банди кўрсатмасига биноан аниқланади. Сиқилган арматуранинг ишини мазкур ШНҚ нинг 191-бандига биноан ҳисобга олиш керак. Ушбу арматурани инобатга олмаган ҳолда  $x > 2a'_s$ , олганда эса  $x > 2a'_s$  бўлганида мустаҳкамликка ҳисоблашни қуйидаги шартга асосан бажариш керак:

$$Ne \leq (R_p A_p + R_s A_s - N)(h_0 - a'_s) \quad (101)$$



б-расм. Номарказий чўзилган темирбетон элементнинг бўйлама ўқига нормал кесимидаги, уни мустаҳкамликка ҳисоблашдаги кучланиш эъюраси ва зўриқиш схемаси  
а – бўйлама куч  $N$  арматурадаги зўриқишлар тенг таъсир этувчилари орасида жойлашганида;

б – ўша куч арматурадаги зўриқишлар тенг таъсир этувчилари орасидаги масофадан ташқарида бўлганида.

### 7-§. Элементнинг бўйлама ўқига қия кесимни мустаҳкамликка ҳисоблаш

**211.** Қия кесимни мустаҳкамликка ҳисоблаш қуйидаги ҳолларда бажарилади:

кўндаланг кучлар қия ёриқлар оралиғига ва қия ёриқлар бўйлаб таъсир этганда;

эгувчи момент кўндаланг арматурали элементлардаги қия ёриқлар бўйлаб таъсир этганда.

### 8-§. Элементнинг бўйлама ўқига қия кесимни кўндаланг куч таъсирига ҳисоблаш

**212.** Кўндаланг арматурали темирбетон элементлар учун қия ёриқлар орасида, сиқилган бетоннинг мустаҳкамлигини таъминлайдиган қуйидаги шарт бажарилиши зарур:

$$Q \leq 0,3\varphi_{w1}\varphi_{b1}R_bbh_0 \quad (102)$$

(60) формуладаги:

$Q$  – таянч ўқидан  $h_0$  қийматидан кам бўлмаган масофадаги кўндаланг куч;

$\varphi_{w1}=1+\eta n_1\mu_w$ , хомутлар бўйлама ўққа нормал жойлашганида  $\varphi_{w1}\leq 1,3$

бу ерда элемент бўйлама ўқига нормал хомутлар бўлганида -  $\eta = 5$ ; улар  $45^\circ$  бурчак остида бўлганида –  $\eta=10$ ;  $n_1$ - мазкур ШНҚ нинг 179-бандига биноан аниқланадиган арматура ва бетон эластиклик модулларининг нисбати;

$$\mu_w = \frac{A_{sw}}{bS_w} \quad (103)$$

$A_{sw}$ – битта текисликда жойлашган хомутлар шахоби кесими майдони;

$S_w$ – хомутларга ўтказилган нормал бўйича ўлчагандаги улар орасидаги масофа;

$b$  – девор (қовурға) қалинлиги;

$h_0$ – кесимнинг ишчи баландлиги.

$\varphi_{b1}$ коэффициенти қуйидаги формула билан аниқланади:

$$\varphi_{b1} = 1-0,01R_b, \quad (104)$$

бу ердаги ҳисобий қаршилик  $R_bMP_a$  да олинади.

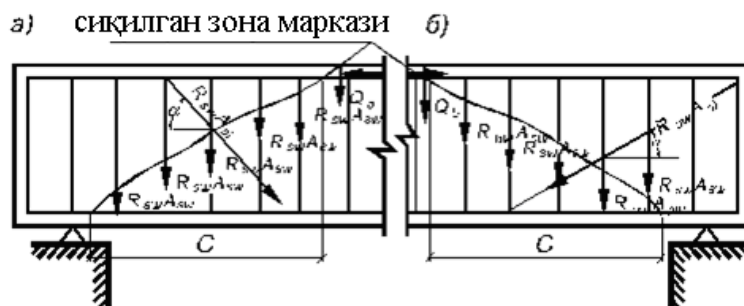
**213.** Кўндаланг арматурали элементларнинг қия кесимларини кўндаланг кучлар таъсирига (6 расм) қуйидаги шартга биноан бажариш керак:

зўриқтирилмаган арматурали элементлар учун

$$Q \leq \sum R_{sw}A_{si}\sin\alpha + \sum R_{sw}A_{sw} + Q_b + Q'_w \quad (105)$$

зўриқтириладиган арматурали элементлар учун

$$Q \leq \sum R_{pw}A_{pi}\sin\alpha + \sum R_{sw}A_{sw} + \sum R_{pw}A_{pw} + Q_b + Q'_w \quad (106)$$



7-расм. Темирбетон элементларнинг бўйлама ўқига қия кесимдаги, уни кўндаланг кучлар таъсирига мустаҳкамликка ҳисоблашдаги зўриқишлар схемаси

а – зўриқтирилмаган арматурали;

б – зўриқтирилган арматурали.

(105) ва (106) формулалардаги:

$Q$  – кўрилатган қия кесимнинг битта томонида жойлашган, ташқи юкламалардан бўладиган кўндаланг кучнинг энг катта қиймати;

$\sum R_{sw} A_{si} \sin \alpha$ , – кесим проекцияси узунлиги  $c$  бўлган барча кесишадиган зўриқтирилмаган арматуралар кучланиш проекцияларининг йиғиндиси;

$\sum R_{sw} A_{sw} - 2h_0$  дан ва  $c_0$  қийматидан катта бўлмаган тегишли шароитдаги, кўндаланг арматура қабул қилаётган кўндаланг куч, бетон қабул қилаётган кўндаланг кучга тенг бўлган ҳолатда);

$\sum R_{pw} A_{pi} \sin \alpha$ , – бу ҳам юқоридагидек, фақат ўриқтириладиган бетон билан жипслашган арматураларда

$\sum R_{pw} A_{pw}$  (агар зўриқтирилган арматура бетон билан жипслашмайдиган ҳолатда, ҳисобий қаршилик  $R_{pw}$  ни, у арматурадаги ўрнашган зўриқтириш кучланиши  $\sigma_{pw1}$  га тенг деб қабул этиш керак);

$R_{sw} A_{sw}$  – зўриқтирилмайдиган ва зўриқтириладиган арматураларнинг мазкур ШНҚ нинг 176-бандига биноан аниқланадиган  $m_{a4}$  ёки  $m_{p4}$  коэффициентларни инобатга олгандаги ҳисобий қаршиликлари;

$\alpha$  – стерженларнинг (ўрамларнинг) қия кесимларни кесган жойдаги элемент бўйлама ўқига қиялик бурчаги;

$Q_b$  – ҳисоблашда сиқилган қисм бетонига қия кесимнинг тепа учи устида бериладиган ва қуйидаги формула аниқланадиган кўндаланг куч қиймати:

$$Q_b = \frac{2R_{bt} b h_0^2}{c} \leq m R_{bt} b h_0 \quad (107)$$

бу ерда,  $h_0$  – девор (қовурға) қалинлиги ёки туташ плита эни ва қия кесимнинг сиқилган қисмининг маркази орқали ўтадиган кесимнинг ҳисобий баландлиги;

$c$  – қиймати мазкур ШНҚ нинг 214-банди талабларига биноан қиёслаб ҳисоблашлар билан топиладиган, энг ноқулай қия кесимнинг элемент бўйлама ўқига проекциясининг узунлиги;

$m$  – қиймати қуйидагига тенг бўладиган ишлаш шароити коэффициенти

$$m = 1,3 + 0,4 \left( \frac{R_{b,sh}}{\tau_q} \right) \quad (108)$$

лекин, у 1,3 дан кам ва 2,5 дан кўп бўлмаслиги керак,  
 бу ерда,  $R_{b,sh}$  – эгилишдаги ўрилиб ажралишга ҳисобий қаршилиқ (24 жадвал);  $\tau_q$  – норматив юкламалардан бўладиган энг катта ёрувчи куч;  
 $\tau_q \leq 0,25R_{b,sh}$  – бўлганида қия кесимни мустаҳкамликка текширмаслик рухсат этилади,  $\tau_q > R_{b,sh}$  – бўлганида эса кесим қайтадан лойиҳаланиши керак;

$Q'_w$  – горизонтал арматура билан қабул қилинадиган зўриқиш, kgk да,  
 $Q'_w = 1000 \cdot A'_w k$ , (109)

бу ерда,  $A'_w$  – қия кесим  $\beta$ , град., бурчаги остида кесиб ўтадиган, горизонтал, зўриқтириладиган ва зўриқтирилмайдиган арматуранинг майдони,  $cm^2$ ;

$k$  - коэффициентининг қиймати қуйидаги шартдан аниқланади:

$$0 \leq k = \frac{\beta - 50^\circ}{40^\circ} \quad (110)$$

Хомутлар оралиғида жойлашган кесимларда  $\beta = 90^\circ$  бўлганида:

$$Q'_w = 1000 A'_w \quad (111)$$

$$C = \sqrt{\frac{0,15 \cdot R_{g6} h_0^2}{q_x}}; \quad (3.68)$$

$$\text{бунда } q_x = \frac{m R_p F \cdot n}{u_q} \quad (112)$$

$m$  – 3.64 формула бўйича;  $F$  - арматура майдони;

$n$  – қирқимда арматура сони

$u_q$  – хомутлар қадами

**214.** Энг ноқулай қия кесим ва элемент бўйлама ўқига унинг проекциясини бетон ва арматура қабул қиладиган кўндаланг куч қийматининг энг кам бўлиши кераклиги шартига асосан, қиёслаб ҳисоблашлар орқали аниқлаш керак. Бунда, таянчдаги кесимдан  $2h_0$  узунликдаги участкаларда, зўриқтирилмаган арматурали конструкциялар учун қия кесимни текширишни таянчдаги (вертикал) кесимга  $45^\circ$  ва зўриқтириладиган арматурали конструкциялар учун  $60^\circ$  бурчак остидаги қияликда бажариш керак. Таянч атрофи яқинида юк нуқтада жамланиб таъсир этганида, энг кўп хавфли қия кесим, юк кўйилган жойдан таянчга қараб йўналган бўлади.

**215.** Зўриқтирилган хомутлар бор бўлган ҳолда, қия кесим бўйича кўшимча текширилганда, элемент бўйлама ўқига бўлган бурчакни қуйидаги формула билан аниқлаш керак

$$\alpha = \arctg \frac{\sigma_m t}{\tau_b} \quad (113)$$

бу ерда,  $\sigma_m$  – бош чўзувчи кучланиш қиймати;  $\tau_b$  – уринма кучланиш қиймати.

**216.** Кўндаланг арматурасиз темирбетон элементлар учун қия ёриқларнинг ривожини чекловчи шарт бажарилиши зарур

$$Q \leq Q_b + Q'_w \quad (114)$$

217. Сиқилган кесим бўлмаган, чўзилган ва номарказий чўзилган элементларни ҳисоблашда тўла кўндаланг куч  $Q$  кўндаланг арматура билан қабул қилиниши керак. Сиқилган қисми мавжуд бўлган номарказий чўзилган элементларни ҳисоблашда (194) формула билан ҳисобланган  $Q_b$  қийматини куйидагига тенг бўлган  $k_t$  коэффициентига кўпайтириш керак:

$$k_t = 1 - 0,2 \frac{N}{R_{bt}bh_0} \quad (115)$$

аммо, 0,2 дан кам эмас ( $N$  – чўзувчи бўйлама куч).

### 9-§. Элемент бўйлама ўқига қия кесимни эгувчи момент таъсирига ҳисоблаш

218. Қия кесимларни эгувчи моментларга ҳисоблашни (3.7 расм) куйидаги шартлардан фойдаланиб бажариш керак:

зўриктирилмаган арматурали элементлар учун

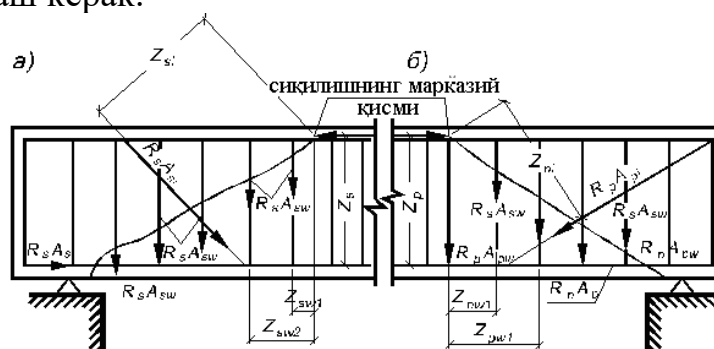
$$M \leq R_s A_s Z_s + \sum R_s A_{sw} Z_{sw} + \sum R_s A_{si} Z_{si} \quad (116)$$

зўриктириладиган арматурали элементлар учун, зўриктирилмаган хомутлар бор бўлганида

$$M \leq R_p A_p Z_p + \sum R_p A_{pw} Z_{pw} + \sum R_s A_{sw} Z_{sw} + \sum R_p A_{pi} Z_{pi} \quad (117)$$

бу ерда,  $M$  – қия кесимнинг сиқилган қисмининг маркази орқали ўтган ўққа нисбатан, кесимнинг сиқилган чеккасининг битта томони бўйлаб жойлашган ҳисобий юкламалар momenti;

$Z_{sw}, Z_s, Z_{si}, Z_{pw}, Z_p, Z_{pi}$  зўриктирилмаган ва зўриктириладиган арматурадаги зўриқишдан бетоннинг сиқилган қисмидаги зўриқишнинг тенг таъсир этувчиси қўйиладиган момент аниқланадиган кесимдаги, нуқтагача бўлган масофа; қолган белгилашлар мазкур ШНҚ нинг 213-бандида келтирилган. Деворлардаги бўйлама арматуралар ҳисоблашда инобатга олинмайди. Қия кесимнинг ноқулай ҳолатини арматуралар узиладиган ёки букиладиган ва кесимнинг кескин ўзгарадиган жойларида қиёслаш ҳисоблашларини ўтказиш йўли билан аниқлаш керак.



7-расм. Темирбетон элементларнинг бўйлама ўқига қия кесимдаги, уни мустаҳкамликка эгувчи момент таъсирига ҳисоблашдаги зўриқишлар схемаси

а – зўриктирилмаган арматурали;

б – зўриктириладиган арматурали элементларда.

**219.** Элементнинг чўзилган қиррасини кесиб ўтадиган қия кесимлар учун норматив юкламалардан ҳосил бўлган ёриқлар нормативдан ошмаслиги таъминланган участкаларда ( $\sigma_{bt} < R_{bt}$  бўлганида) момент таъсирига ҳисобламаслик рухсат этилади.

**220.** Момент таъсирига мустаҳкамликка ҳисоблашда бетон билан жипслашмаган зўриктириладиган кўндаланг арматурани мазкур ШНҚ нинг 213-бандига биноан кўндаланг кучга ҳисоблашдагидек инобатга олиш керак.

### 10-§. Уланган жойларни сурилишга ҳисоблаш

**221.** Эгиладиган, узунасига бўлақлардан йиғилган конструкцияларда елимланиб ёки бетонланиб уланган жойларни (текис юзали ёки поғонали юза бўйлаб уланган) сурилишга мустаҳкамликка қуйидаги формула билан ҳисоблаш керак:

$$Q \leq 0,45m_{sh}N_{\alpha} \quad (118)$$

бу ерда, 0,45 – бетоннинг бетонга ишқаланиш коэффициентини қиймати;  $Q$  – биринчи гуруҳ чегаравий ҳолатига ҳисоблашларга тааллуқли ишончлилик коэффициенти билан олинган ташқи юкламалардан ва қия арматурадаги олдиндан зўриктириш кучланишидан бўладиган максимал сурувчи куч (зўриқиш);  $m_{sh}$  – ҳар хил турдаги улашлар учун мазкур ШНҚ нинг 222-бандига биноан аниқланадиган уловчи чокнинг сурилишга ишлаш шароити коэффициенти;  $N_{\alpha}$  – уланган жой ишчи кесимининг майдони қабул қиладиган, норматив кучланишлар эпюрасининг сиқилган қисмига тўғри келадиган зўриқиш. Бу ҳолда, зўриктириладиган арматурада юз берадиган зўриқишларга ишончлилик коэффициентлари (мазкур ШНҚ нинг 8-жадвалида ва 112-бандида кўрсатилганлар ўрнига) қуйидагиларга тенг деб олинади:

Зўриктириладиган стерженлар сони  $n \leq 10$  бўлганида,  $\gamma_f = 1 \pm 0,1$  деб

$n > 10$  бўлганида, деб.  $\gamma_f = 1 \pm \frac{0,1}{\sqrt{n-9}}$

Уланган жойнинг ишчи кесимига деворча (қовурға) кесими ва унинг юқори ҳамда пастки плиталаридаги давомлари киради.

Деворча чегарасида уланадиган жойни, тўлдирилган ёпиқ каналларда жойлашган ўрамлар кесиб ўтган ҳолда, у жойнинг ишчи кесимига, ҳар битта томонидан плитанинг ёки деворчанинг (унинг қалинлиги плитаникидан юпқа бўлганида) икки карра қалинлигидан кўп бўлмаган миқдордаги узунликдаги плита (вутсиз) деворчага бирлаштирилган участкалари киритилиши мумкин.

Елимланган улама ва кўндаланг кучларни қабул этувчи, маҳкам элементларнинг (поғоналар, поналар ва хаказо) сурилишга биргаликда ишлашини ҳисобга олган ҳолда, ушбу маҳкам элементларнинг кўтарувчанлик қобилятини 0,7 га тенг бўлган биргаликдалик коэффициенти билан қабул қилиш керак. Бунда, маҳкам элемент билан қабул қилинаётган зўриқиш, уланган жойга таъсир этадиган кўндаланг куч миқдорининг ярмисидан ошмаслиги керак.

**222.** (208) формуладаги ишлаш шароити коэффициенти  $m_{sh}$  ни куйидагига тенг деб олиш керак:

қотириладиган елим билан елимланган зич, юпқа уланган жой учун – 1,2;

чиқиб турган арматураси бўлмаган, бетонлаб уланган жойлар учун – 1,0; блоклар учларининг силлиқ сирти қотирилмайдиган елимлар билан уланган жойлар учун – 0,25;

блоклар учларининг нотекис қилинган сирти қотирилмайдиган елимлар билан уланган жойлар учун – 0,45.

**223.** Узунасига бўлақлардан йиғилган оралик қурилмаларнинг уланган жойларида биринчи гуруҳ чегаравий ҳолатига ҳисоблашда инобатга олинадиган ҳисобий доимий юкламалардан чўзувчи кучланиш бўлиши рухсат этилмайди.

### 11-§. Маҳаллий сиқилишга (эгилишга) ҳисоблаш

**224.** Бевосита арматураланмаган элементларни маҳаллий сиқилишнинг (эгилишга) ҳисоблаганда куйидаги шарт бажарилиши зарур

$$N \leq \varphi_{loc} R_{b,loc} A_{loc}, \quad (119)$$

бу ерда,  $N$  – маҳаллий юкламадан бўладиган бўйлама сиқувчи куч;

$\varphi_{loc}$  – куйидагиларга тенг деб олинадиган коэффициент:

маҳаллий юкламалардан эзилиш майдонига тенг тақсимланганида – 1,00 га; тенг тақсимланмаганида эса – 0,75 га;

$A_{loc}$  – эзилиш майдони;

$R_{b,loc}$  бетоннинг куйидаги формула билан аниқланадиган эзилишга ҳисобий қаршилиги:

$$R_{b,loc} = 13,5 \varphi_{loc1} R_{b1}; \quad (120)$$

$$\varphi_{loc1} = \sqrt[3]{\frac{A_d}{A_{loc}}} \leq 2. \quad (121)$$

(120) ва (121) формулалардаги:

– бетон конструкциялар учун бетоннинг чўзилишга ҳисобий қаршилиги;  $A_d$  – 3.8 расмда келтирилган схемаларга мувофиқ бўладиган эзилиш майдонига нисбатан симметрик бўлган ҳисобий майдон.

**225.** Пайвандланган кўндаланг тўрлар турида бевосита арматураланган элементларни маҳаллий сиқилиш (эзилиш)га ҳисоблашда куйидаги шарт бажарилиши зарур

$$N \leq R_{b,red} A_{loc} \quad (122)$$

бу ерда,  $A_{loc}$  – эзилиш майдони;  $R_{b,red}$  – куйидаги формула билан аниқланадиган бетоннинг ўқ бўйлаб сиқилишга келтирилган мустаҳкамлиги

$$R_{b,red} = R_b \varphi_{locb} + \varphi_{locb} R_5 \varphi_{loc,s} \quad (123)$$

(123) формуладаги: – МПа да;  $R_b, R_5$  - МПа

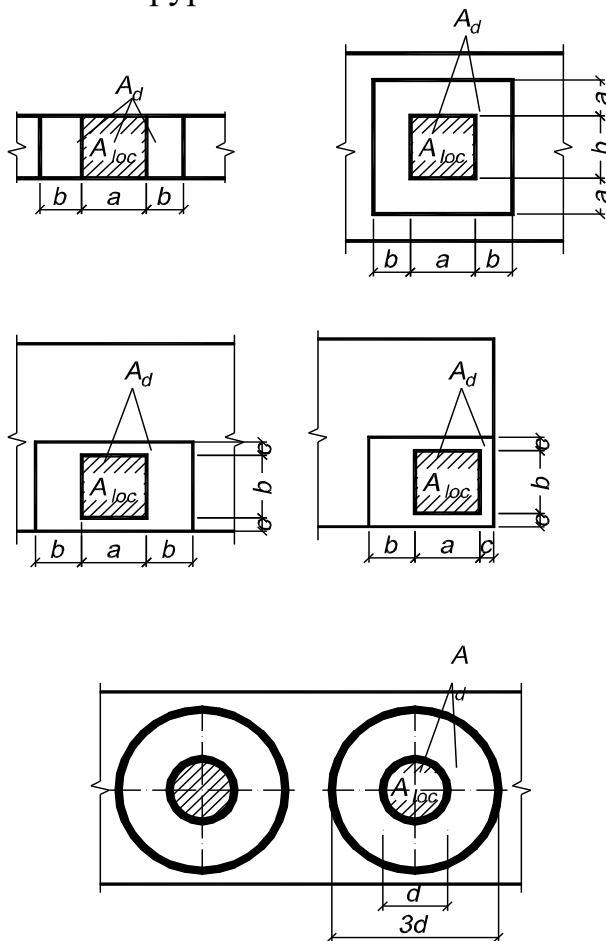
$$\varphi_{loc,b} = \sqrt[3]{\frac{A_d}{A_{loc}}} \leq 3 \quad (124)$$



$\varphi, M$  – тегишли, бевосита арматуралашнинг эффективлик коэффициенти ва кесимни 203 бандига биноан тўр ўқи спирал арматуралаш коэффициенти [(81), (82) ва (105) формулалар];

$$\varphi_{loc,s} = 4,5 - 3,5 \frac{A_{loc}}{A_{ef}} \quad (125)$$

$A_{ef}$  – бевосита арматуралашдаги чеккадаги стерженлари бўйича ўлчанадиган тўрлар контурининг ичига қамраб олинган бетон майдони, бунда  $A_{loc} < A_{ef}$  Ашарти бажарилиши керак;  $A_d$  – эзилган майдони  $A_{loc}$  га нисбатан симметрик бўлган ҳисобий майдон ва у 9 расмда кўрсатилганидан катта бўлмайдиган этиб қабул қилинади. Қолган белгилашларни мазкур ШНҚ нинг 222-банди талабларига мувофиқ олиш керак. Конструкция бетони, нуқтага қўйиладиган куч ўнга қўйиладиган зонада (8 расм) маҳаллий сиқилишга (эзилишга) ҳамда мазкур ШНҚ нинг 247-банди кўрсатмаларига биноан маҳаллий чўзувчи кучланишларни эътиборга олган ҳолда ёрилишга пишиқликка ҳисобланиши зарур.



8 расм. Эзилиш майдони  $A_{loc}$  ҳолатига боғлиқ бўладиган ҳисобий майдон  $A_d$  нинг жойлашиши схемаси. Чидамлиликка ҳисоблаш

**226.** Темир йўл кўприklarининг, метрополитен йўллари тагидаги кўприklar, аралаш ҳаракатли кўприк элементлари, автомобиль йўллари ва шаҳар кўприklarининг ўтиш қисми плиталари, кўмадиган грунт қалинлиги 1,0 m дан кам бўлганда – тўғри бурчакли темирбетон қувурларнинг рамалари ригеллари ва устки ёпмалари, уларни ичига қамраб олган деворчаларига бириктирган жойлари чидамлиликка ҳисобланиши керак.



Чидамлиликка қуйидагилар ҳисобланмайди:

бетон таянчлари;

барча турдаги пойдеворлар;

юмалоқ қувурлар бўғинлари;

тўғри бурчакли қувурлар ва уларнинг устки ёпмалари, кўмадиган тупрок

1,0

м ва ундан катта қалинликда бўлганида;

оралиқ қурилмалар тўсинларининг деворлари;

чўзиладиган қисм бетони;

фақат сиқилишга ишлайдиган арматуралар;

кучланиш цикли ассиметрия коэффицентлари

бетонда 0,6 дан, арматурада 0,7 дан ошиқ бўладиган темирбетон

таянчлар.

Темирбетон таянч ва қувурларнинг устки ёпмаларини чидамлиликка ҳисоблашда арматурадаги кучланиш белгиланган ҳисобий қаршиликларнинг (мазкур ШНҚ нинг 163 ва 174-бандларига биноан ишлаш шароити коэффицентларини ҳисобга олгандаги) 75 % дан ошмаганида, ташқи ҳавонинг кўпроқ совуқ беш кунликдаги ўртача ҳарорати (минус 40°C) бўлганидаги чидамлиликка ҳисобланган арматура учун мазкур ШНҚ нинг 168-бандида кўрсатилган арматура синфига ва пўлат маркасига қўшимча чеклашлар бажарилмаслиги мумкин.

**227.** Олдиндан зўриктирилган темирбетон конструкцияларнинг ёрилишга пишиқликнинг 2а ёки 2б талаб даражасига ётқизилган элементларини (ёки уларнинг қисмларини) бўйлама ўққа нормал кесимлар бўйича чидамлиликка ҳисоблашни, қуйидаги келтирилган формулаларга кучланишларнинг абсолют қийматларини қўйиб ва элемент кесимларини ёриқсиз қабул этиб бажариш керак:

а) чўзилган қисм арматурасини ҳисоблашда:

$$\sigma_{p,max} = (\sigma_{pl} - \sigma_{el,c}) + \sigma_{pg} + \sigma_{pv} \leq M_{ap1} R_p; \quad (126)$$

$$\sigma_{p,min} = (\sigma_{pl} - \sigma_{el,c}) + \sigma_{pg} \quad (127)$$

б) эгиладиган, номарказий сиқиладиган ва номарказий чўзиладиган элементларнинг сиқиладиган қисмининг бетонини ҳисоблашда:

$$\sigma_{bc,max} = \sigma_{bc1} + \sigma_{bcg} + \sigma_{bcv} \leq m_{b1} R_b; \quad (128)$$

$$\sigma_{bc,min} = \sigma_{bc1} + \sigma_{bcg} \quad (129)$$

(статик ноаниқ конструкцияларни ҳисоблашда кучланиш ишораси тескарисига ўзгартирилиши мумкин). (114) – (117) формулаларда:

$\sigma_{p,max}$  ,  $\sigma_{p,min}$  – зўриктириладиган арматуралардаги тегишли максимал ва минимал кучланишлар;

$\sigma_{pl}$  – чўзилган қисмдаги зўриктирилган арматурадаги ўрнатилган (йўқолишларни чиқариб ташлагандан кейинги) зўриқиш кучланиши;

$\sigma_{el,c}$  – чўзилган қисмдаги зўриктириладиган арматурадаги кучланишнинг бетоннинг эластиклик сиқилишидан бўладиган, мазкур ШНҚ нинг 228-бандига биноан, камайиши;

$\sigma_{pg} = n_1 \sigma_{btg}$  – арматурада доимий юкламалардан бўладиган кучланиш;

$\sigma_{pv} = n_1 \sigma_{btv}$  – арматурада вақтинчалик юкламалардан бўладиган кучланиш; бу ерда,  $n_1$  – мазкур ШНҚ нинг 183-бандига биноан эластиклик модуллари нисбати;

$m_{ap1}$  – кўп марта такрорланувчи юкламанинг таъсирини мазкур ШНҚ нинг 174-бандига асосан ҳисобга олувчи арматуранинг ишлаш шароити коэффиценти;

$R_b$  – мазкур ШНҚ нинг 172-бандига биноан зўриқтириладиган арматуранинг ҳисобий қаршилиги;

$\sigma_{bc,max}, \sigma_{bc,min}, \sigma_{bc,max}, \sigma_{bc,min}$  – бетондаги сиқувчи тегишли максимал ва минимал кучланишлар;  $\sigma_{bc1}$  – сиқилган қисм бетонидаги белгиланган (йўқолишларни чиқариб ташлагандан кейинги) зўриқиш кучланиши;

$\sigma_{btg}, \sigma_{bcg}$  – бетондаги доимий юкламалардан бўладиган тегишли чўзилган ва сиқилган қисмларидаги кучланишлар;

$\sigma_{btv}, \sigma_{bcv}$  – бетондаги вақтинчалик юкламалардан бўладиган тегишли чўзилган ва сиқилган қисмлардаги кучланишлар;

$m_{b1}$  – кўп марта такрорланувчи юкламанинг таъсирини мазкур ШНҚ нинг 157-бандига биноан инобатга олувчи, бетоннинг ишлаш шароити коэффиценти;

$R_b$  – бетоннинг мазкур ШНҚ нинг 163-бандига биноан, сиқилишга ҳисобий қаршилиги.

*Изоҳ. Чидамлилиқка ва пишиқлиқка мустаҳкамлиқка ҳисоблашларда, тиргакка тираб зўриқтириладиган арматурадаги кучланишларни топши формулаларидаги иштирок этадиган келтирилган кесимларни ҳисобга олган бетондаги кучланишни аниқлашда, уларнинг қиймати, бетоннинг эластик қисилишида мумкин бўлган кучланиш пасайишини ҳисобга олмаган ҳолда, камайтирилмасдан қабул қилинади (бу ҳол, ҳисоблашда бетон билан жипслашган барча арматурани кесимнинг келтирилган тавсифига киритилганда мавжуд бўлади).*

**228.** Зўриқтириладиган арматурадаги кучланишни, тиргакка тортиб зўриқтириладиган барча арматурадаги, бетоннинг ҳаммаси бир вақтда сиққанда қуйидаги формула билан аниқланадиган  $\sigma_{el,c}$  нинг бетоннинг эластик қисилишидан бўладиган камайишини инобатга олиб ҳисоблаш керак:

$$\sigma_{el,c} = n_1 \sigma_{bp} \quad (130)$$

Арматурани бетонга тираб бир нечта босқичда тортганда, аввало тортилган арматурадаги олдиндан зўриқишнинг камайишини қуйидаги формула билан аниқлаш керак:

$$\sigma_{el,c} = n_1 \Delta \sigma_{bm1} . \quad (131)$$

(130) ва (131) формулалардаги:

$n_1$  – 179 бандига биноан эластиклик модуллари нисбати;  $\sigma_{bp}$  – зўриқтириладиган арматуранинг оғирлик маркази сатҳидаги, барча арматура билан кесимни қисгандаги дастлабки кучланиш;  $\Delta \sigma_b$  – арматуранинг оғирлик маркази даражасидаги, кўрилаётган ишлаш босқичига мувофиқ бўладиган йўқолишларни инобатга олган ҳолдаги, битта ўрам ёки стерженни тортганда ҳосил бўладиган бетондаги кучланиши;  $m_1$  – кучланишнинг йўқолиши

аниқланадиган ўрамдан кейин тортилган бир хил турдаги қолган ўрамлар сони.

**229.** Зўриқтирилмаган арматурали темирбетон конструкцияларнинг элементларини чидамликка ҳисоблаш, материаллар қаршилиги формулалари билан, бетоннинг чўзилган қисмидаги ишлашини инобатга олмаган ҳолда бажарилади. Бу ҳисоблашни қуйидаги 38-жадвалда келтирилган формулалар билан бажариш рухсат этилади.

38-жадвал

Элементнинг ишлаш тавсифи	Ҳисоблаш формулалари
Бош текисликларнинг биттасида эгилиш: бетонни текшириш	$\frac{M}{I_{red}}x' \leq m_{b1}R_b \quad (3.89)$
арматурани текшириш	$n' \frac{M}{I_{red}} = (h - x' - a_u) \leq m_{as1}R_s \quad (3.90)$
Бетондаги ўқ бўйлаб сиқиш	$\frac{N}{A_{red}} \leq m_{b1}R_b \quad (3.91)$
Номарказий сиқиш: бетонни текшириш	$\sigma_b \leq m_{b1}R_b \quad (3.92)$
арматурани текшириш	$\sigma_s \leq m_{as1}R_s \quad (3.93)$

38-жадвал формулаларининг чап томондаги қисмларини, 27, 35 ва 36 жадвалларда келтирилган  $\rho$  коэффициентини ҳисоблашдаги керакли  $\sigma_{min}$  ва  $\sigma_{max}$  ларни аниқлашда фойдаланиш мумкин. (132) формуласи билан ҳисоблашда мазкур ШНҚ нинг 226-бандидаги сиқилган арматурани ўзгарувчан ишорадаги кучланиш таъсирига чидамликка ҳисоблаш ҳақидаги кўрсатмани инобатга олиш керак. Худди шундай марказдан чўзилувчи элементларни ҳам ҳисоблаш керак.

Марказдан чўзилувчи элементларни ҳам ҳисоблашда чўзилувчи кучларнинг ҳаммаси арматурага узатилади. Чидамликка ҳисоблашдан ташқари кесимлар мустаҳкамликка ҳам ҳисобланишлари зарур. (217)-(221) формулалардаги:

$M, N$  – момент ва норматив куч;  $I_{red}$  – нейтрал ўққа нисбатан, бетоннинг чўзилган қисми инобатга олинмасдан, мазкур ШНҚ нинг 183-бандига биноан барча арматура майдонига  $n'$  нисбатни киритиш билан ҳисобланган келтирилган кесимнинг инерция моменти;  $x'$  – бетоннинг сиқилган қисмининг эластик жисм формулалари билан, унинг чўзилган қисмини инобатга олмасдан аниқланадиган баландлиги;  $m_{b1}, m_{as1}$  – бетон ва арматуранинг ҳисобий қаршиликлари; тегишли  $R_b$  ва  $R_s, R_s$  ларга мазкур ШНҚ нинг 163 ва 174-бандларига биноан киритиладиган арматурадаги (пайвандлаб уланган жойларни инобатга олгандаги) кучланишлар цикли ассиметриясини ҳисобга олувчи коэффициентлар;  $a_u, a'_u$  – тегишли, чўзилган ва сиқилган (ёки кам чўзилган) ташқи қирраларидан яқин жойлашган қатордаги арматура ўқиғача бўлган масофа;  $A_{red}$  – элементнинг, барча арматуранинг кўндаланг кесим

майдонига мазкур ШНҚ нинг 183-бандига биноан  $n'$  нисбатни киритиш билан ҳисобланган келтирилган кўндаланг кесим майдони.

## **12-§. Иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатларига ҳисоблаш. Ёрилишга пишиқликка ҳисоблаш. Умумий қоидалар**

**230.** Кўприклар ва қувурларнинг темирбетон конструкциялари, уларнинг турлари ва бажарадиган хизматларига, қўлланиладиган арматураси ва ишлаш шароитига боғлиқ ҳолда ёрилишга пишиқликнинг қуйидаги 39-жадвалда келтирилган талаблар даражаларини қониктириши зарур. Ёрилишга бардошлилик бетондаги чўзувчи ва сиқувчи кучланишларнинг қийматлари ва ёриқнинг очилган ҳисобий эни билан тавсифланади. Агар конструкцияни ёки унинг қисмини ёриқбардошлик даражаси талабларига мос равишда лойиҳалаш мумкин бўлмаса, у ҳолда уни ёриқбардошликнинг юқори даражаси талаблари орқали лойиҳалаш керак.

Ёриқбардошлик даражаси талаблари фойдаланиш, тайёрлаш, транспортировка қилиш ва монтажлаш каби барча босқичлар учун бир хил бўлиши керак. Бу ҳолда, агар конструкциянинг кучланиш-деформацияланиш ҳолати 28 кундан кўп бўлмаган вақтда сақланса, у қисқа вақт ичидаги деб ҳисобланиши мумкин. Бундай ҳолат учун вақтинчалик юклар таъсирига тегишли талаблар даражаси сақланиб қолиши керак. Бетондаги кучланишларни аниқлаш, ёриқларнинг пайдо бўлиши ва уларнинг очилгандаги энини аниқлашга тааллуқли ҳисоблашлар, мазкур ШНҚ нинг 12-иловасига биноан арматурадаги олдиндан кучланишнинг барча йўқолишларини ҳисобга олган ҳолда бажарилиши зарур.

Узунлик бўйлаб композицион бўлган кўприкларнинг оралик конструкцияларида яратилган меъёрий доимий юк таъсирида бетондаги минимал босим кучланишлари 2б ёрилишга чидамлилигига қўйиладиган талаблар тоифасига мос келиши керак.

Арматура бетонга илашмайдиган темирбетон конструкцияни ишлатишнинг барча босқичларида у биринчи гуруҳнинг чегаравий ҳолатларига, шу жумладан чидамлилиқ таҳлилига қўйиладиган талабларга ва 8-бобга мувофиқ иккинчи гуруҳга қўйиладиган талабларга жавоб бериши керак.

Конструкцияда олдинги кучланишни яратиш босқичида, шунингдек, арматурани бетон билан бирлаштиришдан олдин ўрнатиш босқичида (олдиндан кучланиш арматурасини моноклитлаш) ексенел кучланиш учун олдинги кучланиш элементларининг мустаҳкамлигини ҳисоблашда, пўлат арматуранинг коэффициентлари билан ҳисобланган кучланиш кучи иш шароитларига тенг:

Шу билан бирга, агар лойиҳада чўзилиш жараёнини механик усулда (манометр бўйича) ва вытяжка бўйича назорат қилиш назарда тутилган бўлса, юкланиш бўйича ишончлилиқ коэффициенти 1,0 га тенг бўлиши мумкин.

1.10 - пўлат стерженли арматура, шунингдек, юқори мустаҳкам симдан ясалган мустаҳкамловчи элементлар учун;

1.05 - К7 синфидаги арқонларни, шунингдек, спирал ва икки қаватли ва ёпик пўлат арқонларни мустаҳкамлаш учун.

Зўриқтирилган арматуранинг айрим турлари ва тегишли техник-иқтисодий асосга эга ва тартибга солинган тегишли синовларга эга бўлган махсус ишлаб чиқарувчилар учун юқорида кўрсатилганидан каттароқ бошқа коэффициентларни қўллашга рухсат берилади, аммо бу босқичларда ҳисоб қаршилиги вақтинчалик кучланишдан 80 % ошмайди, лекин чўзилишга меъёрий қаршиликдан юқори эмас. Шу билан бирга, зўриқтирилган арматурадаги кучайишни аниқлашда юкланиш ишончилилик коэффициенти 1,10 га тенг деб қабул қилинади ва агар лойиҳада икки марта назорат қилиш ва кучланиш ва вытяжкани лойиҳаникидан ҳақиқий қийматларнинг рухсат этилган оғиши ҳар бир кучланиш элементи ёки гуруҳ кучланишидаги элементлар гуруҳи учун кўпи билан 5% назарда тутилган бўлса, 1,05 қийматигача камайтирилиши мумкин.

39-жадвал

Конструкция тури ва бажарадиган хизмати, арматуралаш хусусиятлари	Ёрилишга	Чегаравий қийматлари		
	пишиқликка талаблар даражалари	бетондаги чўзувчи кучланишларники	ёриқ очилишининг ҳисобий эниники $\Delta_{cr}$	вақтинчалик юклама таъсири бўлмагандаги минимал сиқувчи кучланишники
Темир йўл кўприklarининг зўриқтириладиган барча турдаги сим арматуралар билан арматураланган элементлари (оралиқ қурилмалар тўсинлари деворчаларидан ташқари). Автомобиль йўллари ва шаҳар кўприklarининг зўриқтириладиган диаметри 3 mm ли юқори мустаҳкамликдаги симлар билан, диаметри 9 mm ли К-7 синфидаги арқон арматуралар билан ҳамда зўриқтириладиган пўлат арқонлар билан (бурама ва қўшалок ўрамли ҳамда ёпилган) арматураланган элементлари (оралиқ қурилма тўсинларининг	2a	0,4 $R_{bt,ser}$	—	—

<p>деворчаларидан бошқа).</p> <p>Темир йўл кўприкларнинг зўриктириладиган стерженли арматура билан арматураланган элементлари (оралиқ қурилма тўсинларининг деворчаларидан бошқа). Автомобиль йўллари ва шаҳар кўприкларининг зўриктириладиган, диаметри 4 mm ли ва ундан катта бўлган юқори мустаҳкамликдаги симлар билан, диаметри 12 ва 15 mm ли зўриктириладиган К-7 синфдаги арқон арматура билан арматураланадиган элементлари (оралиқ қурилма тўсинларининг деворчаларидан бошқа). Кўприкларнинг ҳар хил хизматларни бажарадиган зўриктириладиган стержен аматура ва диаметри 4 mm ва ундан катта юқори мустаҳкамликдаги зўриктириладиган симлар билан ҳамда К-7 синфдаги зўриктириладиган арқон арматуралар билан арматураланадиган қозикоёқлари.</p>	26	1,4 $R_{bt,ser}^{1)}$	0,015 <sup>2)</sup>	<p>бетонлар синфи В30 ва ундан паст бўлганида <math>0,1R_b</math> дан кам бўлмаган, бетон синфи В35 ва ундан юқори бўлганида 1,6 МПа (16,3 kgk/cm<sup>2</sup>) дан кам бўлмаган.</p>
<p>Кўприкларнинг олдиндан зўриктириладиган оралиқ қурилмаларининг тўсинларини (қовурғаларини) бош кучланишларга ҳисоблаганда.</p>	3а	37 жадвалга асосан	0,015	—

Автомобиль йўллари ва шаҳар кўприklarининг зўриктириладиган стерженли арматура билан арматураланадиган элементлари. Элементларнинг зўриктириладиган сим арматура жойлашган зонада маҳаллий кучланишга ҳисобланадиган участкалари (барча турдаги кўприklarда)	36	–	0,020	–
Ҳар хил хизматларга мўлжалланган барча кўприklar ва қувурларнинг зўриктирилмайдиган арматурали элементлари. Ҳар хил вазифадаги барча кўприklarнинг элемент танасидан ташқарида жойланадиган зўриктириладиган арматурали темирбетон элементлари. Элементларнинг (барча вазифадаги кўприklarда) зўриктириладиган стержен арматуралари жойлашган зонада маҳаллий кучланишга ҳисобланадиган участкалари	3в	-	0,0303)	-

1) Аралаш турда арматураланганда бетондаги чегаравий чўзувчи кучланишни мазкур ШНҚ нинг 231-банди кўрсатмасига биноан ошириш рухсат этилади. Автомобиль йўллари ва шаҳар кўприklarининг зўриктириладиган сим арматурали конструкцияларида, уларни ўтиш қисми плиталарида жойлаштирганда, бетондаги, уни қисиш йўналишидаги чўзувчи кучланишнинг чегаравий қиймати  $0,8 R_{bt,ser}$  дан катта бўлмаслиги керак.

2) Рухланган симларда  $\Delta_{cr} = 0,02 \text{ см}$   $\Delta_{cr} = 0,02 \text{ см}$  деб қабул этиш рухсат этилади.

3) Ёриқларнинг очилиш эни қуйидаги қийматлардан ошмаслиги керак, см:

0,020 – темир йўл кўприklари оралиқ қурилмалари элементларида, автомобиль йўллари ва шаҳар кўприklarининг ўтиш қисмининг устки плиталарида, уларда нам тўсгич қатлам қилинганда, барча таянчларнинг сув

сатҳи ўзгарадиган зонасида жойлашган қозикоёқлари ва устунларида ҳамда сув ўтказувчи қувурларнинг қисмлари ва элементларида;

0,015 – темир йўл кўприклари оралиқ таянчларининг сувнинг ўзгарувчи сатҳидан юқоридаги ва пастдаги зоналарида жойлашган элементларида;

0,010 – автомобиль йўллари ва шакар кўприклари ўтиш қисмлари устки плиталарининг бўйлама чокларининг тепадаги қирраси сатҳида.

Кўприклар ва қувурлар, вақти билан (ГОСТ 10060га биноан режимда) яхлаб ва эрийдиган зонадаги гидростанция ва сув омборлари тўғонлари яқинида жойлашганида, йил давомида яхлаб ва эриш цикли сонига боғлиқ ҳолда ёриқнинг очилиш эни қуйидагидан катта бўлмаслиги керак:

0,015 – цикллар сони 50 дан кам бўлганида;

0,010 – цикллар сони 50 дан кўп бўлганида.

### **13-§. Пўлат маҳсулотлари учун ҳисоб хусусиятлари**

**231.** Ортиқча қўллаб-қувватланадиган сиқилмаган бетонли бўғинларга эга бўлинган, олдиндан зўриқтирилган тўсинлардан ташкил топган, зўриқишсиз арматура билан мустаҳкамланган узлуксиз оралиқларда, меъёрий юк остида бетондаги ёриқлар кенглиги мазкур ШНҚ нинг 5-боб талаблари тоифасига жавоб бериши керак.

мазкур ШНҚ нинг 39-жадвалида келтирилган талаблардан ташқари, темирбетон элементларни кесимларини арматуралаш коэффиенти  $\mu$  билан белгиланувчи минимал арматуралаш талаблари орқали ҳам бажариш керак. Арматуралари бетон билан жипслашган конструкцияларда, шунингдек зўриқтирилган арматураларни каналларни бетонлаш (инекциялаш) туфайли унинг қиймати  $\mu = 0.002$  дир.

Минимал арматуралаш талабларини таъминловчи арматураларни ишчи арматуралар деб қараш керак ва уларни жойлашиши, туташishi ва химояланиши учун барча конструктив талабларини қондириш керак. Бу арматурани барча кўтаришлик қобилиятини текшириш ишларида ҳисобга олиш керак. У бетон билан кафолатланган ишқаланишга эга бўлиши ва ташқи кучлар таъсиридаги чўзилиш зонасининг ташқи контурида, ҳамда шу зонага кирувчи хомутлар текислиги узунлигида ўрнатилиши керак. Арматура юзасини талаб қилинувчи минимал арматуралаш коэффицентини чўзилиш зонасининг юзасига кўпайтириб олинади. Оралиқ қурилмаларнинг эгилувчи конструкциялари чўзилиш зонасининг чегараси учун икки қийматдан каттасини олиш керак: кесим баландлигининг ярми чўзилаётган арматурадан кесим оғирлик марказигача.

Агар конструкцияни ёки унинг қисмини у тегишли бўлган ёрилишга бардошлилик тоифаси талабларига мувофиқ лойиҳалаш мумкин бўлмаса, у юқори ёрилишга бардошлилик тоифасига қўйиладиган талабларни ҳисобга олган ҳолда лойиҳалаштирилиши мумкин.

Ёрилишга бардошлилик тоифасига қўйиладиган талаблар фойдаланиш босқичида ҳам, ишлаб чиқариш, ташиш ва ўрнатиш босқичида ҳам бир хил бўлиши керак. Шу билан бирга, агар конструкциянинг зўриқиш ҳолати 28



кундан ортиқ давом этмаса, у ҳолда уни қисқа муддатли деб ҳисоблаш мумкин. Бундай ҳолат учун вақтинчалик юкларнинг таъсири остида бўлгани каби бир хил талаблар бажарилиши керак.

Бетондаги кучланишларни аниқлаш, ёриқлар ҳосил бўлиши ва уларни очиш кенглигини аниқлаш учун ҳисоб-китоблар мазкур ШНҚ нинг 12-иловасига мувофиқ арматурадаги олдинги кучланишнинг йўқолишини ҳисобга олган ҳолда амалга оширилиши керак.

Минимал арматуралаш талабларига биноан ўрнатиловчи арматураларни керакли даражада чўзилишини текширишда арматурани бетон билан ишқаланишини тавсифловчи мазкур ШНҚ нинг 140-банди бўйича А400 арматуранинг мустаҳкамлигига келтирилган чўзилувчи зонадаги бутун арматуралар юзаси билан тенглаштирилади. Бу ҳолатда, агар арматуранинг ҳисобий қаршилиги 400 МРа дан катта бўлса шу қийматнинг ўзи қабул қилинади. Ёпиқ ёки очик каналларда жойлашган зўриктирилган арматура минимал арматуралаш билан нормалаштириш орқали зўриктирилмаган арматуралар билан бириктирилиши (бетонланиши) тавсия этилмайди. Қуйма ва йиғма-қуйма конструкцияларнинг туташиб жойларида минимал арматуралаш проценти шу жойнинг ҳамма юзасида таъминланиши шарт. Минимал арматуралаш проценти хомутларни ўрнатиш шартли бўлган ҳолатларида уларнинг минимал юзаларини тайинланаётганда таъминлаб берилиши керак.

Кесим баландлигидан қовурғани эни катта бўлса, хомутлар текислигининг қадамларини кесим баландлигидан катта қилмай жойлаштириш керак. Плитали ёки тўсинли (қовурғали) оралик қурилмаларда, агар қовурғани эни унинг баландлигидан катта бўлса, у ҳолда кўндаланг горизонтал арматурани ҳам минимал арматуралаш процентини таъминлашдан келиб чиққан ҳолда ўрнатилади.

**232.** Автомобиль йўллари ва шаҳар кўприкларида аралаш арматуралаш қўлланганда, чўзувчи кучланишнинг қиймати  $1,4 R_{bt,ser}$  дан ортиқча бўлган кесим майдони қисмидаги, чўзувчи кучланишлар эпюраси қисмидан бўладиган зўриқишларни фақат зўриктирилмаган арматура қабул қилган шароитда бетондаги чегаравий чўзувчи кучланишни  $2R_{bt,ser}$  гача ошириш рухсат этилади.

Бундан ташқари кўндаланг ёриқлар энини ҳисоблашда мазкур ШНҚ нинг 245 ва 246-бандлари кўрсатмаларига риоя этиш керак.

**233.** 2а ёрилишга пишиқлик даражаси талабларига биноан лойиҳаланган конструкциянинг қисилган бетонида, кўприкнинг монтаж қилинадиган қисмида, монтаж қилувчи кран юкламаси билан ўтиш имконини текширганда қуйидагиларни қабул қилиш рухсат этилади:

бетондаги норматив чўзувчи кучланишларнинг чегаравий қийматларини  $1,15 R_{bt,ser}$  га тенг деб;

ёриқ очилишининг ҳисобий энининг чегаравий қийматини 0,01 см деб.

Ҳисоблашда, зўриқтириладиган арматурадаги дастлабки кучланишнинг бир йил давомидаги йўқолишларга мувофиқ бўладиган камайишларини ҳисобга олиш керак.

**234.** 2а, 2б ва 3б ёрилишга пишиқлик даражаси талабларига биноан конструкция элементларида конструкцияни доимий ва вақтинчалик юкламаларга фойдаланиш босқичида бетоннинг сиқилган зонасида, ишлашнинг бошқа босқичларида  $0,8 R_{bt,ser}$  қийматдан кўп бўладиган чўзувчи кучланишлар ҳосил бўлишига йўл қўймаслик керак.

#### **14-§. Ёриқ пайдо бўлишига ҳисоблаш**

**235.** Кўприк ва қувурларнинг темирбетон конструкцияларининг ёрилишга пишиқлиги, элементларда пайдо бўладиган чўзувчи ва сиқувчи кучланишларни, бетон конструкцияларда – сиқувчи кучланишларни чеклаш билан таъминланади.

Кўрсатилган кучланишларнинг керак бўлган чегаравий қийматлари қуйидаги шартларни таъминланиши керак:

а) конструкция элементларида ёриқларнинг пайдо бўлмаслигини;

б) эни бўйича чекланган миқдордаги ёриқларнинг пайдо бўлишига, эҳтимоли бор (мумкин).

**236.** Барча конструкцияларда ва улар ишининг барча босқичларида нормал сиқувчи кучланишлардан бўйлама ёриқлар пайдо бўлишига йўл қўйилмайди.

Норматив юкламалар ва таъсирлардан, элементлар кесимларида ҳосил бўладиган норматив сиқувчи кучланишлар  $\sigma_{bx}$  қуйидагилардан ошмаслиги керак:

зўриқтирилмаган арматурали темирбетон ва бетон конструкцияларда – ҳисобий қаршилик  $R_{b,mc2}$  дан (мазкур ШНҚ нинг 183 ва 232-бандларини инобатга олиб);

олдиндан зўриқтирилган конструкциялар бетонининг қисиладиган қисмида ҳисобий қаршилик  $R_{b,mc1}$  дан (тайёрлаш ва монтаж қилиш босқичида) ва  $R_{b,mc2}$  дан (доимий фойдаланиш босқичида).

Олдиндан зўриқтирилган балкалар деворларида содир бўлувчи бош сиқувчи куч ҳеч қадай ҳолатда бетоннинг  $R_{b,mc2}$  ҳисобий қаршиликдан ошмаслиги лозим.

**237.** 2а даражали талаблар асосида лойиҳаланадиган кўприкларнинг конструкцияларининг бўйлама ўқлари бўйлаб (норматив чўзувчи кучланишлар таъсири йўналишига перпендикуляр) ёриқларнинг пайдо бўлиши мумкин эмас (кўприкдан монтаж қиладиган кранни ўтказишга текширилган ҳолдан ташқари).

Ушбу шартларни бажариш учун қисилган бетондаги норматив чўзувчи кучланишлар мазкур ШНҚ нинг 39-жадвалида ва 232-бандида кўрсатилган қийматлардан ошмаслиги керак.

**238.** 2б, 3а, 3б ва 3в даражалардаги ёрилишга пишиқлик талабларига лойиҳаланадиган конструкцияларда кўндаланг ёриқлар пайдо бўлиши мумкин.

Бу ерда, 2б ва 3а даражалардаги ёрилишга пишиқлик талабларига лойиҳаланадиган конструкцияларда кўндаланг ёриқлар пайдо бўлиши мумкинлиги, мазкур ШНҚ нинг 39-жадвалида кўрсатилган иккита кўрсаткичлар – чегаравий рухсат этилган чўзувчи кучланишлар ва кўндаланг ёриқнинг мумкин бўладиган очилиш катталиги билан чекланади.

Бундан ташқари, 2б даражадаги ёрилишга пишиқлик талабига лойиҳаланадиган олдиндан зўриқтириладиган конструкцияларда, кўндаланг ёриқларнинг «қисилишини» таъминлаш керак ёки кўприкда вақтинчалик юклама бўлмаганида қисиладиган бетондаги минимал сиқувчи кучланишнинг чегаравий қиймати мазкур ШНҚ нинг 39-жадвалида келтирилган қийматлардан кам бўлмаслиги керак.

**239.** Олдиндан зўриқтирилган тўсинлар деворларидаги бош чўзувчи кучланишлар, кесимни туташ деб қарагандаги бош сиқувчи кучланиш  $\sigma_{mc}$  нинг бетон сиқилишга ҳисобий қаршилиги  $R_{b,mc2}$  га нисбатини ҳисобга олиб чекланиши зарур.

Бош чўзувчи кучланишнинг чегаравий қиймати кўрсатилган миқдорлар нисбатига боғлиқ ҳолда, қуйидаги 40-жадвалда келтирилганлардан катта бўлмаган миқдорда қабул қилиниши керак.

40-жадвал

$\frac{\sigma_{mc}}{R_{b,mc2}}$	Кўприкларда қабул қилинадиган бош чўзувчи кучланишларнинг чегаравий қийматлари, $\max \sigma_{mt}$	
	Темир йўллардаги	Автомобиль йўлларидаги ва шаҳарлардаги
$\leq 0,52$	$R_{bt,ser}$ , аммо 1,75 МПа (18 kgk /cm <sup>2</sup> ) дан кўп эмас	$R_{bt,ser}$ , аммо 2,15 МПа (22 kgk /cm <sup>2</sup> ) дан кўп эмас
$\geq 0,80$	$R_{bt,ser}$	$R_{bt,ser}$

Изоҳ. 1.  $\frac{\sigma_{mc}}{R_{b,mc2}}$  нисбатнинг оралиқдаги қийматлари учун чегаравий қийматлар  $\max$

$\sigma_{mt}$  ни интерполяция қилиб аниқлаш керак.

2. Оралиқ қурилмаларнинг бўлақлардан йиғиладиган конструкцияларининг елимлаб уланган жойларига бирлашадиган бош чўзувчи кучланишларнинг чегаравий қийматларини 10 % га камайтириши керак. Кўрсатилган зона узунлиги, уланган жойнинг ҳар томонига, ўша жойнинг баландлиги миқдорига баробар этиб қабул қилинади.

**240.** Бош сиқувчи ва чўзувчи мазкур ШНҚнинг 239 ва 246-бандларида кўрсатилган кучланишларни қуйидаги формула билан аниқлаш керак:

$$\left. \frac{\sigma_{mt}}{\sigma_{mc}} \right\} = \frac{1}{2} = (\sigma_{bx} + \sigma_{by}) \pm \frac{1}{2} \sqrt{(\sigma_{bx} - \sigma_{by})^2 + 4\tau_b^2} \quad (132)$$

бу ерда,  $\sigma_{bx}$  – бетондаги, бўйлама ўқ йўналишида ташқи юкламалар ва йўқолишларни ҳисобга олгандаги зўриктириладиган арматурадаги зўриқишдан бўладиган норматив кучланиш;

$\sigma_{by}$  – бетондаги, элемент бўйлама ўқига норматив йўналишда зўриктириладиган хомутлардан, қия букилган арматуралардан ва таянч реакциясидан юз берадиган кучланишдан бўладиган норматив кучланиш.

Бу ерда таянч реакциясидан бўладиган сиқувчи зўриқиш  $45^\circ$  бурчак остида тарқалади деб қабул қилиниши керак;

$\tau_b$  – куйидаги формула билан аниқланадиган деворча (қовурға) бетонондаги уринма кучланиш:

$$\tau_b = \tau_q + \tau_t \leq m_{b6} R_{b,sh} \quad (133)$$

(133) формуладаги:

$\tau_q$  – кўндаланг кучдан бўладиган уринма кучланиш (ташқи юкламалар ва олдиндан зўриктиришдан аниқланади);

$\tau_t$  – худди шундай бурама кучланиш;

$m_{b6}$  – мазкур ШНҚнинг 164-бандига биноан бетоннинг кўндаланг қисилиши таъсирини инобатга олувчи коэффицент;

$R_{b,sh}$  – бетоннинг эгилишдаги ҳисобий қаршилиги, (24-жадвалдан олинадиган).

Узунасига бўлақлардан уланиб, йиғиладиган тўсинларнинг деворчаларини (қовурғаларини) (135) формула билан бош кучланишга ҳисоблашда блоклар ва уланадиган кўндаланг қисиладиган ўзаро тегиб турадиган юзасидаги, (136) формула таркибига кирадиган уринма кучланишларни ўнг томонидаги  $m_{b6}$  коэффицент ёнига  $m_{b15}$  коэффицентини ҳам киритилган қийматлар билан чеклаш керак.

Блоклар биргаликда қисилмайдиган уланишлар бўлганида  $m_{b6}$  коэффиценти ўрнига  $m_{b5}$  коэффицентини киритиш керак.

Ҳисоблаш билан асосланганда, блоклар, уланадиган юзалари орқали сурувчи зўриқиш берилиши, конструктив жиҳатдан таъминланганда ва тегиб турадиган бетон юзасидаги ажратувчи кучланиш мазкур ШНҚнинг 24-жадвалига биноан  $0,5 R_{b,sh}$  дан ошмайдиган ҳолда улайдиган куйма бетон юзасини иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатига ҳисоблашда инобатга олиш рухсат этилади.

Атрофи берк каналларга киритилган қоришма кесимни ҳисоблашда тўла инобатга олиниши зарур.

Баландлиги, ва ўзгарувчан узунликдаги оралик қурилмалар элементларидаги нормал ва уринма кучланишларни аниқлашда кесимнинг ўзгарувчанлигини ҳисобга олиб бажариш керак

## 15-§. Ёриқни очилишига ҳисоблаш

**241.** 2б, 3а, 3б ва 3в даражадаги ёрилишга пишиқлик талабларига биноан лойиҳаланган темирбетон элементларидаги бўйлама ўққа нормал ва қия йўналишлардаги ёриқларнинг очилиш эни  $a_{cr}$  ни см, да, қуйидаги формула билан аниқлаш керак

$$a_{cr} = \frac{\sigma}{E} \Psi \leq \Delta_{cr}, \quad (134)$$

бу ерда,  $\sigma$  – зўриктирилмайдиган арматура учун энг чеккадаги кўпроқ чўзилган стержендаги кучланиш  $\sigma_s$  га, зўриктириладиган арматура учун бетон қисилиши тугагандан кейинги кучланиш орттирмаси  $\Delta\sigma_p$  га баробар бўлган чўзувчи кучланиш;

$E$  – тегишли, зўриктирилмайдиган арматура учун  $E_s$  ва зўриктириладигани учун  $E_p$  бўлган, мазкур ШНҚнинг 34-жадвалидан олинadиган эластиклик модули;

$\Psi$  – арматуралаш радиусига (у бетоннинг чўзилган қисмининг, арматура деформациясининг, профилининг ҳамда элемент ишлаш шароитини ҳисобга олади) боғлиқ равишда аниқланадиган ва мазкур ШНҚнинг 246-бандига биноан қабул қилинадиган, ёриқларнинг очилиш коэффициентини;

$\Delta_{cr}$  – ёриқларнинг очилган ҳисобий энининг, мазкур ШНҚнинг 39-жадвалидан олинadиган чегаравий қиймати, ўлчами см да.

**242.** Аралаш арматуралашда (3.93) формула билан ёриқнинг энини аниқлашда  $\sigma/E$  қиймати, зўриктирилмайдиган арматурадаги чўзувчи кучланишни ( $\sigma_s$ ), зўриктириладиган арматурали бетондаги олдиндан қисилишни нолгача туширилган кучланиш орттирмасини ( $\Delta\sigma_p$ ) инобатга олиб, қуйидаги формула билан аниқланади:

$$\frac{\sigma}{E} = \frac{\frac{\sigma_s}{E_s} \Psi_1 + \frac{\Delta\sigma_p}{E_p} \Psi_2}{\Psi_1 + \Psi_2} \quad (135)$$

бу ерда  $\Psi_1$  – зўриктирилмайдиган арматура учун мазкур ШНҚнинг 246-бандига биноан олинadиган, ёриқнинг очилиш коэффициентини;

$\Psi_2$  – зўриктириладиган арматура учун худди шундай коэффициент. Аралаш арматураланган ҳолда ёриқнинг очилиши коэффициенти қуйидаги формула билан аниқланади:

$$\Psi = \frac{\Psi_1 A_s + \Psi_2 A_p}{A_s + A_p} \quad (136)$$

бу ерда  $A_s, A_p$  – зўриктирилган ва зўриктирилмаган арматура юзаси.

**243.** Тўсин деворчасининг (қовурғасидаги) кўндаланг ва бўйлама арматурадаги чўзувчи кучланиш  $\sigma_s$  ни қуйидаги формула билан аниқланади:

$$\sigma_s = \delta \frac{\sigma b t}{\mu} \quad (137)$$

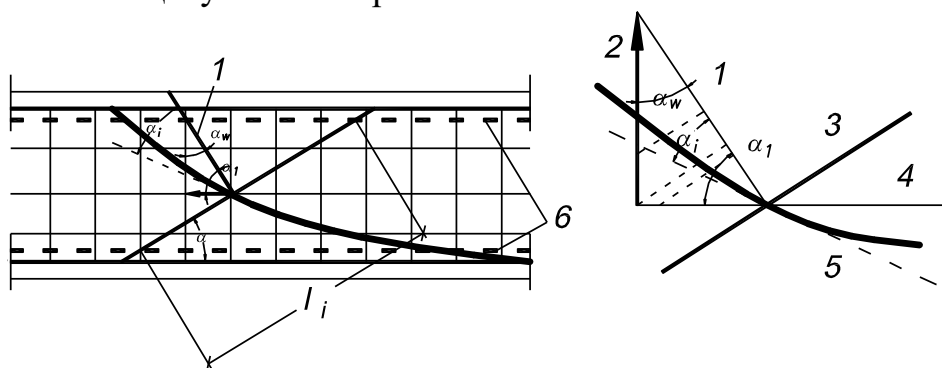
бу ерда,  $\sigma_{bt}$  – зўриктириладиган хомутлари бўлмаган олдиндан зўриктирилган тўсинлардаги кесимнинг оғирлик маркази сатҳидаги бош чўзувчи кучланиш  $\sigma_{mt}$  га тенг деб қабул қилинадиган, зўриктирилмаган арматурали тўсинлардаги худди шу сатҳдаги уринма кучланиш  $\tau$  га баробар бўлган кучланиш;

$\mu$  – қия кесимни кесиб ўтадиган стерженлар билан (белбоғларнинг вутлар орасида деворчани, ушбу стерженлар кесимлари майдонларининг қия кесимга норматив проекцияси) қия кесим бетонининг майдонига нисбати сифатида аниқланадиган арматуралаш коэффиценти;

$\delta$  – қия ёриқлар пайдо бўладиган зонадаги кучланишнинг қайта тақсимланишини ҳисобга олувчи ва қуйидаги формула билан аниқланадиган коэффицент:

$$\delta = \frac{1}{1+0,5/l_i\mu} \geq 0,75, \quad (138)$$

бу ерда,  $l_i$  – белбоғлар вутлари орасидаги участкадаги тахмин қилинган қия ёриқнинг узунлиги, см да (9 расм бўйича тавр тўсинларда қия кесимнинг бошланишини, чўзилган арматуранинг нейтрал ўқ томондаги чеккадаги қаторидан қабул этилади); ёриқнинг қиялигини мазкур ШНҚ нинг 214-бандига биноан қабул этиш керак.



9 расм. Қия кесимга нормативга кўндаланг арматурадаги зўриқишнинг проекцияси

1 – нормал; 2 – хомут; 3 – қия кесим; 4 – бўйлама арматура; 5 – ўрамга уринма; 6 – вут

**244.** Олдиндан зўриктирилган элементларнинг чўзилган зонасидаги норматив ёриқларнинг энини аниқлашда чўзиладиган барча арматурани ҳисобга олиш керак.

Олдиндан зўриктирилган қозикоёқлардаги ёриқларнинг энини аниқлашда чўзилган зонадаги барча арматурани ҳисобга олиш рухсат этилади. Мазкур ШНҚнинг 242-бандига биноан зўриктириладиган арматурадаги, вақтинчалик юклама таъсирдан бўладиган бетондаги олдиндан сиқувчи кучланишнинг нолгача камайганидан кейинги, пайдо бўладиган чўзувчи кучланиш орттирмаси  $\Delta\sigma_p$  ни қуйидаги формула билан аниқлаш рухсат этилади:



$$\Delta\sigma_p = \frac{\sigma_{bt}}{\mu_p} \quad (139)$$

$\sigma_{bt}$  – бетоннинг чўзилган зонаси майдони оғирлик маркази сатҳидаги бетондаги чўзувчи кучланиш;

$\mu_p$  – ҳисоблашда инобатга олинмаган бўйлама арматура кўндаланг кесими майдонининг, бетоннинг барча чўзилган зонаси майдонига нисбати сифатида аниқланадиган арматуралаш коэффициентини ( $\mu_p$  ни ҳисоблашда, бетон билан жипслашмаган арматура инобатга олинмайди).

Аралаш арматуралашда бетондаги кучланиш  $\sigma_{bt}$ , бетоннинг чўзилган зонаси майдонининг чўзувчи кучланиш қиймати  $1,4 R_{bt,ser}$  дан ошмаган бўлагининг оғирлик маркази сатҳида аниқланади. Аралаш арматуралашда зўриқтирилмайдиган арматурадаги кучланишни қуйидаги формула билан аниқлаш рухсат этилади:

$$\sigma_s = \frac{\sigma_{bts}}{\mu_s} \quad (140)$$

бу ерда,  $\sigma_{bts}$ – бетоннинг чўзилган зонасининг, кучланиш қиймати  $1,4R_{bt,ser}$ дан ортиқча бўлган қисми, майдони  $A_{bts}$ нинг оғирлик маркази сатҳидаги бетондаги кучланиш;

$$\mu_s = \frac{A_s}{A_{bts}} \quad (141)$$

**245.** Ёриқларнинг очилиш коэффициентлари  $\psi$  ни, арматуралаш радиуси  $R_r$ (см) боғлиқ равишда қуйидагиларга тенг деб олиш керак:

0,35  $R_r$  – сирти силлиқ стержен арматуралар, силлиқ сим ўрамларидан қилинган арматуралар ва ёпиқ пўлат арқонлар учун;

$\sqrt{R_r}$ – сирти нотекис профилдаги стержен арматура, периодик профилдаги симлар, ушбу симлардан қилинган ўрамлар, К-7 синфдаги арқонлар ва улардан қилинган ўрамлар, спирал ва қўшалок ўрилган пўлат арқонлар, ҳамда деворчалардаги ихтиёрий турдаги арматуралар учун.

**246.** Норматив ёриқларнинг энини ҳисоблашда арматуралаш радиуси ушбу формула билан аниқланиши зарур

$$R_r = \frac{A_r}{\sum \beta n d} \quad (142)$$

бу ерда,  $A_r$ – норматив кесим учун, кесимнинг ташқи контури ва ўзаро таъсир радиуси  $r = 6d$  билан чегараланган деб қабул қилинадиган ўзаро таъсир майдони;

$\beta$ – арматура элементларининг бетон билан жипслашиш даражасини 41-жадвалга биноан ҳисобга олувчи коэффициент;

$n$  – бир хил номинал диаметр  $d$  ли арматура элементлари сони;

$d$  – битта стерженнинг диаметри (стерженларнинг гуруҳларда жойлашганлари ҳам ҳисобга киради).

Арматураси контури бўйлаб тенг тақсимланган тўғри бурчакли бўлмаган кесимлар учун ўзаро таъсир радиуси  $r = 3d$  деб қабул қилинади. Ўрамлар ва арқонлар учун  $d$  арматура элементнинг ташқи контурига муносиб

келади,  
 $r = 5d$  бўлади.

41-жадвал

Конструкцияни арматуралаш тури	$\beta$ коэффициенти
1. Якка стерженлар (силлиқ ва периодик профилда) периодик профилдаги якка симлар ёки К-7 синфдаги арматура арконлар	1,0
2. Иккита стержендан қилинган тик қаторлар (ораларида очиқ жой қолдирилмаган), жуфтланган стерженлардан қилинган гуруҳлар билан (стерженлар гуруҳлари орасида бўшлиқ қолдирилган)	0,85
3. Учта стерженлардан, юқоридагидек, спирал ва қўшалок ўрилган пўлат арконлар, К-7 синфдаги арматура арконлардан ўрамлар	0,75
4. Симлар сони 24 тадан кам бўлган ўрамлар ёки ёпиқ пўлат арконлар	0,65
5. Симлар сони 24 та ва ундан кўп бўлган ўрамлар ёки ёпиқ пўлат арконлар	0,5

Ўзаро таъсир этиш радиуси  $r$  ни нейтрал ўққа яқин жойлашган чеккадаги қатордаги стержен ўқидан тортиб ўлчаш керак. Чекка қатордаги стерженларнинг кўндаланг кесим майдони, қолган ҳар қайси қатордаги стерженлар кесим майдонининг ярмисидан кам бўлганида,  $r$  ни чеккадаги қатордан кейинги стерженлари сони тўла бўлган қатордан ўлчамоқ керак; юмалоқ кесимларда  $r$  ни нейтрал ўқ томонда энг кўпроқ кучланган стержен ўқидан, стерженлардан қилинган ўрамлар бўлганида эса, энг кўпроқ кучланган ўрамнинг ичкари томондаги стержени ўқидан ўлчаш керак.

Ўзаро таъсир кўрсатиш зонаси нейтрал ўқ орқасига ( $m$  ташқарисига) чиққан бўлмаслиги ва унинг баландлиги кесим баландлигидан ошмаслиги керак, марказий чўзиладиган элементларда эса кесимнинг тўла майдонига тенг этиб қабул қилинади.

Қия ёриқларнинг энини ҳисоблашда арматуралаш радиусини қуйидаги формула билан аниқлаш керак:

$$R_r = \frac{A_r}{\sum \beta_i n_i d_i \cos \alpha_i + \sum \beta_w n_w d_w \cos \alpha_w + \sum \beta_1 n_1 d_1 \cos \alpha_1} \quad (143)$$

бу ерда,  $A_r$  – қия кесим учун ўзаро таъсир зонаси майдони, у қуйидаги формула билан аниқланади:

$$A_r = l_i b ; \quad (144)$$

$l_i$  – мазкур ШНҚнинг 238-бандига биноан деворча қия кесимининг узунлиги;  $b$  – деворча қалинлиги;

$n_i, n_w, n_1$  – қия кесим чегарасидаги қия стерженлар, хомутлар шахобчасининг ва бўйлама стерженлар сони;

$d_i, d_w, d_1$  – тегишли, деворча чегарасида қия кесимни кесиб ўтадиган қия стерженлар (ёки ўрамлар) хомутлар ва бўйлама стерженларнинг диаметрлари;  $\alpha_i, \alpha_w, \alpha_1$  – 27 расмга биноан, қия кесимга норматив билан қия стерженлар (ўрамлар), хомутлар ва бўйлама стерженлар орасидаги бурчаклар.

**247.** Битта жойга жамлаб қўйилган олдиндан зўриктириш кучидан пайдо бўладиган маҳаллий кучланишларга элементларнинг ёрилишга пишиқлигини



ва маҳаллий юкламалардан тўсинлар деворчаларининг эгилишини, кўрилатган участкада ёриқлар пайдо бўлишини назарда тутган, маҳаллий таъсирдан бетондаги бўладиган барча чўзувчи зўриқишни ўзига қабул этадиган қўшимча арматура қўйиш билан таъминлаш мумкин.

Бунда ёриқнинг ҳисоблаб топилган эни  $3b$  ёки  $3v$  даражадаги (мазкур ШНҚ нинг 39-жадвали) ёрилишга пишиқлик талаблари учун меъёрланган миқдоридан ошмаслиги зарур.

Кўрсатилган кучланишлар қиймати  $0,4R_{bt,ser}$  дан ошмайдиган участкалар учун арматуралашни, конструктив равишда бажаришга рухсат этилади. Бетонни анкер тагида маҳаллий сиқилишга ҳисоблашда, арматурани бетонга тираб зўриқтирганда арматурадаги зўриқишнинг 100 фоиз, ички анкерли ўрамни тиргакка тираб зўриқтирганда эса худди шундай зўриқишнинг 30 фоиз миқдорига тенг деб қабул этиш керак.

### 16-§. Эгилишларни ва бурилиш бурчакларини аниқлаш

**248.** Эгилишлар, бурилиш бурчаклари ва бўйлама кўчишлар элементлар эгрилиги  $1/\rho$  га ҳамда тўла (эластик ва ноэластик) деформациялар учун текис кесимлар гипотезасидан келиб чиққан ҳолда аниқланадиган нисбий бўйлама кўчишларга боғлиқ равишда қурилиш механикаси формулалари билан ҳисобланади.

Элемент эгилишининг деформацияси сабаб бўладиган силлиқлик  $f$  ёки буралиш бурчаги  $\alpha$  ни ушбу формула билан аниқлаш керак

$$f(\alpha) = \sum \int_0^l M(x) \frac{1}{\rho}(x) dx \quad (145)$$

бу ерда,  $M(x)$ – эгилиш  $f$  ни аниқлашда –  $f$  эгилиш аниқланаётган йўналишдаги қўйилган бирлик кучдан бўладиган эгувчи момент функцияси (буралиш бурчаги  $\alpha$  ни аниқлашда – изланаётган буралиш бурчагининг йўналишида қўйилган бирлик моментдан бўладиган эгувчи момент функцияси);

$\frac{1}{\rho}(x)$ – юклама қўйилган ва ўша кесим учун эгилиш ёки буралиш бурчаги аниқланаётган элемент жойининг эгрилиги (ишораси кўрилатган кесимдаги эгувчи момент ишораси билан бир хил олинади).

(3.103) формуладаги жамлашлар,  $M(x)$  ва  $\frac{1}{\rho}(x)$  миқдорининг қонунлари билан фарқланадиган барча участкалари (оралиқ узунлиги бўйлаб) бўйича бажарилади.

Эгилишларни (буралиш бурчакларини) ҳисоблашни қуйидаги формуладан фойдаланиб сонли ҳисоблашлар услуби билан бажариш рухсат этилади:

$$f(\alpha) = \sum M(x) \frac{1}{\rho}(x) dx, \quad (146)$$

бу ерда,  $M(x)$  ва  $\frac{1}{\rho}(x)$  – кўрсатилган параметрларнинг ўзгариши силлик ўтадиган узунлиги  $\Delta x$  бўлган айрим участкаларнинг эгрилиги ва моментнинг ўртача қиймати.

**249.** Белбоғлари 2а, 2б ва 3б даражадаги ёрилишга пишиқлик талабларига тегишли бўладиган олдиндан зўриқтирилган элементларнинг эгрилигини туташ кесимлар учун аниқлагандек қуйидаги формула билан аниқлашга рухсат этилади:

$$\frac{1}{\rho} = \frac{M_p}{B_p} + \frac{M_g}{B_g} + \frac{M_v}{B} \quad (147)$$

бу ерда,  $M_p$ ,  $M_g$ ,  $M_v$  – кўрилатган кесимдаги, тегишли, зўриқтириладиган арматурадаги зўриқишдан, доимий ва вақтинчалик юклардан бўладиган моментлар;

$B_p^*$ ,  $B_g^*$  – кесимнинг, тегишли зўриқтириладиган арматурадаги зўриқишнинг ва доимий юкларнинг узоқ муддатли таъсиридаги бикрлиги;

$B$  – туташ кесимнинг қисқа муддатли юк таъсир этганидаги бикрлиги.

Санаб ўтилган бикрликларнинг қийматларини мазкур ШНҚнинг 14-иловасига биноан аниқлаш рухсат этилади. (236) формуланинг ўнг томонини асосланиб белгиланган тартибда аниқлаш рухсат қилинади.

Олдиндан зўриқтиришдан бўладиган моментларни, конструкция ишининг тегишли босқичига тўғри келадиган, арматурадаги кучланишдан келиб чиққан ҳолда ҳисоблаш керак, хусусан қисим босқичида бирламчи йўқолишларни чиқазиб ташлаб, кейинги босқичларида, шу жумладан фойдаланиш босқичида ҳам ушбу йўқолишлар билан бирга, мазкур ШНҚнинг 12-иловасига кўра аниқланадиган, иккиламчи йўқолишларни ҳам чиқазиб ташлагандан кейинги, арматурадаги кучланишдан келиб чиққан ҳолда ҳисобланади.

Эгувчи моментлар  $M_g$ нинг қийматларини, конструкцияни устидан тортиб туриб монтаж қилинганда монтаж қилинадиган блоклар ва бошқа мумкин бўлган қурилиш юкларларини инобатга олиб аниқлаш керак.

Бикрликлар  $B_p^*$  ва  $B_g^*$  ларни аниқлаётганда, олдиндан зўриқтиришдаги зўриқиш ва юк босиб туриши муддатининг узоқлиги таъсири инобатга олинади.

**250.** Белбоғлари, ёрилишга пишиқлик талабининг 3в даражасига киритилган, зўриқтирилмаган арматурали элементларнинг эгрилигини қуйидаги формула билан аниқлаш керак

$$\frac{1}{\rho} = \frac{M_g}{B_g} + \frac{M_v}{B} \quad (148)$$

бу ерда,  $B_g$  – ёриқ пайдо бўлишини ва бетон оқишини инобатга олган доимий юк таъсир этгандаги кесимнинг бикрлиги;

$B$  – ёриқ пайдо бўлиши инобатга олинган, вақтинчалик юк қисқа муддатга таъсир этгандаги туташ кесимнинг бикрлиги. Элемент эгрилигини ҳисоблашда, доимий юк битта ёшдаги, ушбу юкларнинг энг кўп қисмини

кўтаришга жавоб берадиган бетонга таъсир қилаяпти деб қабул қилиш рухсат этилади.

Зўриқтириладиган арматурали темирбетон элементларнинг чўзилган зонасида ёриқлари бор (эни 0,015 см дан ортиқ) участкаларида эгриликни аниқлашни ҚМҚ 2.03.01–97 кўрсатмаларига биноан бажариш рухсат этилади.

**251.** Зўриқтирилмаган арматурали тўсинларнинг эгилишларини эластик материаллар қаршилиги формулалари билан (бетондаги ёриқлар эни 0,015 см дан ошмаганида) ҳисоблаганда, ҳамда таянчлар, устунлар, қобикчали-қозик оёқлар (шулар жумласидан ичи бетон билан тўлғазилганлари ҳам) кўчишларини ҳисоблаш учун кесимдаги аниқланадиган ёриқ энидан қатъий назар, бикрликни куйидаги формула билан аниқлаш рухсат этилади:

$$V = 0,8E_b I_b \quad (149)$$

бу ерда,  $I_b$  – бетон кесимининг инерция моменти.

Катта ўлчамли бетон ва темирбетон элементларнинг вақтинчалик ва доимий юкламалардан кўчишини ҳисоблашларни, элементнинг тўла кесими бўйича аниқланган бикирликларни инобатга олиб бажариш рухсат қилинади.

Ажратилган ораликнинг ўз оғирлигидан эгилиши куйидаги формула билан аниқланади:

$$y = \frac{5384 \cdot q l^4 E J}{6 y \epsilon}$$

$q$  т/м<sup>2</sup> - оралик (тўсин, плиталар)да 1 п. м.га. тақсимланган юк

$L$  - тўсинларнинг таяниш нуқталари орасидаги ҳисобий оралик узунлиги;

$E$  -Бетон эгилувчанлигининг электрон модули (29-жадвал);

$J$  - оралик кесимининг инерция моменти.

### 17-§. Конструктив талаблар. Элемент кесимларининг энг кичик ўлчамлари

**252.** Бетон ва темирбетон конструкцияларни лойиҳалашда, уларни тайёрлаш шароитларини, талаб қилинган даражада узоқ муддатга хизмат қилишини ва арматура ҳам бетон билан биргаликда ишлашлигини таъминлаш учун, ушбу бўлимда ёзилган конструктив талабларни бажариши зарур.

**253.** Темирбетон элементлардаги деворчалар, плиталар, диафрагма ва коворғаларнинг қалинлиги 42 жадвалдаги кўрсатилган миқдорлардан кам бўлмайдиган этиб қабул қилиниши керак.

42-жадвал

Элементлар ва уларнинг қисмлари	Куйидаги кўприклар ва кувурлар конструкциялари учун энг кам қалинлиги, см да	
	Темир йўллардаги	автомобиль йўлларида

1. Тўсинларнинг тик ёки қия деворчалари:		
а) қовурғали:		
деворчаларда ўрам арматуралар йўқ бўлганида	12*	10*
деворчаларда ўрам арматуралар бор бўлганида	15	18
б) қутисимон:		
деворчаларда ўрам арматуралар йўқ бўлганида	15	12
деворчаларда ўрам арматуралар бор бўлганида	18	15
2. Плиталар: а) балласт тоғоралар:		
деворчалар (қовурғалар) орасида	15	-
консол учларида	10	-
б) қатнов қисмида:		
деворчалар (қовурғалар) орасида	-	-
плитада ўрам арматуралар йўқ бўлганида	-	12
плитада ўрам арматуралар бор бўлганида	-	15
консол учларида	-	8
в) Қутисимон тўсинларни пастки қисмидаги:		
плитада ўрам арматуралар йўқ бўлганида	15	12
плитада ўрам арматуралар бор бўлганида	18	15
г) пиёдалар йўлагининг:		
қуйма (қўтариб олинмайдиган)	8	8
йиғма (қўтариб олинадиган)	6	6
3. Плита оралиқ қурилмаларнинг ичи ғовак блоклари:		
а) стерженли, К-7 синфдаги якка арқонли ва юқори мустаҳкамликдаги параллел сим ўрамли арматурали:		
деворчалар ва устки плиталари	10	8
пастки плиталари	12	10
б) струнобетонли:		
деворчалар ва устки плиталари	-	6
пастки плиталари	-	7
4. Оралиқ қурилма диафрагмалари ва бикрлик қовурғалари	10	10
5. Тупроқ қўтарма тагидаги қувур бўғинларининг деворчалари	10	10**
6. Ичи ғовак йиғма қуйма қутисимон ва юмалоқ кесимли таянчлар блокларининг деворчалари:		
сув сатҳи ўзгариб турадиган зонада	30	25
сув сатҳи ўзгариб турадиган зонадан ташқарида	15	15
7. Ичи ғовак темирбетон қозикоёқлар ва қувурсимон қозикоёқларнинг деворчалари ташқи диаметри куйидагича бўлганида, m да:		
0,4	8	8
0,6 дан 0,8 гача	10	10
1,0 дан 3,0 гача	12	12

\* Иккита тур арматура қўлланилганида, деворчанинг энг кичкина қалинлиги 15 см га тенг этиб қабул қилинади.

\*\* Диаметри 0,5 ва 0,75 м бўлган қувурлар учун деворча қалинлигини 8 см га тенг деб қабул қилиш рухсат этилади.

### **Зўриқтирилмайдиган арматуранинг энг кичик диаметрлари**

**254.** Зўриқтирилмайдиган арматуранинг энг кичик диаметрларини куйидаги 43-жадвалга биноан қабул қилиш керак.

Арматура тури	Арматуранинг энг кичик диаметри, mm
1. Кўприклар (пастда кўрсатилган элементлардан ташқари) ва тўғри бурчакли қувурлар элементларининг ҳисобий бўйлама арматураси	12
2. Автомобиль йўллари кўприklarининг ўтиш қисмининг (пиёдалар йўлагини ҳам киритгандаги) ҳисобий арматураси	10
3. Юмалоқ қувурлар звеноларининг ҳисобий ва конструктив арматуралари; кўприк элементларидаги бўйлама ва кўндаланг конструктив арматуралар (плиталардагидан ташқари); тўсинлар деворларининг ва белбоғларининг кенгайтирилган қисмларининг барча узунаси бўйлаб хомутлари	8  10
4. Қияликларни маҳкамловчи плиталар ва қозикоёқларнинг диаметри 5 mm бўлган арматура хомутлари учун Вр синфдаги сим арматура	
5. Плиталарнинг конструктив (тақсимловчи) арматураси; қозикоёқ ва қувур шаклидаги қозикоёқларнинг хомутлари; ичи ғовак плиталарнинг хомутлари	6

Плиталарнинг тақсимловчи арматуралари ва бўйлама арматураси диаметри 28 mm ва ундан катта бўлган қувурсимон қозикларнинг хомутлари, бўйлама стерженлар диаметри қийматининг чорагидан кам бўлмаган диаметрда бўлиши зарур.

Яхлит ва йиғма-яхлит узлуксиз тўсинлар ва кўп ораликли рамали конструкциялар ишчи арматураларини, узмасдан жойлаштирилади. Бунда, устки ва пастки ишчи арматуранинг қисмлари бутун конструкциянинг устки ва пастки узунлиги бўйича мос ёки арматуранинг узилишини йўқотувчи боғланишларга эга бўлиши шарт.

Устки ва пастки узлуксиз арматура элементларининг сони қуйидагича олинади:

а) зўриқтирилмаган арматурали конструкцияларда – устки 15 % ва пастки 20 % ишчи арматурадан кам эмас;

б) зўриқтирилган арматурали конструкцияларда – устки 5 % ва пастки 10 % ишчи арматурадан кам эмас.

Бунда зўриқтирилган арматурали конструкцияларда, устки ва пастки узлуксиз арматура элементларини зўриқтирилган, зўриқтирилмаган ва улар комбинацияларидан ташкил топган арматуралар билан тўлдириш рўхсат этилади, лекин охириги ҳолатда ишчи арматуранинг умумий юзасини арматура элементларининг ҳисобий қаршиликлари юзалари йиғиндиси орқали аниқланади.

Эгри темирбетон плиталар ва қоробкали оралиқ қурилмаларни арматуралаш конструкциянинг ташқи ва ички қирралари ёки ташқи ва ички деворлари, кучланиш-деформацияланиш ҳолати айирмаси орқали олиб борилади.

Эгри коробкали оралиқ қурилмаларда зўриктирилган арматурани қайириш унинг ички девори орқали бўлишига рухсат этилади. Бунда ҳосил бўлаётган буровчи моментни оралиқ қурилмани бурашга ҳисоблашда ишлатиш тавсия этилади.

### 23-боб. Бетоннинг ҳимоя қатлами

**255.** Бетоннинг ҳимоя қатлами унинг ташқи сиртидан арматура элементи ёки канали сиртигача қалинлиги қуйидаги 44-жадвалда кўрсатилган миқдорлардан кам бўлмаслиги керак.

44-жадвал

Арматура ва унинг жойлашиши	Бетон ҳимоя қатламининг энг кичик қалинлиги, см
1. Зўриктирилмайдиган ишчи арматура: автомобиль йўллари ва шаҳар кўприклари қатнов қисми плитасидаги устки арматура	5
қовурға ва плитали оралиқ қурилмалардаги ҳамда баландлиги 30 см ва ундан катта бўлган плиталардаги	3
баландлиги 30 см дан кичик плиталардаги	2
кувурлар звеноларидаги, ичи бўш қувур шаклдаги қозикёқлардаги	2*
таянчларнинг ташқи блокларидаги	4
таянчларнинг ташқи блокларидаги қуйма таянчларнинг ташқи сиртларидаги:	
а) таянчнинг муз уриладиган қисмидаги	7
б) таянчнинг қолган қисмидаги	5
қозикёқлардаги, қудуқлардаги ва пойдеворларнинг йиғма блокларидаги	3
қуйма темирбетондан қилинадиган пойдеворларнинг таянч плиталаридаги:	
а) бетон тўшак бўлганида	4
б) бетон тўшак бўлмаганида	7
2. Зўриктирилмаган хомутларда:	
тўсинларнинг деворчаларидаги (қовурғаларидаги)	2
таянчларнинг устунларида:	
а) сув сатҳининг ўзгармайдиган зонасида	2
б) сув сатҳи ўзгарадиган зонада	3
3. Тўсинлар деворчасидаги (қовурғасидаги) ва плиталардаги бўйлама конструктив (ҳисобий бўлмаган) арматура	1,5
4. Зўриктирилган арматура қуйма бетонида ўрнатиладиган зўриктирилмайдиган арматура	3
5. Кесимнинг чўзилган зонасидаги зўриктириладиган арматура:	
а) юқори мустаҳкамликдаги симлардан қилинадиган ўрам шаклидаги ва К-7 синфдаги арқонлардан қилинадиган ўрамларники	4**
б) қуйидаги синфлардаги арматуралар:	
А600 (А-IV), Ат600 (Ат-IV)	
А800 (А-V), Ат800 (Ат-V), Ат1000 (Ат-VI)	4
в) пўлат арқонлардан қилинган спирал, қўшалок ўралган ва ёпиқ, диаметри $d > 40$ mm, анкерлари чеккаларидаги учларида жойлашган	5
д	d
6. Нам тўсгич қатлам билан бириктирилган қатнов қисми плитасидаги	

барча турдаги зўриктирилган арматуралар	3
7. Деворчалардаги (қовурғалардаги) зўриктириладиган хомутлар	3
8. Струнобетон конструкциялардаги зўриктириладиган арматуралар куйидаги кўрсатилган томонларида жойлаштирилганида:	
чўзилган қирралари	3***
ёнидаги қирралари	2

\* Диаметри 3 m ва ундан катта қувурлар учун ичкари томонидан ҳимоя қилувчи қатлам қалинлиги 3 см.

\*\* Ёпиқ каналларда жойлашадиган зўриктириладиган арматуралар учун ҳимоя қилувчи қатлам канал сиртига нисбатан олинади. Диаметри 11 см бўлган каналлар учун ҳимоя қатламини 5 см га тенг этиб белгилаш керак. Каналнинг диаметри 11 см дан катта бўлганида, ҳимоя этувчи қатлам қалинлигини, куч ва тўлдирувчи қоришма босими таъсирига ҳисоблаш билан текшириш керак.

\*\*\* Қалинлиги 20 см дан кичик бўлган элементлар учун ҳимоя қатламини 2 см гача камайтиришга рухсат этилади.

*Изоҳ. 1. Мавжуд ТБК корхоналарининг қолипли формаларида тайёрланаётган йизма темир бетон конструкцияларнинг минимал ҳимоя қатлами қалинлиги ўлчамларини ўрнига қўйиб асосланган ҳолатда мавжуд жадвалда келтирилган қийматдан кам қилиб олиниши мумкин.*

*2. Хорижий давлатлар (МДХ давлатлари ҳам) пўлат арматураларининг ишчи арматуралари импорт қилувчи давлатларнинг ТШ ва ГОСТ лари ёки норматив ҳужжатлари билан биргаликда ишлатишга рухсат этилади.*

**256.** Олдиндан зўриктирилган элементларнинг чеккаларида, зўриқишнинг берилиш зонаси узунлигида (мазкур ШНҚнинг 148-бандига биноан) бетоннинг ҳимоя қатлами қалинлиги арматура диаметри қийматининг икки баробаридан кам бўлмаслиги керак. Зўриктириладиган А800 (А-V), АТ800 (АТ-V) ва АТ1000 (АТ-VI) синфдаги пўлат стержен арматуралар қўлланилганида, зўриқишнинг берилиш зонаси узунлигида (148-банди.) кўшимча равишда тўрлар, стержен диаметридан 4 см га ортиқ бўлган диаметрдаги спираллар ёки қадами 5 см дан катта бўлмаган хомутлар қўйилиши керак.

## **24-боб. Арматура элементлари орасидаги энг кам масофа**

### **1-§. Зўриктирилмайдиган арматурани анкерлаш**

**257.** Алоҳида арматура элементлари, ҳамда каналлар деворчалари орасидаги соф масофа, конструкциянинг барча ҳажмини бетон аралашмаси билан талаб қилинган даражада тўлдиришни таъминлай оладиган бўлиши керак. Олдиндан зўриктирилган конструкцияларда ушбу масофа кўшимча равишда зўриктириладиган арматурадан зўриқишнинг бетонга берилиш хусусиятини, анкерларнинг жойлашиш ҳолатларини, тортишга қўлланиладиган жиҳознинг ўлчамларини инobatга олган ҳолда белгиланиши керак.

**258.** Зўриктирилмайдиган арматуранинг айрим бўйлама ишчи стерженлари ва тиргакка тортиб зўриктириладиган арматура ўрамлари орасидаги соф масофа қуйидагича қабул қилиниши керак:

а) бетонлашда стержен горизонтал ёки қия ҳолатда ва қуйидаги қаторларда жойлашганида кўрсатилган қийматлардан кам бўлмаслиги керак:

битта қаторда – 4 см дан ;

иккита қаторда – 5 см дан;

учта ва ундан кўп қаторда – 6 см дан;

б) бетонлашда стерженлар тик ҳолатда жойлашганида – 5 см.

Арматураларни жойлаштириш учун ноқулай шароитларда зўриктирилмайдиган стерженларни гуруҳларда (стерженлар орасида бўшлиқ қолдирилмасдан), иккита ёки учта стерженлар биргаликда жойлаштирилиши рухсат этилади.

Гуруҳлар орасидаги соф масофани қуйидагилардан кам бўлмайдиган этиб қабул этилади:

гуруҳда иккита стержен бўлганида – 5 см дан;

гуруҳда учта стержен бўлганида – 6 см дан.

в) Алоҳида бўйлама стерженлар ёки уларнинг гуруҳлари, орасидаги максимал масофалар ҳисоблаш орқали белгиланиши керак, аммо қуйидагилардан ошмаслиги керак:

қалинлиги 15 см ли плиталарни арматуралашда – 15 см;

қалинлиги 30 см ли темирбетон элементларини арматуралашда – 17,5 см;

қалинлиги 50 см ли темирбетон элементларини арматуралашда – 20 см;

қалинлиги 100 см ли темирбетон элементларини арматуралашда – 25 см;

қалинлиги 150 см ли ва юқори темирбетон элементларини арматуралашда – 30 см;

**259.** Олдиндан зўриктирилган конструкцияларда арматура элементлари орасидаги соф масофани белгилашда қуйидаги 45-жадвалда кўрсатилган талабларга риоя этиш лозим. Аралаш арматуралашда зўриктирилмаган арматура стерженлари билан арматура ўрами ёки ёпиқ канал девори орасидаги минимал масофани 3 см дан кам этмай қабул қилиш керак.

45-жадвал

Белгиланадиган соф масофа	Масофанинг энг кичик ўлчами	
	абсолют қиймати бўйича, см	арматура элементининг диаметри $d$ га ёки каналнинг диаметри $d_c$ га боғлиқ ҳолда
<b>Тиргакка тираб зўриктириладиган конструкцияларда</b>		



1. Юқори мустаҳкамликдаги параллел симлардан қилинадиган арматура ўрамлари орасидаги	6	$d$
2. Арматура ўрамлари ва уларнинг ички анкерларининг ташқи сиртлари орасидаги	4	-
3. Арматура ўрамлари ички анкерларининг ташқи сиртлари орасидаги		
4. К-7 синфдаги алоҳида арқон арматуралар қуйидагича жойлашганида:	3	-
битта қаторда	4	-
иккита ва ундан кўп қаторда	5	-
5. Ички анкер чеккасидаги учидан бетон учидаги қиррасигача масофа	5	-
<b>Арматурани бетонга тираб тортиб зўриқтириладиган конструкцияларда</b>		
6. Қуйидаги диаметрлардаги юмалоқ ёпиқ каналлар деворлари орасидаги, см:		
9 ва ундан кам бўлган	6	$d_c - 1$
9 дан 11 гача	8	-
11 дан юқори бўлса	Ҳисоблаб топилади	
7. Юқори мустаҳкамликдаги параллел симлардан қилинган ўрамлар, К-7 синфдаги арқон арматуралардан қилинган ўрамлар ҳамда пўлат арқонлар (спираль, кўшалок эшилган ва ёпиқ) ораларидаги, уларнинг очиқ каналларда қуйидагича жойлашганларида:		
битта қаторда	3	-
иккита қаторда	4	-
8. Электротермик усулда зўриқтириладиган битта стерженли каналлар деворлари орасидаги масофа, улар тури қуйидагича бўлганларида:		
ёпиқ	10	-
очиқ	13	-

**260.** Сирти нотекис профилдаги арматура стерженларини ва сирти силлиқ профилдаги стерженларни пайвандланган тўрлар ва каркасларда учларини илмоқсиз қўллашга рухсат этилади. Сирти силлиқ профилдаги арматуранинг чўзилган ишчи стерженларининг ва тўқилган тўрлар, каркаслардаги силлиқ ишчи стерженлар учларида ички диаметри стержен диаметрининг 2,5 баробаридан кам бўлмаган ярим айланали ва букилгандан кейинги тўғри участкасининг узунлиги стержен диаметрининг уч баробар қийматидан кам бўлмаган илмоқ бўлиши керак.

**261.** Эгиладиган узлукли тўсинларда ва қалинлиги 30 см дан катта бўлган плита конструкцияларда чўзилган стерженларнинг учини моментлар эпюрасига кўра узганда ёрилишга пишиқликка ҳисоблашдаги аниқланган бетоннинг сиқилган қисмида анкерлаш керак.

Қайрилган стерженларнинг учларида, бетоннинг сиқилган зонасида, арматура диаметри қийматининг камида 10 баробаридек узунликдаги бўйлама арматурага параллел бўлган тўғри участкаси бўлиши керак. Қайириш туфайли сиқилган қисмга киритилган сирти силлиқ

стерженларнинг учларини, эгишдан кейинги тўғри участкасининг узунлиги камида арматуранинг учта диаметридек тўғри илмоқли этиш керак.

Автомобиль йўллари ва шаҳар кўприклари учун, пайвандланган бирикмаларда, сирти нотекис профилдаги арматураларни, эгилган ва номарказий сиқилган элементлар бетонининг чўзилган зонасида, стерженларнинг назарий томондан узилиши керак бўлган жойдан камида уларнинг 30 диаметридек узунликда бетонга киритиб қўйишга рухсат этилади. Оралиқ қурилмаларда, бундан ташқари анкерланадиган стерженлар учлари ёнидаги стерженларга, қалинлиги 4 mm дан узунлиги  $4d$  дан кам бўлмаган чок билан пайвандланиши керак.

**262.** Эгилган элементлардаги сирти нотекис профилдаги чўзилган бўйлама арматура стерженларининг қайрилган жойининг ёки номарказий сиқилган элементлардаги шундай стерженларнинг узиладиган жойининг бошланишини, стерженларнинг тўла ҳисобий қаршиликлари ҳисобга олинадиган кесимдан ўтказиб жойлаштириш керак.

Ўша кесимга стерженни киритиш узунлиги (маҳкамлаш узунлиги- $l_s$ ) А300 (А-II) ва Ас300 (Ас-II) синфлардаги пўлат арматуралар учун қуйидагилардан кам бўлмаслиги керак:

22d – бетон синфи В30 ва ундан юқори бўлганида;

25d – бетон синфи В20–В27,5 бўлганида ( $d$ – стержен диаметри).

А-III синфдаги пўлат арматуралар учун бетонга киритиб маҳкамлаш узунлиги  $l_s$  ни, тегишли равишда  $5d$  га қўпайтириш керак. Стерженлар ўрами бўлганида  $d$  ни майдони, ўрамни ташкил қилувчи стерженлар майдонлари йиғиндисига тенг бўлган шартли стержен диаметридек аниқланади. Сиқиш узунлигини камайтириш мақсадида арматура стерженидан кучнинг бетонга узатувчи анкерлар ишлатишга рухсат этилади. Бу ерда, конструкция зонасида анкерга бирлашувчи бетоннинг мустаҳкамлиги таъминланиши керак.

**263.** Узлукли тўсинларда ва узлуксиз тўсинларнинг чеккаларидаги участкаларида бўйлама арматуранинг чўзилган стерженларининг, таянч ўқи орасида камида стерженнинг 8 диаметридек узунликдаги тўғри участкаси жойлашиши керак. Бундан ташқари тўсиннинг ён сиртларига яқин жойлашган чеккадаги стерженлари, тўсин учи олдида  $90^\circ$  бурчак остида қайрилиши ва унинг баландлигининг ярмисигача давом этган бўлиши керак. Тўсин учидан таянч ўқигача камида 30 см ва таянч плитаси чеккасигача камида 15 см масофа таъминланиши керак.

**264.** Бўйлама арматуранинг чўзилган стерженларини, элемент сиртининг бурилиб ўзгарганида ҳосил бўлган кириш бурчаги шакли бўйича букиш рухсат этилмайди. Букилиш бурчагини тузувчи текисликлар бўйлаб жойлашган арматуранинг бўйлама стерженлари, уларнинг кесишган нуқталаридан камида арматуранинг 20 диаметри узунлигида ўз йўналишларида давом этган бўлиши зарур.

## 2-§. Зўриқтириладиган арматурани анкерлаш

**265.** Конструкцияларда, диаметри 36 mm гача бўлган сирти нотекис профилдаги стерженлардан қилинган, тиргакка тираб тортиладиган, арматура қўлланилганда стерженларда анкерлар ўрнатиш талаб қилинмайди.

Чидамлиликка ҳисобланадиган арматурали элементларда барча арматура (юқорида кўрсатилганидан ташқари) ички ёки ташқи (чеккаларда) анкерларга эга бўлиши керак. Тиргакка тираб зўриқтириладиган, арматураси чидамлиликка ҳисобланмайдиган элементларда, К-7 синфдаги алоҳида арқон арматураларни ва алоҳида юқори мустаҳкамликдаги сирти нотекис профилдаги симларни анкерлар (ички ва ташқи) ўрнатмасдан қўллаш рухсат этилади. Бетонга тираб тортиладиган конструкциялардаги қўлланиладиган анкерлашлар мустаҳкамлиги, улар билан маҳкамланадиган арматура элементлари мустаҳкамлигидан кам бўлмасликлари керак.

**266.** Эгиладиган элементларда арматура анкерларини, бош чўзувчи ва сиқувчи кучланишлар, улар учун белгиланган чегаравий қийматларнинг 90 фоиз дан ортиқ бўлган бетон зоналарида жойлаштирмаслик керак.

**267.** Тўсинларнинг учи томонида сиртидаги (чеккадаги) ташқи анкерларни имкони борича бир текис жойлаштириш керак. Бунда тўсин учида анкерлар жойлашадиган зонада бетонни беркитиб турадиган туташ пўлат листлар қўйиш кўзда тутилиши зарур. Листларнинг чекка участкаларини бетонга анкерлаш керак.

Тўсин чеккасидаги ушбу листларнинг қалинлигини зўриқтириладиган арматура элементларини тортиш кучига боғлиқ ҳолда ҳисоблаш билан белгиланиши ва қуйидагилардан кам бўлмаслиги керак:

тортиш кучи 590 кН (60) тк бўлганида – 10 mm;

тортиш кучи 180 кН (120) тк бўлганида – 20 mm;

тортиш кучи 2750 кН (280) тк бўлганида – 40 mm.

Кўрсатилган миқдорлардан фарқ қиладиган кучлар билан тортилганда, листлар қалинлигини яқин бўлган катта қийматдаги кучга тўғри келадиган қалинликда қабул қилиниши керак.

**268.** Арматурани бетонга тираб тортадиган элементларда ташқи арматурани бетонлайдиган зонани диаметри 10 mm дан, катаклари 10x10 cm дан катта бўлмаган, сирти нотекис профилдаги стерженлардан қилинган кўндаланг тўрлар билан арматуралаш керак. Асосий конструкция бетони ва яхлитлаш бетонларини ўзаро бирикши учун чоралар кўриш зарур. Тўрлар орасидаги масофа 10 cm дан кўп бўлмаслиги керак.

### **3-§. Элементларни бўйлама арматуралаш**

**269.** Пайвандланган арматура каркасларида, арматура, стерженлари ҳар биттасида учтадан кўп бўлмаган гуруҳлар бўлиб жойлашади. Гуруҳлардаги стерженлар ўзаро, бир томонидан боғловчи пайвандлаш чоклари билан бирлашади. Стерженлар орасидаги боғловчи чокларнинг узунлиги 4 диаметр қийматидан кам, қалинлиги эса 4 mm дан кўп бўлмаслиги керак. Стерженлар гуруҳи орасига диаметри 25 mm дан кам бўлмаган, бўйлама йўналишда қўйиладиган металл пона ёрдамида очиқлик ҳосил қилинади. Ушбу поналар

қайрилишдан олдинда ва 2,5 m дан катта бўлмаган масофада бир-бирига нисбатан устма-уст бўлмайдиган этиб ўрнатилади. Улар ишчи арматурага бир томондан, қалинлиги 4 mm дан кўп ва узунлиги ишчи арматуранинг 2 диаметридан кам бўлмаган боғловчи чоклар билан пайвандланади.

Гуруҳдаги стерженлар орасидаги боғловчи пайвандлаш чоклари, поналарга ва қўшни боғловчи чокларга нисбатан, қўшни чоклар умумий бўйлама стерженларга қўйилганида улар орасидаги соф масофа 40 см дан кам бўлмаган ҳолда, боғловчи чоклар каркаснинг ҳар хил бўйлама стерженларига қўйилганида, 10 см масофада ҳар хил жойларга жойлаштирилиши керак. Бундан ташқари стерженлар гуруҳининг хоҳлаган жойдаги кесими тўғри келадиган этиб жойланиши керак.

Тегишли даражада асосланганда, деворчалардаги пайвандланган тўрларнинг тик стерженларини арматурага ва гуруҳ стерженлари орасидаги параллел жойлашган поналарга контактли нуқтада пайвандлашга рухсат этилади. Хомутларни асосий арматурага дўғасимон электрпайванд билан пайвандлашга рухсат этилмайди.

Каркасларнинг асосий ишчи арматураси учун ГОСТ 380-05 бўйича арматурани қўллаш тавсия этилади. Ишчи арматурага маҳкамловчи чоклар тўғрисидаги кўрсатмалар мазкур ШНҚнинг 296-бандида келтирилган.

**270.** Узлукли тўсинларда ва плиталарда ишчи арматура оралиғининг ўртадаги кесими учун белгиланган миқдорининг камида учдан бир қисмини таянчгача етказиш керак. Бунда, тўсинларда камида иккита, плиталарда эса, унинг 1 m энида, камида учта стержен таянчгача ётқизилиши керак. Плитанинг тақсимловчи арматурасини 25 см дан ошмаган қадамда ўрнатиш керак.

Аралаш арматуралашда зўриқтирилмайдиган арматуранинг стерженларини жуфтлаб ўрнатишга рухсат этилади, бу ерда ушбу арматуранинг ҳимоя қилувчи қатлами қалинлиги мазкур ШНҚнинг 256-бандига, стерженлари ва ўрамлари орасидаги масофалар мазкур ШНҚнинг 259 ва 263-бандларига лойиқ бўлиши керак.

**271.** Узлуксиз тўсинларда ва кўп оралиқли рамали конструкцияларнинг ригелларида устки ва пастки ишчи арматураларнинг бир қисми бутун узунасига давом этиб кетган ёки арматура узилган жойини беркитиб уланган бўлиши зарур.

Узунасига тутшиб кетган арматура элементларининг сони қуйидагиларни ташкил этиши керак:

а) зўриқтирилмайдиган арматурали конструкцияларда - камида 20 фоиз пастки ва 15 фоиз устки ишчи арматуралар сонини;

б) зўриқтириладиган арматурали конструкцияларда - камида 10 фоиз пастки ва 5 фоиз устки ишчи арматуралар сонини, аммо иккита устки, иккита пастки арматура элементларидан кам бўлмаслиги керак.

**272.** Плита ишчи арматурасининг қадами (ўқлари орасидаги масофа) оралиқ ўртасида ва унинг таянчларининг устида қуйидагидан ошмаслиги керак:

а) темир йўл кўприklarининг балласт тоғорасининг плиталарида – 15 см;

автомобиль йўллари кўприklarининг қатнов қисми плиталарида–20 см.

б) алоҳида бўйлама стерженлар ёки гуруҳлар ўқи орасидаги максимал масофа қуйидаги қийматлардан ошмаслиги зарур:

15 см, агар қалинлиги 15 см ли плитани арматуралашда;

17,5 см, агар қалинлиги 50 см ли темирбетон элементни арматуралашда;

25 см, агар қалинлиги 100 см ли темирбетон элементни арматуралашда;

30 см, агар қалинлиги 150 см ва ундан катта темирбетон элементни арматуралашда.

Оралиқ ўлчамларида элемент баландлиги – экстраполяциялаш орқали олинади.

#### 4-§. Элементларни кўндаланг арматуралаш

**273.** Зўриқтирилмайдиган тўсинларнинг деворлари кўндаланг кучларни қабул этишга арматуралашни, қайрилган ва тик қўйилган стерженлар (хомутлар) ёрдамида амалга ошириш керак ва хомутларни эса деворнинг бўйлама арматуралари билан каркасларга ва тўрларга бирлаштириш керак.

**274.** Зўриқтирилмайдиган тўсинлардаги ҳисоблаш билан қўйиладиган қайрилган стерженларни эгиладиган элементлари бўйлама ўқиға нисбатан симметрик жойлаштириш керак. Стерженлар, элемент бўйлама ўқиға нисбатан 45°ға яқин (60°дан кўп ва 30°дан кам бўлмаган) бурчак остида бўлиши керак. Бунда, тўсиннинг ҳисоб бўйича қайирилган стержен ўрнатилиши талаб этиладиган қисмида, унинг бўйлама ўқиға перпендикуляр ўтказилган хоҳлаган кесим камида битта қайирилган арматура стерженини кесиб ўтиши керак.

**275.** Тўсин ҳисобига кўра қўшимча қўйиладиган қия стерженлар асосий бўйлама ишчи арматураға маҳкамланган бўлиши зарур. Арматура стерженлари А240 (А-I), А300 (А-II), Ас300 (Ас-II) ва А400 (А-III) синфлардаги пўлатлардан тайёрланганида, қўшимча қия стерженларни маҳкамлашни пайвандлаш чоки ёрдамида бажариш мумкин.

**276.** Тўсинларда арматуранинг қия стерженларини радиуси арматуранинг 10 диаметридан кам бўлмаган дўға бўйлаб қайириш керак. Бўйлама арматуранинг, тўсиннинг учи томонидаги (таянч ўқи орқасидаги) қайирилишини, унинг учта диаметридан кам бўлмаган радиусдаги дўға бўйича амалга ошириш рухсат этилади.

**277.** Зўриқтирилмаган тўсинларнинг деворларидаги бўйлама арматураларни қуйидагича ўрнатиш керак:

тўсиннинг чўзилган қиррасидан ўлчаганда, девор баландлигининг учдан бир қисми чегарасида қўлланиладиган арматуранинг 12 диаметридан катта бўлмаган қадамда ( $d = 8 - 12 \text{ mm}$ );

девор баландлигининг қолган қисмидаги чегарасида арматуранинг 20 диаметридан катта бўлмаган қадамда ( $d = 8 - 12 \text{ mm}$ ).

**278.** Йўналиши, тўсиннинг бўйлама ўқи йўналиши билан мос келмайдиган қисмлари бўлган зўриқтириладиган арматура элементларини, тўсиннинг бўйлама ўқига нисбатан симметрик жойлаштириш керак.

**279.** Тўсинлардаги хомутлар ҳисоблашлар билан ўрнатилади. Бунда хомутлар орасидаги кесим ҳисоби ҳам инобатга олинади. Қалинлиги 50 см гача бўлган деворларда, узунлиги ораликнинг  $1/4$ , таянч ўқидан ўлчагандаги масофадаги таянч атрофида хомутлар қадами 15 см дан катта бўлмаслиги керак.

Оралик узунлигининг  $1/2$  тенг бўлган тўсиннинг ўртадаги қисмида хомутлар қадами 20 см дан катта бўлмайдиган этиб қабул этилади. Девор қалинлиги 50 см дан катта бўлганида, ораликнинг ўрта қисмида хомутларнинг қадамини 5 см га катталаштириш рухсат этилади. Битта синфдаги ва диаметрдаги арматурадан қилинган жуфтланган хомутлар қўлланилиши рухсат этилади.

**280.** Узлукли плита оралик қурилмаларида хомутларни қуйидаги қийматлардан ошмайдиган қадамлар билан ўрнатиш керак:

15 см – узунлиги  $1/4$  бўлган таянч олди участкаларда;

25 см – узунлиги  $1/2$  бўлган, ораликнинг ўртасидаги қисмида.

Темир йўл кўприкларининг балласт тоғорасининг, автомобиль йўллари кўприклари қатнов қисмининг қалинлиги 30 см ва ундан кўп бўлган туташ плиталарида сиқилган ҳисобий арматура йўқ бўлганида, хомутларни ўрнатмаслик рухсат этилади.

*Изоҳ. Автомобиль йўллари ва шаҳар кўприкларининг оралик қурилмаларида қалинлиги 40 см гача бўлган плиталарга бетондаги уринма кучланиш  $0,25 R_{b,sh}$  дан ошмаган ҳолда кўндаланг арматура қўймаслик рухсат этилади ( $R_{b,sh} - 3.6$  жадвалга биноан бетоннинг ажралишига ҳисобий қаршилиги).*

**281.** Зўриқтирилмаган тўсинларнинг белбоғларидаги хомутлар унинг 50 см дан кўп бўлмаган энини қамраб олиши ва чеккадаги қаторларда горизонтал жойлашган бўйлама арматуранинг бештадан кўп бўлмаган чўзилган ва учтадан кўп бўлмаган сиқилган стерженларини бирлаштириши зарур.

**282.** Тўсинлар белбоғларининг кенгайган жойлари сирти нотекис профилдаги арматура стерженларидан қилинган ёпиқ хомутлар билан арматураланган бўлиши керак; хомутлар шохи белбоғнинг барча ташқи контурини қамраб олиши зарур.

**283.** Ёпиқ хомутларнинг ёки кўндаланг стерженларнинг зўриқтириладиган тўсинларнинг белбоғларини қисиб турадиган пайвандланган тўрлардаги энг катта қадамларини темир йўл кўприкларида 15 см дан ва автомобиль йўллари кўприкларида 20 см дан кўп бўлмаган ҳолда қабул этиш керак. Қисиладиган белбоғлардаги хомутлар қадами тўсинлар деворларидаги хомутлар қадамларидан катта бўлмаслиги зарур.

**284.** Буралишга ҳамда эгилиш, сиқилиш ёки чўзилиш билан биргаликда буралишга ҳисобланадиган элементлардаги хомутлар ёпиқ учлари қуйидаги миқдорда чиқазилган бўлиши зарур:

сирти силлиқ пўлат арматурадан қилинган хомутлар бўлганида – 30

диаметрга;

сирти нотекис профилдаги арматурадан қилинган хомутларда – 20 диаметрга.

**285.** Зўриқтириладиган арматура элементлари таянч плиталари тагида (мазкур ШНҚнинг 268-бандига қаранг) жойлашган зонасида маҳаллий кучланишга ҳисоблаш билан қўшимча кўндаланг (қисман) арматура ўрнатиш керак:

тўрларда – 10 см дан;

спиралларда – 6 см дан.

**286.** Конструкциянинг сиқилган элементидаги бўйлама ишчи арматура ва хомутларни каркасларга бирлаштириш керак. Хомутлар қадамини бўйлама арматура стерженлар диаметри  $d$  га боғлиқ ҳолда қуйидагилардан кўп оширмаган ҳолда қабул қилиниши зарур:

15  $d$ – пайвандланган каркасларда;

12  $d$ – тўқилган каркасларда.

Барча ҳолларда ҳам хомутлар қадамини қуйидагидан кам этиб белгилаш керак:

кесимни бўйлама арматура билан 3 % дан кам этиб жойлаштирганда – 40 см дан;

ўша ҳолда, 3 % ва ундан кўп бўлганида – 30 см дан.

Кесимни бўйлама арматура билан анчагина тўлдирганда, алоҳида хомутлар ўрнига элемент кўндаланг кесими шаклини такрорловчи узлуксиз кўндаланг арматура ўрамини қабул қилиш тавсия этилади.

**287.** Квадрат ёки тўғри бурчакли шаклдаги кўндаланг кесимли сиқилган элементлар хомутларининг конструкцияси қуйидагича бўлиши ёки бўйлама стерженларга хомутларнинг эгилган жойлари тўғри келиши, элемент қирраси бўйлаб ўрнатилган хомутлар шохи тўрттадан кўп бўлмаган бўйлама стерженни ушлаб туриши ва 40 см дан катта бўлмаган узунликка эга бўлиши керак.

Юқорида келтирилган кўрсатмалар қирраларининг ўлчамлари 80 см дан катта бўлмаган таянчларга тегишлидир. Таянчлар қирралари катта ўлчамларда бўлганида, тескари томонда жойлашган таянчнинг ишчи бўйлама стерженларини таянчни кўндалангига кесиб ўтадиган хомутлар билан ўзаро бирлаштирамаслик, уларни бетон кесимининг ичкари йўналишидаги хомутнинг асосий бўйлама шохига перпендикуляр жойлашган, узунлиги 20 см дан кам бўлмаган ёнига анкерланувчи шохлари бўлган, ҳар биттасининг узунлиги 40 см гача II шаклдаги конструктив хомутлар занжирчалари билан алмаштириш руҳсат этилади. Ярим айлана илмоқлар билан тугайдиган калта шохларнинг учлари, таянчнинг барча баландлигига ўрнаштириладиган тик монтаж стерженларга маҳкамланади. Хомутлар ўзаро букиладиган жойларида устма-уст кесишади. Таянчни периметри бўйлаб қамровчи хомутлар занжирчалари баландлик бўйлаб ҳар бири 40 см дан жойлашади.

Хомутлар ва тик қўйилган монтажлаш стерженлари учун диаметри 10 mm дан кам бўлмаган арматурани қўллаш керак. Таянчларнинг сиқилган

ишчи стерженларининг устиворлигини ошириш учун, хомутлар занжирчаларидан ташқари, таянчнинг кўндаланг қирраларидаги бўйлама тик стерженларни бирлаштирувчи монтажловчи боғламалар қўйиш назарда тутилиши керак.

Боғламалар, диаметри 16 mm дан кам бўлмаган учта стержендан бўлиши шарт ва улар планда ҳамда баландлиги бўйлаб оралари 1,6 m дан яқин бўлмаслиги керак.

Кесимда тўсиқ бўлувчи стерженлар борлиги туфайли бетонлашдаги юз берадиган қийинчиликларни бўлдирмаслик учун боғламаларни, босқичма-босқич, бевосита бетоннинг навбатдаги қатламини ётқизиш олдидан ўрнатиш ва маҳкамлашга рухсат этилади.

**288.** Сиқилган элементларнинг юкламасини, учлари орқали бўйлама арматура стерженларининг чиқиб турадиган қисмисиз узатадиган чеккадаги қисмларида сони 4 тадан кам бўлмаган (қозикоёқларда бешта) пайвандланган кўндаланг тўрлар ўрнатилиши керак. Тўр билан арматураланадиган чеккадаги қисмларнинг узунлигини, бўйлама арматура стерженларининг 20 диаметридан кам бўлмаган этиб қабул қилиш, тўрлар орасидаги масофани эса 10 cm дан оширмай белгилаш керак.

**289.** Сиқилган элементларни зўриктирилмайдиган арматуралар билан бир даражада арматуралашда (мазкур ШНҚнинг 207-банди) қўлланиладиган пайвандланган кўндаланг тўрлар ва спираллар А240 (А-I), А300 (А-II), Ас300 (Ас-II) и А400 (А-III) (диаметри 14 mm дан катта бўлмаган) синфлардаги пўлат арматуралардан қилиниши зарур.

Қозик тепасига ўрнатиладиган кўндаланг тўр стерженлари ва спиралнинг толалари элементнинг ишчи бўйлама арматурасининг барчасини қамраб олиши шарт. Кўндаланг тўрлар кўзлари ўлчамини 5,5 cm дан кам бўлмаган, элемент кесимининг кичик томонининг 1/4 қисмидан ёки 10 cm дан кўп бўлмаган ҳолда қабул қилиш керак. Кўндаланг тўрларнинг элемент узунлиги бўйлаб қадамини камида 6 cm ва элемент кесими кичик томонининг 1/3 қисмидан ёки 10 cm дан кичик этиб белгилаш керак. Сиқилган элементнинг кўндаланг кесимини ўлчамлари икки текислик симметриясида (фермалар тагидаги майдончалар ва тўсинлар ва устунлар тагидаги курсичалар) 80 cm дан баланд бўлса, арматуралашни мазкур ШНҚнинг 224 ва 225-бандлари томонидан асосга (ригель, фундамент, грунт) ўтказувчи кучлар, ҳамда мазкур ШНҚнинг 197–200-бандлари бўйича элементнинг 100 cm дан катта баландлигида арматуралаш бажарилади. Спиралларнинг тўлдирма диаметри 20 cm дан кам бўлмаслиги керак. Спирал толасининг буралиш қадамини камида 4 cm ва кесим диаметрининг 1/5 қисмидан ёки 10 cm дан кам этиб белгилаш зарур.

**290.** Юмалоқ қувурларнинг ва цилиндрик қопламаларнинг бўғинларида, уларни қўшалок тўрлар билан арматуралаганда, ишчи арматура стерженлари радиал йўналишда бирлаштирувчи стержен-фиксаторлар билан боғланган ёки каркасларга бирлаштирилган бўлиши лозим.

## 5-§. Арматуранинг пайвандли бирикмалари



**291.** Арматуранинг пайвандли бирикмалари РСТ Уз 865-98 ва ГОСТ 10922–2012 талабларига жавоб берадиган бўлиши керак. Лойиҳалашда, қўлланилган уламаларнинг жавобгарлик даражаси ва уларга тегишли пайвандли бирикма сифати назоратига талаблар даражаси кўрсатилган бўлиши зарур.

Кўтариш қобилияти биринчи гуруҳ чегаравий ҳолатига ҳисоблашда аниқланадиган пайвандли бирикмалар I тоифалига, иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатига ҳисоблангандагилари эса II тоифалига ётқизилади, қолган ҳоллардаги бирикмалар III тоифали сифатли уламаларга ва албатта III тоифали сифатли туташмаларга киритилади. Ҳар битта тоифадаги жавобгарлик учун назорат ҳажми ҚМҚ 3.03.02-98 кўрсатмаларига биноан аниқланади.

**292.** 30-жадвалда кўрсатилган синфлар ва маркалардаги иссиқ тайёрланган пўлат стержен арматуралар, контактли улаб пайвандлаш ёрдамида бириктирилиши шарт. Диаметри 10 mm ва ундан кичик бўлган стерженлар учун, бу турдаги пайвандлашни қўллаш, фақат завод шароитида, махсус жиҳозлар бор бўлганида рухсат этилади. Контактли пайвандлаш билан арматурани улаш, бириктириладиган стерженлар майдонлари нисбати 1,15 дан кўп бўлмаганида рухсат этилади. Чидамлиликка ҳисобланадиган арматура элементларида, пайвандлаш оқибатида уланадиган зонада юз берадиган кучланишлар жамлагичлари пайвандлаш олдидан ва ундан сўнг, тегишли бўйлама тозалашлар йўли билан бартараф этилиши зарур. Пайвандлаш уламаларининг бошқа турдаги самарали конструктив ечимлари, ушбу уламаларнинг чекланган чидамлилиқ чегараси, пайвандланадиган арматура стерженларининг чидамлилиқка норматив чегарасидан кам бўлмайдиган шароитда рухсат этилади.

**293.** Пайвандланган тўрларни, шу жумладан РСТ Уз 866-98 бўйича ҳам, ҳамда каркасларни, стерженлар кесишмасида контактли-нуқтали пайвандлашни қўллаб лойиҳалаш керак.

**294.** А240 (А-I), А300 (А-II), Ас300 (Ас-II) ва А400 (А-III) синфлардаги пўлат арматуралардан тўрлар ва каркасларни тайёрлашда, 30-жадвал кўрсатмаларига биноан тўқима вариантда бажариш ўрнига, асосий арматура учун арматура стерженларидаги кучланишлар, белгиланган ҳисобий қаршилиқларнинг 50 % дан ошмайдиган жойларида пайвандли бирикмаларни қўллаш мумкин.

**295.** Элементнинг битта ҳисобий кесимидаги (узунлиги уланадиган стерженларнинг 15 диаметрига тенг бўлган участка чегарасида) уланмалар сони, кесимнинг чўзилган зонасидаги ишчи арматуранинг умумий сонининг арматураси чидамлилиқка ҳисобланадиган элементларда 25 % идан, чидамлилиқка ҳисобланмайдиган элементларда 40 % идан ошмаслиги керак.

Йиғма элементларнинг монтажлаш уланмаларида (арматуранинг ҳисобий қаршилигини пасайтирмасдан), ҳамда конструкциянинг арматура 50 % дан кам фойдаланиладиган қисмларида пайвандли уланмаларни сочилтирмасдан жойлаштириш рухсат этилади.

**296.** А240 (А-I), А300 (А-II), Ас300 (Ас-II) ва А400 (А-III) синфлардаги пўлатдан қилинган иссиқ тайёрланган стержен арматуранинг уланмалари учун, конструкцияни монтаж қилишда зўриқтирилган пўлат арматуралар қўйиб, узунлиги стерженнинг 5 диаметридан кам бўлмаган ваннали пайвандлашни қўллаш, ҳамда бир-бирига нисбатан сурилган, жуфтлашган, бир томонлама ёки икки томонлама умумий узунлиги уланадиган стерженларнинг 10 диаметридан кам бўлмаган чоклар билан пайвандланган орттирмали уланмалар қўллаш рухсат этилади. Ваннали пайвандлашни стерженлар диаметри 20 mm дан кам бўлмаганида қўлланилади. Сиқилган стерженларнинг чидамлилиқка ҳисобланмайдиган уланмалари учун РСТ Уз 865 га биноан калта пўлат орттирмалар қўйиб ваннали пайвандлашни қўллаш рухсат этилади. Арматуранинг қия стерженларини маҳкамловчи бир томонлама пайвандлаш чокининг узунлиги, унинг қалинлиги  $0,25 d$  дан ва 4 mm дан кам бўлмаганида, камида  $12d$  бўлиши зарур; икки томонлама чокнинг узунлигини ундан икки марта калта этиб олиш рухсат этилади.

**297.** Арматуранинг монтажлашга чиқиб турадиган қисми, монтаж қилишда узайтирилган орттирмаларда ваннали-чокли пайвандлашни, бўйлама пайвандланган чокларни уланадиган стерженларга силлиқ чиқариб, сифатли бажариш учун, уланмаларда керакли шароитни таъминлаш зарур.

Автомобиль йўллари ва шакар кўприклари конструкцияларининг тўқилган арматура каркасларида, монтаж қилишда, ташиб боришда ва бетонлашда арматурани лойиҳадаги кўрсатилган ҳолатда маҳкамлаб туриш учун ишчи арматура стерженларининг конструктив арматура стерженлари билан кесишмаларида, қуйидаги шартларга риоя қилинганда, қўшимча пайвандли бирикма қилиш рухсат этилади: ишчи арматуранинг мустаҳкамлиги 50 % дан кам фойдаланиладиган, ҳамда арматура фақат сиқилишга ишлайдиган жойларда пайвандлаш бажарилиши мумкин.

### **6-§. Зўриқтирилмайдиган арматурани узунасига устма-уст қўйиб (пайвандламасдан) улашлар**

**298.** Номарказий сиқилган ва номарказий чўзилган элементларда, сирти нотекис профилдаги диаметри 36 mm гача бўлган ва силлиқ сиртли ярим айлана илмоқли пўлат арматура стерженларнинг учларини бир-бирига ўтказиб устма-уст қўйиб улаш рухсат этилади. Эгиладиган ва марказий чўзиладиган элементларда чўзилган арматура элементларни узунасига устма-уст қўйиб улаш рухсат этилмайди.

**299.** Устма-уст қўйиб улашларда А300 (А-II) ва АС300 (Ас-II) синфлардаги пўлатдан қилинган арматура стерженлари учларининг бир-бирига устма-уст қўйиш узунлиги ни қуйидаги миқдорлардан кам қилмай қабул қилиш керак:

- 30  $d$  – бетон синфи В20 – В27,5 бўлганида;
- 25  $d$  – бетон синфи В30 ва юқори бўлганида,
- бу ерда  $d$  – уланадиган стерженлар диаметри.

A400 (A-III) синфдаги пўлатдан қилинган арматура учун учларининг устма-уст қўйилган узунлиги  $l_1$  ни тегишли  $4d$  га кўпайтириш керак. A240 (A-I) синфдаги пўлатдан тайёрланган арматура учун ўша узунлик  $l_5$  ни (ярим айлана илмоқларнинг ички сиртлари орасидаги) A400 (A-III) синфдаги пўлатдан қилинган арматура учун олинган миқдордек қабул қилинади. Кесимнинг сиқилган қисмида жойлашган улашлар учун,  $l_5$  узунликни юқорида белгиланган қийматлардан 5 га кам этиб олиш рухсат қилинади. Алоҳида пайвандланган ва тўқилган тўрларни уларнинг бўйлама стерженларининг 30 диаметридан ва 25 см дан кам бўлмаган узунликда устма-уст қўйиб улаш керак.

**300.** Кесимнинг сиқилган қисмидаги ишчи арматура стерженлари уланадиган жой бўлганида, у стерженлардаги кучланиш ҳисобий қаршилиқнинг 75 % идан кўп бўлганида, уланиш зонасига спирал арматура қўйиш талаб қилинади. Спирал арматура қўйиш талаб қилинмаганда (стерженлардаги кучланиш ҳисобий қаршилиқнинг 75 % идан кам), ишчи чўзилган арматуранинг устма-уст қўйиб уланадиган жойидаги хомутлар орасидаги масофани 6 см дан оширмай, бураб-босиб киритиладиган устунларга эса 12 см этиб белгилаш керак.

Арматуранинг устма-уст этиб уланишини, сочилган ҳолатда жойлаштириш керак. Бу ерда талабга кўра устма-уст қўйиладиган узунлик бўйича уланадиган ишчи стерженларнинг кесим майдони сирти нотекис профилдаги стержен бўлганида, чўзилган арматура кесимининг умумий майдонининг 50 % дан, силлиқ стерженлар бўлганида 25 % дан ошмаслиги зарур. Сочилмасдан улаш монтаж уланишларида ҳамда конструкциянинг арматураси 50 % дан кам миқдорда фойдаланиладиган қисмларида рухсат этилади.

Устунлар ўқлари устидаги устунли таянчларининг ригелларида ўрнатиш (пайвандлаш ёки бошқа усуллар) рухсат этилмайди ва у устунлар ўқларидан камида 100 см масофада жойлашган бўлиши керак.

## 7-§. Йиғма конструкция элементларининг уланишлари

**301.** Йиғма конструкцияларда, қуйидагича уланишлар қўлланилиши керак:

бетонланадиган, кенг (қисилмайдиган), бириктириладиган элементлар учлари орасидаги масофа 10 см ва ундан кўп, ишчи арматураларнинг элементлардан чиқиб турадиган қисмлари ёки пўлатдан қуйилган қисмлари билан;

бетонланадиган, тор (қисиладиган) эни 3 см дан кичик, элементлардан арматуралар чиқиб турадиган қисми йўқ, уланадиган жойдаги ёриқ цемент ёки полимер-цемент қоришма билан тўлдириладиган;

елимланган зич (қисиладиган) эбоксид смола ёки бошқа кўпга чидайдиган (тажрибада текширилган) полимер қўшимчалари асосидаги, қалинлиги 0,3 см дан катта бўлмаган елим қатламчаси билан.

Автомобиль йўллари кўприklarининг олдиндан зўриқтирилган оралик қурилмаларида асосланган ҳолларда, бетонланадиган, кенг арматуранинг чиқиб турган қисмлари йўқ, чоклари 10 см гача, аммо бирлаштириладиган бўлаклар ҳар биттасининг қалинликлари ярмисидан кўп бўлмаган, сиқиладиган улашни қўллаш рухсат этилади. Оралик қурилмаларда қурук улашларни (блоклар орасидаги чокларни елим билан, цемент ёки полимер коришма билан тўлдирмасдан) ишлатиш рухсат этилмайди.

**302.** Узунасига бўлаклардан ташкил топадиган оралик қурилма блокларининг учлари, арматуранинг чиқиб турадиган қисмларисиз уланганда диаметри 6 mm дан кам бўлмаган стерженлардан қилинадиган кўндаланг тўрлар билан қўшимча арматураланиши керак. Тишли ёки поғонали уланишлар бўлганида, тишнинг ва поғонанинг ишчи арматурасининг диаметри 10 mm дан кам бўлмаслиги керак.

**303.** Узунасига (баландлигига) бўлаклардан йиғиладиган елимли зич уланишли конструкцияларда уланадиган блоклар юзаларининг аниқ тўғри келишини таъминлаш учун, фиксаторлар ўрнатиш керак.

**304.** Автомобиль йўллари ва шаҳар кўприklари ҳамда аралаш ҳаракатли кўприklar тўсинларининг устки, ҳаракатланувчи темир йўл юкламаси тўғридан-тўғри таъсир кўрсатмайдиган плиталарда, сирти нотекис профилдаги, плитанинг барча қалинлигидек тўғри илмоғи бор, плитадан чиқиб турадиган арматура қисми мавжуд ва у арматуралар икки томонидан плиталардан стерженнинг 15 диаметридан кам бўлмаган ва 25 см дан кам бўлмаган узунликдаги бир-бирига устма-уст қўйилиб, бетонланиб уланадиган ҳамда кўрсатилган узунликдаги устма-уст қўйилган ярим айланали илмоқни қўллаб бетонланадиган чоклар ҳам рухсат этилади. Бундан ташқари, плита бетонидан, кўрсатилган узунликда чиқиб турадиган ярим айланали илмоқларни қўллаш рухсат этилади, аммо илмоқлар орасига узунлиги илмоқ диаметридан кам бўлмаган тўғри арматура қўйилиши керак. Ярим айлана илмоқ диаметрини арматуранинг 10 диаметридан кам бўлмаган этиб қабул қилиш керак.

Уланадиган жойдаги чок плиталар бетонининг синфидан кам бўлмаган синфдаги бетон билан бетонланиши (тўлдирилиши) шарт.

### **25-боб. Олдиндан зўриқтирилган темирбетон элементларнинг конструкцияларини тузиш бўйича қўшимча кўрсатмалар**

**305.** Янги ва (оралик қурилмасини алмаштириш орқали) реконструкция қилинаётган кўприklarда зўриқтирилган арматурани очик каналларда жойлаштириш тақиқланади.

Олдиндан зўриқтирилган яхлит темир бетон оралик қурилмалар учун бир, тўрт, етти, ўн икки ва ўн тўққизталиқ боғламли диаметри 15.2 ва 15.7 mm бўлган К-7 арматуралардан фойдаланиш керак. Асосланган ҳолларда катта сонли тўплам боғламалардан фойдаланиш мумкин. Бу ҳолда арматуранинг ҳисобий қаршилигига 0.95 га тенг бўлган ишлаш коэффициентини киритиш керак.

Олдиан зўриктириш элементлар системасини: чекка ва ички анкерлар, бириктирувчи қурилмалар, ўрнатма деталлар, зўриқишни анкердан бетонга ўтказувчи тугунлар, маҳаллий арматуралаш арматураларни, ҳимояловчи копламалар, каналйўғрувчилар ва бошқаларни ишлатишни конструкцияларни ҳар томонлама кўриқдан ўтказиш техник шартлари ва сертификатли синашлар асосида қўллаш керак.

Олдиндан зўриктирилган яхлит темир бетон оралик қурилмалар (бетонга тарангланган) фақат бўйлама қирқимдаги бетонли қисм чегарасида жойлашган ёпиқ каналларда жойлаштирилади, каналларни арматуралари тортилгандан сўнг арматурани коррозиядан сақлашни таъминлайдиган ва уни асосий конструкция билан тиркаланадиган цемент-сувли қоришма билан беркитилади.

Арматурани тортгандан сўнг, каналлар арматурани коррозиядан ва унинг асосий тузилишга ёпишишидан ҳимоя қиладиган цемент-сув эритмаси билан инъекция қилиниши керак. Каналйўғричлар ўлчамларини куйидаги 46-жадвалда кўрсатилган қийматлар асосида қабул қилиш керак. Чикариб бўлмайдиган каналйўғричларда канал барпо қилишда рухланмаган юмшоқ пўлат енгчалар ва нотекис қувурлачардан фойдаланиш таклиф этилади. Бунда канални тўлғизувчи материал музлашдаги ҳажм ортишини йўқотиши керак, ҳимоя қатлами кенглиги эса 1 см бўлиши керак, катталари мазкур ШНҚ нинг 44-жадвалида кўрсатилган.

Силлиқ пўлат қувурлардан олинмайдиган канал тузилмаларини фақат қисқа бўлақларда, узунлиги бўйлаб композицион конструкцияларнинг йиғма блоклари орасидаги бўғинларда ва кичик радиусли ёки катта эгилиш бурчакларининг эгилиш жойларида ва олдиндан зўриктирилган арматурани анкерлашда фойдаланишга рухсат берилади. Олинмайдиган канал шакллантирувчиларнинг муфтлари полимер материаллардан тайёрланишига рухсат берилади.

46-жадвал

ГОСТ 13840 - 68* бўйча боғламдаги канатлар сони	Боғламдаги максимал назорат кучланиш, кН	Эгилишга бўлган минимал радиус <sup>1,3,4</sup> , m	Анкердан эгилиш бошигача бўлган минимал масофа <sup>1</sup> , m	Каналйўғричнинг ички диаметри <sup>2</sup> , mm
1	151	2,5	0,80	25-30
4	603	2,5	0,80	50-60
7	1 055	3,0	0,80	60-70
12	1 808	4,0	1,00	80-90
19	2 863	5,5	1,20	95-110

<sup>1</sup> қолган назорат кучларида интерполяция усулида олиш керак.

<sup>2</sup> қолган боғлам юзаларида интерполяция усулида қабул қилиш керак.

<sup>3</sup> бир эгри чегарасида эгилиш бурчакларининг 90° дан кўпида 3 баробар ошириш керак, 180° дан кўп бўлганда 6 баробар ошириш керак, ораликдаги қийматларни интерполяция усулида топилади.

<sup>4</sup> металл қувурлар ёки бошқа эгилувчан пўлатдан қилинган каналйўғричларда 2 баробар камайтириш мумкин (<sup>3</sup> ни ҳисобга олган ҳолда).

**306.** Очиқ каналлардаги қўйма бетоннинг олдиндан зўриктириладиган элемент бетони билан жипслашишини таъминлаш мақсадида қўйидагиларни кўзда тутиш тавсия этилади:

олдиндан зўриктириладиган элементларда бетон танасидан қадами 10 см дан кўп бўлмаган арматурали стержен ёки хомутлар чеккаларини чиқариш;

қўйма бетонга ва зўриктириладиган арматурага бирлашадиган бетоннинг тозаланган сирти цемент коллоидли ёки полимер цементли елим билан қопланиши;

сув-цемент нисбати 0,4 дан катта бўлмаган бетонни қўйиш учун ишлатилиши;

қўйма бетоннинг ташқи сирти ўтиришга қарши буғтўсувчи таркиб билан қопланиши.

## **26-боб. Қўйиладиган буюмлар**

### **1-§. Таянчлар конструкциясини тузиш**

**307.** Алоҳида листлардан ёки фасон профиллардан, уларга тик ва устма-уст қилиб, А300 (А-II), Ас300 (Ас-II) ва А400 (А-III) синфлардаги диаметри 25 mm дан катта бўлмаган пўлат анкер арматура стерженлари пайвандланиб қўйилган буюмлар ГОСТ 19292 талабларига биноан лойиҳаланиши зарур. Пайвандланган бирикмалар РСТ Уз 865 ва ГОСТ 10922 талабларига мувофиқ бажарилиши керак.

**308.** Қўйиладиган буюмлар бетонни кесмайдиган бўлиши керак. Бетонга киритилиб маҳкамланадиган анкерланадиган чўзилган стерженларнинг узунлигини, анкерланадиган стерженга перпендикуляр йўналишдаги бетоннинг кучланиш ҳолатига боғлиқ ҳолда қабул этиш керак. Доимий таъсир этадиган юкламалардан (юкламага кўра ишончилиқ коэффициенти бирга тенг бўлганида) анкер стерженлар зонасида максимал қиймати қўйидаги шартга жавоб берадиган сиқувчи кучланиш  $\sigma_{bc}$  мавжуд бўлганида

$$0,75 \geq \frac{\sigma_{bc}}{R_b} > 0,25, \quad (151)$$

стерженларни бетонга маҳкамлаб киритиш чуқурлиги қўйидагилардан кам бўлмаслиги керак:

сирти нотекис профилдаги арматурадан қилинган стерженлар бўлганида –  $12d$  дан ( $d$  – стержен диаметри); силлиқ арматурадан қилинган стерженлар бўлганида –  $20 d$  дан ва 25 см дан.

Бетондаги кучланиш  $\sigma_{bc}$  арматурани маҳкамлаш зонасида юқорида келтирилган шартга жавоб бермаганида ёки кучланиш таърифи аниқланмаганда, чўзилган арматуранинг бетонга киритилиш узунлиги қўйидагилардан кам бўлмайдиган этиб қабул қилиниши керак:

А300 (А-II) ва Ас300 (Ас-II) синфлардаги пўлат арматура бўлганида –  $25 d$  дан;

А400 (А-III) синфдаги пўлат арматурада –  $30d$  дан.

Чўзилган анкер стерженларнинг киритилиш узунлиги, стерженлар учига текис металл элементларни пайвандлаш ёки стерженлар учига иссиқ услубда катталаштирилган каллак яратиш билан камайтирилиши мумкин. Бу ердаги каллак диаметри қуйидагилардан кам бўлмаслиги керак:

A300 (A-II) ва Aс300 (Aс-II) синфдаги пўлат арматурада –  $2d$  дан;

A400 (A-III) синфдаги пўлат арматурада –  $3d$  дан.

Ушбу ҳолларда анкерланадиган стерженнинг киритилиш чуқурлиги бетонни эзилишга ва суғуриб олишга ҳисоблаш билан аниқланади ва  $10d$  дан кам бўлмаслиги керак.

**309.** Қўйиладиган буюмнинг текис пўлат элементининг қалинлиги  $\delta$  нинг ушбу буюм анкер стержени диаметри  $d$  нисбати  $\left(\frac{\delta}{d}\right)$  ни қуйидагиларга тенг деб қабул қилиш керак:

а) таврга флюс остида автоматик равишда пайвандланганда, қуйидагилардан кам қилмасдан:

0,55 ÷ 0,65 – A300 (A-II) синфдаги арматура учун;

0,65 ÷ 0,75 – A400 (A-III) синфдаги арматура учун;

б) таврга флюс тагида қўлда пайвандланганда, барча синфлардаги арматуралар учун – 0,75 дан кам бўлмайдиган этиб;

в) раззенковаланган туйнукка қўлда пайвандланганда қуйидагилардан кам эмас:

0,65 – A300 (A-II) синфдаги арматуралар учун;

0,75 – A400 (A-III) синфдаги арматуралар учун;

г) фланг чокларда устма-уст қўйиб дуга билан пайвандлаганда, барча синфдаги арматуралар учун – 0,3 дан кам эмас.

**310.** Темир йўл кўприклари таянчларининг, сувнинг (грунт таркибидаги ёки табиий ҳолатдаги) яхлаши мумкин бўлган зонасидаги турган қисми туташ кесимли бўлиши керак. Автомобиль йўллари ва шаҳар кўприкларида кўрсатилган жойларда, қовуқлар деворчасида яхлаётган сувнинг кучи ва қовуқнинг ички бўшлигидаги сиртида музнинг таъсирларидан ёриқлар пайдо бўлишига қарши чоралар (масалан, дренаж тешиклар) қўрилган шароитда ичкараси бўш қовуқ-қозиқоёқ туридаги темирбетон элементларни қўллаш рухсат этилади.

**311.** Таянч қирраларининг бирлашадиган жойларини, радиуси 0,75 m бўлган цилиндрик сиртлар бўйича бажариш керак. Тегишли асослар бўлганида, ушбу радиус 0,3 m гача камайтирилиши мумкин.

**312.** Энг совуқ ойдаги ташқи ҳавонинг ўртача ҳарорати минус 20°C ва юқори бўлганида, кўприкнинг ораликдаги темирбетондан қилинган ҳамда киритилгандаги таянчлари сиртини махсус ҳимоясиз бетоннинг ўзидан қилиш мумкин.

Дарё чўкиндиларининг интенсив ҳаракати бўлган дарёларда кўприкларнинг канал таянчларини лойиҳалашда (тўхтатилган чўкиндиларнинг миқдори 1 m<sup>3</sup> оқим учун 1 kgk дан ортиқ ва оқим тезлиги 2,5 m / s дан ортиқ), қобикли қозиқлардан ясалган устунлар билан таянчлар ёки

козиқ устунлари чўкинди ҳаракати зоналарида махсус ҳимоя билан қўлланилиши керак (металл қобиқ-бандажлар ва едирилишга бардошли бетондан ясалган темирбетон ва бошқалар). Массив таянчлар уларнинг сиртларини қўшимча ҳимоя қилмасдан ишлатилиши мумкин.

Энг совуқ бўлган ойдаги ташқи ҳавонинг ўртача ойлик ҳарорати минус 20°С дан паст бўлган худудларда жойлашган кўприкларнинг темирбетон ва бетондан қилинган оралик таянчлар сиртлари ҳамда ташқи ҳавонинг ўртача суткалик ҳарорати совуқ бўлганида, музлари бузиладиган дарёлардаги таянчлар муз оқимининг сатҳи ўзгарадиган зонасида қопланган бўлиши зарур.

Ушбу қопловчи блокларнинг қалинлиги ва баландлиги 40 см дан кам бўлмаслиги керак. Блокларни ташиш шароитлари тақозо қилганида ва муз таъсиридан ажралиб кетишга қарши анкерлаш керак бўлган ҳолларда, арматураланган қоплагич блоклар ишлатилиши керак бўлади.

Қоришма билан тўлдирилган вертикал чокларнинг эни  $2,5 \pm 0,5$  см, горизонталларники эса  $- 1 \pm 0,5$  см миқдорида бўлиши зарур.

**313.** Тегишли сифатли бетон қоплама блоклари бўлмаса, техник-иктисодий асослаш жараёнида камида 59 МПа ( $600 \text{ kgf} / \text{cm}^2$ ) босим кучига эга бўлган таянчлар учун кучли муз силжишида - камида 98 МПа ( $1000 \text{ kgf} / \text{cm}^2$ ) табиий совуққа чидамли тошдан ясалган қопламадан фойдаланишга рухсат берилади.

Табиий тошдан ясалган қопламанинг конструкцияси уни индустриал усуллари билан ишлаб чиқариш имкониятини таъминлаши керак.

**314.** Таянчлар йиғма темирбетон устунлари ва элементларини сарров билан (ўтирма) билан бирлаштиришни, тешиклар ёки махсус мўлжаллаб қолдирилган жойлардаги чиқиб турадиган арматура қисмлари билан биргаликда бетонлаш орқали амалга ошириш рухсат этилади. Бундай ҳолларда стакан типидagi йиғувчиларнинг деворчалари кўндаланг ва бўйлама кучлар таъсирига ҳисоблаб арматураланган бўлиши зарур. Худди шундай, устунларни пойдеворга цоколи орқали улашда.

Ҳов ёки тешикка киритиладиган арматура учларининг узунлиги стерженнинг 20 диаметри миқдоридан кам бўлмаслиги, устун ёки қоziқоёқнинг бетони эса ростверк ёки ригел тешиклари ичига 5 см дан ортиқ кирмасликлари керак.

**315.** Катта ўлчамли таянчларни лойиҳалаганда қалинлиги 0,4 м дан кам бўлмаган темирбетондан қилинган каллак ўрнатиш кўзда тутилиши керак.

Элементларнинг (ригел, ўтирма ва ҳоказо), уларга оралик қурилмалардан босим тушадиган қисмлари маҳаллий сиқилиш (эзилиш) (мазкур ШНҚнинг 289-банди) ҳисоби талабига биноан қўшимча равишда арматураланган бўлиши зарур. Ушбу қисмларда ҳамда оралик қурилмаларнинг қуйма бетон билан уланган жойлари тагида ва таянчлар каллакларида тушадиган сувлар йиғилиши мумкин бўладиган жойлар бўлмаслиги керак. Таянчларда кўндаланг чоклар жойлашадиган ерларида, бетоннинг устки қатламида сувнинг оқиб кетишини таъминлайдиган



нишаблик (1:10 дан кам бўлмаган) берилиши керак. Таянч каллаклари ва сарровларининг устки қисми қиялиги бир вақтда уларни бетонлаш билан олиб борилиши керак.

**316.** Катта ўлчамли таянчларнинг устки юзасида нишаблик бўлганида, темир йўл кўприклари учун барча ҳолларда, оралиқ қурилмаларнинг таянчларидан тушадиган юкломани темирбетондан қилинган ферма таги майдончаларига берилиши керак. Ушбу майдончалар баландлиги уларнинг устки қиррасининг таянч устидан 15 см дан кам бўлмаган масофада юқорида бўлишлигини таъминлаш зарур. Таянчларнинг пастки плитасидан ферма таги майдончаларнинг ён қирраларигача ёки темирбетон элементларнинг (ригел, ўтирма ва ҳоказо) ён қирраларигача бўлган масофа 15 см дан кам бўлмаслиги керак. Ферма таги майдончасининг қиррасидан каллак қиррасигача бўлган масофани, оралиқ қурилма чеккасини кўтариш учун домкрат ўрнатиш имконини ҳисобга олган ҳолда белгилаш керак ва у қуйидагидан кам бўлмаслиги лозим:

а) кўприк бўйлаб:

оралиқ 15 дан 30 м гача бўлганида – 15 см дан;

оралиқ 30 дан 100 м гача бўлса – 25 см дан;

оралиқ 100 дан катта бўлганида – 35 см дан;

б) кўприк энига:

каллак айлана шаклида бўлганида, ферма ферма таги майдонча бурчагидан каллакнинг энг яқин қиррасигача бўлган масофа “а” бандида кўрсатилганлардан кам бўлмасликлари керак;

каллак тўғри бурчакли бўлганида, қуйидагидан кам бўлмаслиги зарур:

плитали оралиқ қурилмалар учун – 20 см дан;

плитадан ташқари барча оралиқ қурилмалар учун, қуйидаги турлардаги таянчлар бўлганида:

резинапўлатли – 20 см дан;

текис ва тангенциаль – 30 см дан;

катокли ва секторли – 50 см дан.

**317.** Таянчларда темирбетон конструкцияларни, куруқ (сувсиз) ерларда жойлашган кўприклар учун, йўл ўтказгичлар, жаркўприк (виадук) ва эстакадалар учун, сув оқадиган жойларда – стержен арматура билан арматураланганда ва сиртларини мумкин бўлган шикастланишлардан ҳимояланган ҳолларда қўлланиш рухсат этилади. Сув оқадиган жойлардаги таянчларда зўриқтириладиган сим арматурани қўллаш рухсат этилмайди.

## **2-§. Конструкцияни намликдан ҳимоялаш**

**318.** Темир йўл кўприкларнинг оралиқ қурилмаларининг ва қирғоқ таянчларининг балласт тоғораларининг барча ички сиртлари, автомобиль йўллари кўприкларида оралиқ қурилманинг барча эни (пиёдалар йўлагини ҳам ҳисоблаганда), йўлдан кўприкка ўтадиган жой плитаси ҳамда қирғоқ

таянчларнинг, сув ўтказувчи қувурларнинг (лотоклар) грунт билан қўмиладиган сиртлари, бетоннинг ҳимоя сиртларига сувнинг ўтишига тўсик бўладиган ажратгич билан ҳимоя қилинган бўлиши зарур.

**319.** Намликни тўсиб ажратгич ёки намтўсгич барча ажратиладиган сирт бўйлаб сув шимиб қирмайдиган, сувга, биологик таъсирларга, иссиқликка, совуқликка ва кимёвий таъсирларга чидамли, лойихалаш меъёрларида рухсат этилган бетоннинг ажратилган сиртидаги мумкин бўладиган очилиш оқибатида ҳосил бўладиган ёриқлардан шикастланмайдиган ва туташ, доимий ва вақтинчалик юкламаларнинг узоқ муддатли таъсирга ва бетоннинг деформациясига, қувурлар учун эса – тупроқ қўтарма босими ва сувнинг гидростатик босими мавжуд бўлганида мустаҳкам, арқон солиб қўтарадиган тешиклари бор жойлари ва балласт тоғоралар чекка тузилмалар билан уланадиган жойлар, шунингдек тўсувчи ва сувларни оқизиб юборувчи ускуналарнинг маҳкамланган жойлари, деформация чокларнинг, пиёдалар блокларининг карнизларнинг, қўл тутгич панжаралар, чироқлар устунлари конструкциялари намлик йиғилмайдиган ва у шимиб ивитмайдиган этиб ёпилган бўлишлари керак.

**320.** Намтўсгичнинг конструкциясини ва уни жойлашга қўлланиладиган материалларни, иншоот қуриладиган райондаги ташқи ҳаво ҳароратининг қийматидан ўртача қийматигача бўлган ДҚН 2.04-01 (СНиП 23-01) бўйича намликдан ҳимоянинг, фойдаланиш давридаги ишончилигини таъминлаш талабидан келиб чиқиб қабул этиш керак. Балласт тоғораларнинг ва кўприклар оралиқ қурилмалар ўтиш қисмининг, қирғоқ таянчлар, сув ўтказувчи қувурларнинг нам тўсгичларини белгилаётганда қурилиш бажарилаётган райондаги иқлим шароитининг бошқа хусусиятлари ҳам эътиборга олинган бўлиши шарт.

**321.** Текисловчи ва ҳимояловчи қатламларни майда тўлдиргичли бетондан қилмоқ керак. Кўприклар учун бетоннинг сиқилишга мустаҳкамликка синфини В25 дан, қувурлар учун эса В20 дан кам бўлмаган этиб қабул қилиш керак. Агар йўл қатнов қисмининг тўшамасида ҳимояловчи бетонли қатламни қуриш кўзда тутилса, у ҳолда уни арматуралаш зарур. Ўтиш қисмидаги ҳимояловчи қатламни арматуралаш учун тўқилган тўр ишлатиш рухсат этилмайди.

**322.** Кўприкларнинг оралиқ қурилмаларининг, қирғоқ таянчларининг ва сув ўтказувчи қувурларнинг намтўсгичлари, мазкур ШНҚнинг 319 ва 320-бандлари талабларига жавоб берадиган бошқа турларини қўллаш белгиланган тартибда рухсат этилади.

## **27-боб. Пўлат конструкциялар**

### **1-§. Умумий қоидалар**

**323.** Энг совуқ беш кунлик ташқи ҳаво ўртача ҳароратининг манфий 40°С гача (ДҚН 2.04-01 (СНиП 23-01) бўйича таъминланганлик 0,98) бўлган

худудлардаги оралиқ қурилмалар, таянчлар ва қувурларнинг бажарилиш турини одатдагича деб белгилаш керак.

**324.** Кўприкларнинг пўлат конструкцияларини лойиҳалашда қуйидагиларга амал қилиш керак:

оралиқ қурилмалар ва таянчларнинг иқтисодий-техник жиҳатдан оптимал шакллари, тизимлари ва конструкцияларини, элементлар, пўлат маркаси ва прокат профиллари (кесимлари) нинг рационал ва самарали кесимларини танлаш;

заводларда ва қурилиш-монтаж майдонларида тайёрланувчи конструкцияларни технологик нуқтаи назардан аҳамиятлилигини таъминлаш;

йиғишда минимал чиқитлар ва минимал номенклатурага эга бўлган деталлар, тугунлар, боғланишлар, прокат профилларининг унификацияланишини ҳисобга олиш;

заводларда ва қурилиш-монтаж майдонларида минимал меҳнат сарфини ҳисобга олган ҳолда максимал йиғиш имконини таъминловчи мужассамланган конструкцияларни ишлатилиши;

конструкцияларни монтаж қилишда доимий ва меҳнатни кам сарф қилувчи йиғиш усулларида келиб чиққан ҳолда жўнатиловчи жиҳозларни чизикли ўлчамлари ва геометрик шакллари учун жоизликни ишлатиш;

заводда тайёрланган ва монтаж қилишга ўта иқтисодли ва кам меҳнат сарф қилувчи ишончли бирикмаларни – пайвандланган, фрикционли, болтли, шарнирли ва комбинация қилинган (фрикцион – болтли ва болтли – пайвандли) ишлатилишини кўзда тутиш.

конструкцияларнинг цилиндрик юқори мустаҳкамликка эга бўлган болтли боғланишлар элементлари бирикмаларини ва чок қоплағичлари контакт юзаларини таъмирлаш, бўйаш, тозалаш ва кўрикдан ўтқазишни таъминлаш;

элементларда, тугунларда ва боғланишларда сув йиғилиши ва бошқа чиқиндиларни кўпайиши мумкин бўлган зоналарни йўқотиш;

сув йиғилиши мумкин бўлган жойларда дренаж тешикчаларини, бутун ёпиқ профилларни, элементларни ва блоklarни ички зоналарини шамоллатиш ва герметиклашни кўзда тутиш;

Пайвандланган боғланишларнинг ҳолатларини металлпрокатнинг рационал ва иқтисодий шартлари орқали очилишини, ушбу нормадаги талабларни бажарилишини ҳисобга олиб яратиш керак.

**325.** Пўлат кўприклар конструкциялари элементлари (конструкция элементлари кесимларини мустаҳкамликка, устуворликка, чидамликка ва деформацияланишга ҳисоблаш шартларидан келиб чиқиб оптимал қилиш) прокатларнинг амалдаги навланишини ҳисобга олган ҳолда, ушбу норма талабларини қондирадиган минимал кесимларга эга бўлиши керак.

Конструкцияларни ҳисоблашда ўта кучланишликка йўл қўйилмайди. Панжара фермалар элементларининг тўплама кесимларини мустаҳкамлик ва устуворлик бўйича ҳисобланганда, уларнинг чала зўриқиши 5 % дан ошмаслиги керак.

**326.** Кўприк ва қувурларнинг одатдагидек бажарилган пўлат конструкцияларида қуйидагиларни қўллаш керак:

а) қуйидаги 47-жадвалга биноан олинган пўлат - прокат металлдан қилинган элементлар учун;

47-жадвал

Бажарилиш тури	Завод ва монтажли боғламаларни ишлатишда оралиқ қурилмалар, таянч ва фойдаланиш қурилмаларининг юк кўтарувчи пўлат пайвандли элементлари			
	Прокат қалинлиги, mm	Пўлат маркаси	Давлат стандарти	
			Номер	Қўшимча талаблар
1	2	3	4	5
Оддий	8-50	15ХСНД-2	ГОСТ 6713	3 изоҳ бўйича 1 <sup>1)</sup> жадвалга; 2.2.7, 2.2.9-бандлари
	8-40	10ХСНД-2	ГОСТ 6713	Худди ўзи
	4-50	390-14Г2АФД-14	ГОСТ 19281	1.4 <sup>1)</sup> бандлари бўйича
	4-32	390-15Г2АФДпс-14	ГОСТ 19281	Худди ўзи

47-жадвалнинг якуни

Бажарилиш тури	Завод ва монтажли боғламаларни ишлатишда оралиқ қурилмалар, таянч ва фойдаланиш қурилмаларининг юк кўтарувчи пўлат пайвандли элементлари				
	Прокат қалинлиги, mm	Пўлат маркаси	Давлат стандарти		Прокат маркаси
			Номер	Қалинлиги, mm	
1	6	7	8	9	10
Оддий	Ҳар қандай	16Д	ГОСТ 6713	-	20 гача
	Листли	15ХСНД	ГОСТ 6713	3 изоҳ бўйича 1 <sup>1)</sup> жадвалга; 2.2.7, 2.2.9-бандлари	8-15
		15ХСНД-2	ГОСТ 6713	Худди ўзи	16-50
		10ХСНД	ГОСТ 6713	Худди ўзи	8-15
		10ХСНД-2	ГОСТ 6713	Худди ўзи	16-40
		390-14Г2АФД-14	ГОСТ 19281	1.4 <sup>1)</sup> -бандлари бўйича	4-50
		390-15Г2АФДпс-14	ГОСТ 19281	Худди ўзи	4-32
	15ХСНД	ГОСТ 6713	3 изоҳ бўйича 1 <sup>1)</sup> жадвалга; 2.2.7, 2.2.9-бандлари	8-32	

		10ХСНД	ГОСТ 6713	Худди ўзи	8-15
		09Г2С-12	ГОСТ 19281	ГОСТ 19281	8-25
	Фасонли	09Г2СД-12	ГОСТ 19281		8-25
	Листли	15ХСНД-12	ГОСТ 19281	ГОСТ 22727 бўйича	32 гача
	Фасонли	15ХСНД-12	ГОСТ 19281		10 гача
	Листли	10ХСНД-12	ГОСТ 19281		40 гача
	Фасонли	10ХСНД-12	ГОСТ 19281		15 гача
		14ХГНДЦ-2 <sup>2,3)</sup>	ТУ 14-1-5355-98	№№ 1, 2 га ўзгартириш	8 дан 50 гача

<sup>1)</sup> марок 14Г2АФД ва 15Г2АФДпс пўлат маркалари ГОСТ 19281 бўйича фақат автойўл, шаҳар ва пиёда кўприклари учун ишлатиш рухсат этилади. Темир йўл кўприклари балласт тоғораси плитасининг юқори мустаҳкамлик болтларидан иборат монтажли бирикмаларининг оддий бажарилишида қалинлиги 12 mm дан кам бўлмаган занглашга чидамли икки қатламдан иборат бўлган асоси паст легирланган пўлат ва ГОСТ 10885 бўйича яссиланган занглашга чидамли пўлатдан иборат бўлган листли прокатни ишлатишга рухсат этилади.

<sup>2)</sup> 16Д ва 14ХГНД пўлат маркаларидан иборат бўлган заводдаги ва монтажли боғланишларда ишлатиладиган листли прокатни пайвандли чокларда вертикал ҳолатда ишлатишга рухсат этилмайди.

<sup>3)</sup> 14ХГНДЦ пўлат маркаларидан иборат бўлган монтажли боғланишларда ишлатиладиган листли прокатни пайвандли чокларда ишлатишга рухсат этилмайди

б) осма ва вантли, шпренгелли кўприklarнинг чўзилувчан (олдиндан зўриқтирилган) юқори мустаҳкам элементлари учун:

симли арқоннинг бутунича давлат мезонлари ёки техник шартларида белгилаб қўйилган узилиш зўриқишининг яримига тенг бўлган (агар у нормаларда берилмаган бўлса - эшилган симли арқоннинг агрегат мустаҳкамлигининг яримига) зўриқиш орқали олдиндан тортилган металл ўзақли эшилган пўлат симли арқонлар;

ТУ 14-4-13-83-86 бўйича руҳланган симдан параллел жойлаштирилган боғламлар ва симли арқонлар;

Мустаҳкамлик синфи 390 дан 590 гача бўлган пайвандланувчи пўлатлардан ташкил топган листли, кенг тасмали универсал ва тасмали прокатлар – занжирли осма ва вантли кўприklar учун;

ГОСТ 21437 бўйича ЦАМ 9–1,5Л русумли қотишма – анкерларда пўлат симли арқонлар учларига қуйиш учун ;

ГОСТ 19281 бўйича 09Г2С–14 русумли пўлат, ҳамда нормалаштирилган ҳолатда ГОСТ 1050 бўйича 20–б–Т ва 45–б–Т русумли пўлатлардан – пўлат симли арқонлар анкерларининг деталлари учун;

ГОСТ 21631 бўйича листлар ёки ГОСТ 13726 бўйича қалинлиги 1 mm дан кам бўлмаган ГОСТ 4784 бўйича АД ва АД1 русумли алюминий тасмалар – пўлат симли арқонлар оралиғидаги, ҳамда симли арқонлар ва анкерлар деталлари, оғдирувчи қурилмалари ва бошқа элементлар қистирмалари учун. Юқорида келтирилган қурилмалар пўлат канатлари ва пўлат деталларини алюминий билан бириктирилганда ҳосил бўлувчи электрохимик коррозиясини йўқотиш учун, уларнинг юзалари қалинлиги 20 мкм дан кам бўлмаган цинк ёки кадмий билан ишланиши зарур;

в) гофрировка қилинган металл қувурлар учун ТУ 14-2-207–76 бўйича 15сп русумли пўлатдан қилинган тўлқинсимон профилли листлар;

г) куйма қисмлари учун – ГОСТ 977 бўйича 25Л, 30Л, 35Л, 20ГЛ, 20ФЛ, 35ГЛ русумлардаги ва ТУ 24-1-12-181–75 бўйича 35ХН2МЛ русумли пўлатдан қилинган III - гуруҳ куймалари;

д) шарнирлар, катоклар, болт–шарнирлар ва каток остига қўйиладиган қистирма листлар – поковкалар учун ГОСТ 5632 бўйича 40Х13 русумли пўлатга қўйиладиган талабларни қониқтирадиган ГОСТ 535 ва ГОСТ 14637 бўйича Ст–5сп2–III русумли пўлатдан қилинган IV–КП275 ГОСТ 8479 гуруҳли; ГОСТ 1050 бўйича 35–а–Т русумли пўлатдан қилинган IV–КП315 ГОСТ 8479 гуруҳли; ГОСТ 4543 бўйича 30Г–2–Т русумли пўлатдан қилинган IV–КП345 ГОСТ 8479 гуруҳли ГОСТ 4543 бўйича 35Г–2–Т русумли пўлатдан қилинган IV–КП345 ГОСТ 8479 гуруҳли; ГОСТ 4543 бўйича 40ХН 2МА–2–2–Т русумли пўлатдан қилинган IV–КП 785 ГОСТ 8479 гуруҳли; ГОСТ 5632–2014 бўйича 40Х13 русумли пўлатдан қилинган IV–КП1200 гуруҳли; ГОСТ 19281-2014 (бўйича 265–III–09Г2С русумли пўлатдан қилинган IV–КП245 ГОСТ 8479 гуруҳли эритма;

е) ГОСТ 22353 бўйича юқори мустаҳкам болтлар, ГОСТ 22354 бўйича юқори мустаҳкам гайкалар, ГОСТ 22355 бўйича юқори мустаҳкам болтларга шайбалар, ГОСТ 22356 бўйича қўйилган умумий техник талаблар;

ж) конструкцияларни пайвандлаш учун – “Кўприкларнинг пўлат конструкцияларини заводда тайёрлаганда механизациялаштирилган ва қўлда пайвандлаш технологияси бўйича йўриқнома” да кўзда тутилган пайвандлаш материаллари;

з) кўприк полотноси, панжаралар ва кузатиш мосламалари элементларини бириктириш учун – пўлат болтларни ГОСТ 7798–70\* бўйича, мустаҳкамлик синфи 4.6 ни ГОСТ 1759.4–87 бўйича (558 ва 560-бандлари бўйича қўллаш билан) ва гайкаларни ГОСТ 5915–70\* бўйича, мустаҳкамлик синфи 4 ва 5 ни ГОСТ 1759.5–87 бўйича (болт ва гайкалар – тинчланган пўлатдан), ҳамда ГОСТ 535–05 – бўйича Ст3сп4 русумли пўлатдан қилинган болт ва гайкалар махсус техник шартлар бўйича;

и) таянчларни оралиқ қурилмаларга ва пўлат таянчларга маҳкамлаш учун – ГОСТ 7798–70 бўйича пўлат болтлар ва ГОСТ 5915–70 бўйича, ТУ 14-1-287–72 бўйича 09Г2 русумли ГОСТ 19281-2014 бўйича 295–III 09 Г2–4 ва 295–III 09Г2С–4 русумли, ГОСТ 4543-2016 бўйича 40Х русумли пўлатлардан қилинган гайкалар махсус техник шартлар бўйича;

к) таянчларни бетон таянчлар ва пойдеворларга маҳкамлаш учун – ГОСТ 24379.0–80 ва ГОСТ 24379.1-2012 бўйича пойдевор (анкерлаш) болтлари, ГОСТ 1050-2013 бўйича 20–г–Т русумли ва ГОСТ 19281-2014 бўйича 295–III 09Г2С–4 русумли пўлатлардан қилинган, ҳамда ГОСТ 4543–2016\* бўйича 40Х русумли пўлатлардан қилинган махсус техник шартлар бўйича; болтлар диаметри 48 mm дан кам бўлганда ГОСТ 5915–70\* бўйича ва болтлар диаметри 48 mm дан катта бўлганда ГОСТ 10605–94 бўйича; ГОСТ 1759.5–87 бўйича (фақат тинчланган пўлатлардан) мустаҳкамлик синфи 4 ва 5 бўлган болтлар учун 20–г–Т русумли, пўлатлардан қилинган, ГОСТ 1759.5–87 бўйича мустаҳкамлик синфи 6 бўлгани – болтлар учун 295–III 09Г2С–4 русумли пўлатлардан қилинган, ГОСТ 1759.5–87 бўйича мустаҳкамлик синфи 10 ва 12 бўлгани – болтлар учун 40Х русумли пўлатлардан қилинган;

*Изоҳлар: Пиёдалар йўлаклари ва кўздан кечириш мосламаларининг пайвандланган юк кўтарувчи элементлари (пиёдалар йўлагининг консоллари ва тўсинлари, панжара тўсиқларининг устунча ва туткичлари, зинапоя тўсинлари, ўтиш майдончалари, кўздан кечириш аравачалари ва кўтариш кажавалари) ҳамда кўприк полотнолари учун ГОСТ 535–05 ва ГОСТ 14637 бўйича, Ст3сп5 русумли пўлатларни, юқорида кўрсатилган элементларнинг пайвандсиз бирикмалари учун эса ГОСТ 535 ва ГОСТ 14637 бўйича, Ст3сп4 русумли пўлатларни қўллашга рухсат этилади.*

*Бунда юмалоқ кесимли қувурларни қўллаш чекловларсиз, тўғри бурчакли пайвандланганлари эса ҚМҚ 3.03.02 даги динамик юкламаларни қабул қилувчи конструкцияларнинг букилиш радиусига қўйиладиган талабларга амал қилиш билан қўллашга рухсат этилади.*

*Қувур металлининг механик хоссалари лойиҳада кўрсатилиши ва конструкцияларни тайёрловчи завод томонидан таъминланган бўлиши керак.*

*Панжара тўсиқлари ва кузатиш мосламаларида, тоқчасининг кенлиги 70 mm ва ундан кичик бўлган ГОСТ 535–05 бўйича Ст3пс2 русуми пўлатлардан қилинган бурчакларни қўллашга рухсат этилади.*

*Таянчларнинг гилофлари учун ГОСТ 14637 бўйича Ст0 русумли пўлатларни қўллашга рухсат этилади.*

*Панжара тўсиқлари ишчи бўлмаган қистирмалари ва тўлдирувчи элементлари учун ГОСТ 14637 ва ГОСТ 535 бўйича Ст3кп2 русумли пўлатларни, кўздан кечириш йўлаклари ва мосламаларининг тўшамалари учун ГОСТ 14637 бўйича Ст3пс2 русумли пўлатни қўллашга рухсат этилади.*

*Вертикал ҳолатда бажарилувчи пайвандли бирикмали чоклар учун листли прокатнинг қалинлигини 12 - 32 mm оралигида олинади. Бунда 2 - чи категориядан кам бўлмаган листли прокатни қабул қилинади.*

*ГОСТ 22353, ГОСТ 22356 бўйича юқори мустаҳкамли болтлардан заводда тайёрланган кўприк конструкциялари учун ёки коррозияга қарши қатлам билан ишланган (кадийланган, цинкланган, мисланган ва ҳ.к.) юқори мустаҳкамли болтлар ишлатилганда*

буралиш коэффициентини ҳар бир ҳолат учун алоҳида ГОСТ 22356 кўрсатмаларига биноан аниқлаш керак.

Заводларда ГОСТ 22353, ГОСТ 22356 бўйича ишлаб чиқарилган кўприк конструкциялари учун юқори қувватли мурватлардан фойдаланганда ёки коррозияга қарши қопламали (кадмий қопламаси, рух қопламаси, мис қопламаси ва бошқалар) юқори қувватли мурватлардан фойдаланилганда, ГОСТ 22356 кўрсатмаларига мувофиқ ҳар бир аниқ ҳолатда бурилиш омили аниқланиши керак. Бундай ҳолда, унинг қийматлари ГОСТ 22356 нинг 1.9-банди талабларига мувофиқ 0,14 - 0,2 оралигида бўлиши керак.

## **2-§. Материаллар ва бирикмаларнинг ҳисобий тавсифлари**

**327.** Турли зўриқиш ҳолатлари учун прокатнинг ҳисобий қаршилиги куйидаги 48-жадвалда келтирилган формулалар бўйича аниқланади.

**328.** Турли зўриқиш ҳолатлари учун прокатнинг мазкур ШНҚ нинг 47-жадвалида келтирилган ҳисобий ва норматив қаршилиги мазкур ШНҚ нинг 50-жадвалида кўрсатилган формулалар бўйича аниқланади.

**329.** Прокатнинг материали бўйича ишончлилик коэффициентининг  $\gamma_m$  қийматларини мазкур ШНҚ нинг 49-жадвали бўйича қабул қилиш керак. ГОСТ 535 ва ГОСТ 14637 лар бўйича прокатнинг ҳисобий қаршилигини шу стандартларда келтирилган оқувчанлик чегарасини материалнинг ишончлилик коэффициенти  $\gamma_m$  нисбати қийматига тенг қилиб олиш керак.

**330.** Углеродли ва легирланган пўлатдан қилинган қуймаларнинг ҳисобий қаршиликларини мазкур ШНҚ нинг 51-жадвали бўйича олиниши керак.

**331.** Мазкур ШНҚ нинг 50-жадвалида келтирилган боғланувчи пўлатлар ҳисобий қаршиликларини мазкур ШНҚ нинг 52-жадвалида келтирилган формулалар бўйича аниқланади.

**332.** Турлича кўринишдаги бирикмалар ва зўриқиш ҳолатлари учун пайвандли бирикмаларнинг ҳисобий қаршиликларини мазкур ШНҚ нинг 53-жадвалида келтирилган формулалар бўйича аниқлаш керак. Ҳисобий қаршиликлари ҳар хил бўлган пўлатлардан қилинган элементлар туташиш бирикмаларининг ҳисобий қаршиликлари, ҳисобий қаршиликлари кичик бўлган пўлатдан қилинган туташиш бирикмалари учун қабул қилингани каби олиниши керак. Бурчакли чок билан пайвандланган бирикмалар чоклари металлининг ҳисобий қаршиликлари ҚМҚ 2.03.05 бўйича қабул қилиниши керак.

**333.** Бир болтли бирикмаларнинг ҳисобий қаршиликларни мазкур ШНҚ нинг 54-жадвалида келтирилган формула бўйича аниқланиши керак. Болтларнинг чўзилишга ва қирқилишга ҳисобий қаршиликларини мазкур ШНҚ нинг 55-жадвали бўйича олиш лозим. Болтлар билан бириктириладиган элементларнинг эзилишга ҳисобий қаршилигини ҚМҚ 2.03.05 бўйича аниқлаш керак .

**334.** Пойдевор (анкерлаш) болтларнинг чўзилишга ҳисобий қаршилиги  $R_{ba}$  ни куйидаги формула бўйича аниқлаш (ва 56 жадвалдан фойдаланиш) керак:

$$R_{ba} = 0,4R_{un}, \quad (152)$$



**335.** ЦАМ 9–1,5Л қотишма учун қирқилишга ҳисобий қаршилиги 50 МПа (500 kgk / cm<sup>2</sup>) га тенг қилиб олиниши керак.

**336.** ГОСТ 22353 ва ГОСТ 22356 бўйича олинган юқори мустаҳкам болтларнинг чўзилишга ҳисобий қаршилиги  $R_{bh}$  қуйидаги формула бўйича аниқланиши керак.

$$R_{bh} = 0,7R_{bun}, \quad (152)$$

бу ерда,  $R_{bun}$  – юқори мустаҳкам болтларнинг ГОСТ 22356 бўйича энг кичик вақтинчалик қаршилик.

**337.** Фрикциявий бирикмаларда деталларнинг туташган юзалари бўйича ишқаланиш коэффиценти  $\mu$  нинг қийматлари мазкур ШНК нинг 57-жадвали бўйича олиниши керак. Фрикциявий бирикмалардаги туташув юзаларига ишлов бериш усули МК чизмаларида кўрсатилган бўлиши керак.

**338.** Параллел жойлаштирилган симлардан қилинган боғламларда ва сим арқонларда қўлланиладиган юқори мустаҳкам пўлат симнинг чўзилишга ҳисобий қаршилиги  $R_{dh}$  ни, қуйидаги формула бўйича аниқлаш керак:

$$R_{dh} = 0,63R_{un} R_{dh}; \quad (4.3)$$

бу ерда,  $R_{un}$  – давлат мезонлари ва техник шартлар бўйича симнинг узилишга энг кичик вақтинчалик қаршилиги.

48-жадвал

Зўриқиш ҳолатлари	Прокатнинг ҳисобий қаршиликлари
Чўзилиш, сиқилиш ва эгилиш: оқувчанлик чегараси бўйича вақтинчалик қаршилиги бўйича	$R_y = R_{yn}/\gamma_m$ $R_u = R_{un}/\gamma_m$
Силжиш (қирқилиш)	$R_s = 0,58 R_{yn}/\gamma_m$
Четки юзасининг эзилиши (тўғрилаш бўлганида)	$R_p = R_{un}/\gamma_m$
Маҳаллий эзилиш цилиндрик шарнирларда (цапфаларда) зич тақалганда	$R_{tp} = 0,5 R_{un}/\gamma_m$
Катокларнинг диаметрал сиқилиши (ҳаракатчанлиги чекланган конструкцияларда эркин тақалганда): $R_{un} \leq 600$ МПа (5886 kgk / cm <sup>2</sup> ) бўлганда $R_{un} > 600$ МПа (5886 kgk / cm <sup>2</sup> ) бўлганда	$R_{cd} = 0,025 R_{un}/\gamma_m$ $R_{cd} = [0,042 \cdot 10^{-6}(R_{un} - 600)^2 + 0,025] R_{un}/\gamma_m$
Прокат $t$ йўналишидаги чўзилиш $t$ нинг қалинлиги 60 mm гача бўлгандаги	$R_{th} = 0,5 R_{un}/\gamma_m$

49-жадвал

Давлат мезони (пўлатнинг русуми ёки оқувчанлик чегарасининг қиймати)	Материал бўйича ишонччилик коэффиценти $\gamma_m$
ГОСТ 535-05 и ГОСТ 14637-89* (Ст3сп, Ст3пс, Ст3кп) ГОСТ 19281-89* ( 380 МПа (39 kgk /mm <sup>2</sup> гача)	1,05
ГОСТ 19281-89* (380 МПа (39 kgk /mm <sup>2</sup> ) дан ортиқ)	1,10
ГОСТ 6713-91(І16Д)	1,09
ГОСТ 6713-91 (15ХСНД)	1,165

ГОСТ 19281-89* (09Г2С; 09Г2СД)	
ТУ 14-1-5355-98* (14ХГНДЦ)	
ГОСТ 6713-91 (10ХСНД)	1,125

50-жадвал

Пўлат мустаҳкамлик Синфи	Кесимлар бўйича прокат ўлчамлари, мм	Пўлат маркаси	Механик хоссалари кам эмас	
			Оқувчанлик чегараси <b>б.</b> ( $R_{yn}$ ), $kg/mm^2$	Вақтинчалик қаршилик <b>б.</b> $R_{un}$ $kg/mm^2$
C235	ГОСТ 19281-14 бўйича ҳақиқий қўллашда	ГОСТлар бўйича 27772-15; 19281-14; 6713-91; 535-05	ГОСТлар бўйича 27772-15; 19281-14; 6713-91; 535-05	ГОСТлар бўйича 27772-15; 19281-14; 6713-91; 535-05
C265				
C295				
C315				
C325				
C345				
C355				
C375				
C390				
C440				

1) Фасонли прокат қалинлиги токчасининг қалинлигида олинади.

2) Норматив қалинлиги,  $kg/mm^2$  ГОСТ 6713, ГОСТ 19281 ва ТУ 14- 1-5355 да келтирилган оқувчанлик чегарасининг ва вақтинчалик қаршилигининг минимал қийматлари олинган.

3) Бу ерда чўзилишига, сиқилишига ва эгилишига ҳисобий қаршиликлари  $R_y$  ва  $R_u$  кўрсатилган. Қолган ҳисобий қаршиликлари мазкур ШНҚ нинг 48-жадвалидаги формула бўйича аниқланади.

Изоҳ. Ҳисобий қаршиликлар қиймати норматив қаршиликларни мазкур ШНҚ нинг 49- жадвалидаги материал ишончлилиги коэффициентига нисбати орқали аниқланади.

51-жадвал

Зўриқиш ҳолати	Қуймаларнинг ҳисобий қаршиликлари, МПа ( $kg/cm^2$ )							
	белгила-ниши	русумдаги пўлатлардан						
		25Л	30Л	35Л	20ГЛ	20ФЛ	35ХН2МЛ	35ГЛ
Чўзилиш, сиқилиш ва эгилиш	$R_y$	175 (1800)	190 (1950)	205 (2100)	205 (2100)	220 (2250)	400 (4100) 240 (2450)	220 (2250)
Сурилиш	$R_s$	105 (1100)	115 (1200)	125 (1300)	125 (1300)	130 (1350)	440 (4500)	130 (1350)
Четки юзасининг эзилиши (тўғрилаши)		265	300	315	345	315		345

бўлганда)		(2700)	(3050)	(3200)	(3500)	(3200)	220 (2250)	(3500)
Маҳаллий эзилиш цилиндрик шарнирларда (цапфаларда) зич тақалганда	$R_p$	125 (1300)	145 (1500)	155 (1600)	170 (1750)	155 (1600)	1(110)	170 (1750)
Катакларнинг диаметрал сиқилиши (ҳаракатчанлиги чекланган конструкцияларда эркин тақалганда)	$R_{ip}$	7 (70)	7,5(75)	8(80)	9(90)	8(80)		9(90)
	$R_{cd}$							

52-жадвал

Зўриқиш ҳолати	IV–гурӯҳдаги тобланган пўлатларнинг ҳисобий қаршиликлари, МПа (kgk/cm <sup>2</sup> )				
	Белгиланиши	мустаҳкамлик даражасида (пўлатларнинг русуми)			
		КП275 (Ст5сп 2)	КП245 (20-а- Т)	КП315 (35-а- Т)	КП345 (45-а- Т)
1	2	3	4	5	6
Чўзилиш, сиқилиш ва эгилиш	$R_y$	215 (2200)	205 (2100)	260 (2650)	290(2950)
Сурилиш	$R_s$	120 (1250)	115 (1200)	145 (1500)	165 (1700)
Четки юзасининг эзилиши (тўғрилаш бўлганда)	$R_p$	325 (3300)	310 (3150)	395 (4000)	435 (4400)
Маҳаллий эзилиш цилиндрик шарнирларда (цапфаларда) зич тақалганда	$R_{ip}$	160 (1650)	150 (1550)	195 (2000)	215 (2200)
Катокларнинг диаметрал сиқилиши (ҳаракатчанлиги чекланган конструкцияларда эркин тақалганда)	$R_{cd}$	8 (80)	7,5 (75)	11 (110)	10 (100)

52-жадвалнинг якуни

Зўриқиш ҳолати	IV–гурӯҳдаги тобланган пўлатларнинг ҳисобий қаршиликлари, МПа (kgk/cm <sup>2</sup> )				
	Белгиланиши	мустаҳкамлик даражасида (пўлатларнинг русуми)			
		КП315 (30Г-2-Т)	КП345 (35Г-2- Т)	КП785 (40ХН2М А-2-2-Т)	КП1200 (40Х13)
1	2	7	8	9	10
Чўзилиш, сиқилиш ва эгилиш	$R_y$	260 (2650)	280 (2850)	605 (6150)	1050 (10700)

Сурилиш	$R_s$	145 (1500)	160 (1650)	350 (3550)	610 (6200)
Четки юзасининг эзилиши (тўғрилаш бўлганда)	$R_p$	395 (4000)	420 (4250)	905 (9200)	1365 (13900)
Маҳаллий эзилиш цилиндрик шарнирларда (цапфаларда) зич тақалганда	$R_{tp}$	195 (2000)	205 (2100)	450 (4600)	685 (6950)
Катокларнинг диаметрал сиқилиши (ҳаракатчанлиги чекланган конструкцияларда эркин тақалганда)	$R_{cd}$	10 (100)	10 (100)	23 (230)	85 (860)

53-жадвал

Пайвандли бирикмалар	Зўриқиш ҳолати	Пайвандли бирикма- ларнинг ҳисобий қаршиликлари
Тутаשמали	Сиқилиш, Чоклар сифатини физик назорат қилиш билан автомат, ярим автомат ёки қўлда пайвандлангандаги чўзилиш ва эгилиш: оқувчанлик чегараси бўйича вақтинчалик қаршилиги бўйича Силжиш	$R_{wy} = R_y$  $R_{wu} = R_u$  $R_{ws} = R_s$
Бурчак чоклари билан	Қирқилиши(шартли): чок метали бўйича котишма чегарасидаги металл бўйича	$R_{wf} = 0,55 \frac{R_{wun}}{Y_{wm}}$  $R_{wz} = 0,45 R_{un}$

*Изоҳ. Қўл кучи билан олиб борилувчи пайвандлаш ишларида  $R_{wun}$  нинг қийматини ГОСТ 9467 да кўрсатилган металл чокнинг вақтинчалик узилиши қаршилигининг қийматига тенг деб олинади.*

*Автоматлаштирилган ёки яримавтоматлаштирилган пайвандлаш усулидаги чоклар учун  $R_{wun}$  нинг қийматини ҚМҚ 2.03.05 нинг 18 бобидан олинади.*

*Чок материалининг ишончлилик коэффициенти  $\gamma_{wm}$  1,25 га тенг қилиб олинади*

54-жадвал

Зўриқиш ҳолати	Бир болтли бирикмаларнинг ҳисобий қаршиликлари		
	болтларнинг қирқилиш ёки чўзилишга мустаҳкамлик синфи ёки улар пўлатининг русуми		норматив оқувчанлик чегараси 440 МПа (4500 kgk/ cm <sup>2</sup> ) гача бўлган
		4.6; Ст3сп4; 09Г2; 295–09Г2–4; 295–09Г2–6; 325–09Г2С–4; 325–09Г2С–6	40Х
Қирқилиш	$R_{bs} = 0,38R_{bun}$	$R_{bs} = 0,4R_{bun}$	–
Чўзилиш	$R_{bt} = 0,42R_{bun}$	$R_{bt} = 0,5R_{bun}$	–
Эзилиш :			

а) А – аниқлик синфидаги болтлар	–	–	$R_{bp} = (0,6 + 410 \frac{R_{un}}{E}) R_{un}$
б) В ва С – аниқлик синфидаги болтлар	–	–	$R_{bp} = (0,6 + 340 \frac{R_{un}}{E}) R_{un}$

54-жадвал давоми

Зўриқиш ҳолати	Болтлар мустаҳкамлик синфи ёки улар пўлатининг русуми, ҳисобий қаршилиги МПа (kgk/cm <sup>2</sup> ),					
	Белгиланиши	4.6	Ст3сп4	09Г2; 295–09Г2–4; 295–09Г2–6	325–09Г2С–4; 325–09Г2С–6	40Х
Қирқилиш	R <sub>bs</sub>	145 (1500)	140 (1450)	165 (1700)	175 (1800)	395 (4000)
Чўзилиш	R <sub>bt</sub>	160 (1650)	155 (1600)	185 (1900)	195 (2000)	495 (5000)

55-жадвал

Болтларнинг диаметри d, Мм	Пўлатнинг русумларидаги пойдевор (анкерлаш) болтларнинг ҳисобий қаршиликлари, МПа (kgk/cm <sup>2</sup> )			
	20	09Г2; 295–09Г2–6	325–09Г2С–6	40Х
12–20	160	175 (1800)	185 (1900)	–
16–27	(1650)	–	–	430
21–32	–	175 (1800)	180 (1850)	(4400)
30	–	–	–	–
36	160	–	–	–
33–60	(1650)	–	–	370
42	–	–	180 (1850)	(3800)
48	–	–	–	295
61–80	160	–	–	(3000)
81–100	(1650)	–	175 (1800)	–
101–160	–	–	170 (1750)	255
161–250	–	–	170 (1750)	(2600)
	160	–	–	235
	(1650)	–	–	(2400)
	160	–	–	–
	(1650)	–	–	–
	160	–	–	–
	(1650)	–	–	–
	160	–	–	–
	(1650)	–	–	–

56-жадвал

Фрикциявий бирикмаларда туташув юзаларига ишлов бериш усули	Ишқаланиш коэффициенти $\mu$
---	------------------------------

1. Парча оқимли ёки қум оқимли икки юзанинг кварцли қум ёки парчанинг консервацияланмасдан ишлаш асосида	0,58
2. Кварцли қум ёки парча билан битта юзанинг консервацияланган полимер клеи аф карборундли порошокни сочиб ишлаш асосида ва иккинчи юзани консервацияланмасдан пўлат чўтка билан ишлаш асосида	0,50
3. Икки юзани газоловли консервацияланмасдан ишлаш асосида	0,42 0,35
4. Икки юзани пўлат чўтка билан консервацияланмасдан ишлаш асосида	0,38
5. Дробемётда икки юза учун парча билан консервацияланмасдан ишлаш асосида	0,61
6. Иккала юзани дробемётда парча билан кейинчалик тешиклари яқинидаги айлана зонасида шайба юзасидан кичик бўлмаган майдонда ( заводдаги шароитлар учун) уларни газлангада (250-300°C – ҳароратгача) қиздириш асосида ( заводдаги шароитлар учун)	

*Изоҳ. Фрикциявий бирикмалар деб, боғланувчи элементлар юзаларида юқори мустаҳкамланган болтларни чўзилиши таъсирида фақат ишқаланиши кучлари ҳосил бўлувчи бирикмаларга айтилади.*

**339.** Металл ўзакли эшилган пўлат сим арқоннинг ҳисобий қаршилигини аниқлашда давлат мезонлари ёки техник шартлар томонидан бир бутун сим арқон учун белгиланган қийматлари (агар у нормаларда йўқ бўлса – эшилган сим арқон агрегат мустаҳкамлигининг қиймати) ва ишончилилик коэффиценти  $\gamma_m=1,6$  ҳисобга олинади.

**340.** Прокат пўлатнинг, пўлат қуймалар, боғламалар ва параллел жойлаштирилган симдан қилинган сим арқонларнинг эластиклик модуллари 57-жадвал бўйича олиними керак.

Давлат мезонлари ва техник шартлар томонидан бир бутун сим арқон учун белгиланган (агар у нормаларда йўқ бўлса – эшилган сим арқон агрегат мустаҳкамлигининг ярмига) узилиш зўриқилишининг олдиндан тортилишга дучор қилинган металл ўзакли пўлат, руҳланган эшилган сим арқонларнинг эластиклик модуллари мазкур ШНҚ нинг 58-жадвали бўйича олиними керак.

57-жадвал

Яримфабрикатлар	Эластиклик модули $E$ ёки сурилиш модули $G$ , МПа (kgk/cm <sup>2</sup> )
1. Пўлат прокат ва пўлат қуйма	$E = 2,06 \cdot 10^5$ ( $2,1 \cdot 10^6$ )
2. Айнан	$G = 0,78 \cdot 10^5$ ( $0,81 \cdot 10^6$ )
3. ГОСТ 3617-71 бўйича цинкли арқонлардан параллел жойлаштирилган тўпламлар ва сим арқонлар	$E = 2,01 \cdot 10^6$ ( $2,5 \cdot 10^6$ )

58-жадвал

Сим арқонлар	Ўрамнинг карралиги	Эластиклик модули $E$ , МПа (kgk/cm <sup>2</sup> )
ГОСТ 3064–80 бўйича	6	$1,18 \cdot 10^5$ ( $1,20 \cdot 10^6$ )
бир ўрамли	8	$1,45 \cdot 10^5$ ( $1,47 \cdot 10^6$ )

ва ёпиқ кўтармалар юк кўтарувчи	10	$1,61 \cdot 10^5$ ( $1,63 \cdot 10^6$ )
	11	$1,65 \cdot 10^5$ ( $1,67 \cdot 10^6$ )
ГОСТ 18899-73 бўйича	12	$1,70 \cdot 10^5$ ( $1,73 \cdot 10^6$ )
ТУ 14-4-1216–82 бўйича	14	$1,75 \cdot 10^5$ ( $1,78 \cdot 10^6$ )
	16	$1,77 \cdot 10^5$ ( $1,80 \cdot 10^6$ )

### 3-§. Иш шароитларини ҳисобга олиш ва конструкцияларни белгилаш

**341.** Кўприкларнинг пўлат конструкциялари ва бирикмаларини ҳисоблашда қуйидагиларни ҳисобга олиш керак:

белгиланиши бўйича ишончлилик коэффиценти  $\gamma_n$  ни,  $\gamma_n = 1,0$  га тенг қилиб олиншини;

$R_u$  – ҳисобий қаршилиқларини қўллаш билан мустаҳкамлаш бўйича ҳисобланадиган конструкция элементлари учун, ишончлилик коэффицентини  $\gamma_u = 1,3$ ;

иш шароити коэффицентлари  $m$  ни, 59 ва 80 жадваллар ва мазкур норманинг бўлимчалари бўйича, оғдириш ускуналарнинг букилиш зонасида сим арқонлари, хомутлар, тортқичлар, қисқичлар ва анкерлар учун эса – мазкур ШНҚ нинг 15-илоvasи бўйича.

59-жадвал

Қўллаш жойлари	Иш шароити коэффиценти $m$
1. Темир йўл ва пиёдалар кўприklarининг оралиқ қурилмалари ва таянчларидаги элементлар ва уларнинг бирикмаларини, эксплуатациявий юкларга ҳисоблаганда	0,9
2. Худди шундай, тайёрлашда, ташишда ва монтаж қилишда ҳосил бўладиган юкларга ҳисоблаганда	1,0
3. Автомобиль йўллари ва шаҳар кўприklarининг оралиқ қурилмалари ва таянчларидаги элементлар ва уларнинг бирикмаларини эксплуатациявий юкларга, ҳамда тайёрлашда, ташишда ва монтаж қилишда ҳосил бўладиган юкларга ҳисоблаганда	1,0
4. Вантли ва осма кўприklarда юк кўтарувчи эгилувчан элементларнинг сим арқонлари	0,8
5. Олдиндан зўриқтирилган конструкциялар зўриқтирилган элементларининг сим арқонлари	0,9
6. Битта токчаси (ёки девори) билан маҳкамланган, якка профиллардан чўзилиш ва сиқилиш элементлари : кичик токчаси билан маҳкамланган токчаси ҳар ҳил бўлган бурчак	0,7
худди шундай катта токчаси билан маҳкамланган	0,8
тенг токчали бурчак	0,75
прокат ёки йиғилган девори билан маҳкамланган	0,9
швеллер ёки токчаси билан маҳкамланган тавр	1,0
7. 1-6 вазиятларда кўрсатилмаган ҳолатлар учун	

*Изоҳ. Агарда ҳисоблашларда мажбурияти бўйича ишончлилик коэффициенти 1,1 дан кам бўлмаса, унда 1 чи ҳолатдаги ишлаш шароити коэффициентини 1,0 га тенг қилиб олинади.*

*1, 2 ва 3 — вазият бўйича олинган иш шароити коэффициентлари мувофиқ ҳолларда “4 – 7” вазиятлар бўйича олинган коэффициентлар билан биргаликда қўлланилади. 7 вазиятдаги иш шароити коэффициенти мувофиқ ҳолларда “4 – 6” вазиятлар бўйича олинган коэффициентлар билан биргаликда қўлланилади.*

#### **4-§. Ҳисоблашлар. Умумий ҳоллар**

**342.** Конструкцияларнинг ҳисобий шакллари, уларнинг лойиҳавий геометрик шаклларига мувофиқ қабул қилиниши керак, бунда, қурилиш кўтарилиши ва юк остидаги деформациялари одатда ҳисобга олинмайди.

Элементлардаги зўриқишлар ва пўлат кўприклар конструкцияларининг силжишлари уларни брутто кесими билан ишлаш шартидан аниқланади.

Конструкция элементларининг силжишидан пайдо бўладиган геометрик ночизиклигини, агарда уни ҳисобга олиш зўриқиш ва силжишларни 5 % дан катта ўзгаришига сабаб бўлса, тизимларни ҳисоблашда эътиборга олиниши керак.

Геометрик ночизикликларни олиш билан ҳисоблашлар бажарилганда тизимнинг умумий деформацияларига боғлиқ бўлган (таъқиб қилиш эффекти) куч йўналишида ўзгаришларини аниқланиши керак.

Конструкциялар элементларидаги зўриқишларни аниқлашда, пайвандли ва юқори мустаҳкам болтли фрикциявий бирикмаларга қаттиқ бирикмалар каби қаралиши керак.

Юк кўтарувчи, эгилувчан металл ўзакли, якка ўрамли, эшилган сим арқонлардан ва юк кўтарувчи ёпиқ – мазкур ШНҚ нинг 326-бандига биноан олдиндан тортилишга дучор қилинган вантли ва осма кўприкларни ҳисоблашда – уларнинг мазкур ШНҚ нинг 356 ва 357-бандларига биноан бўйлама ва кўндаланг оқувчанлигини ҳисобга олиниши керак.

**343.** Панжара фермалар тугунларида элементларнинг бикр бирикмаларини ҳисоблашда шарнирли қилиб олишга рухсат этилади, агар шундай рухсат этишда конструкция ўзининг ўзгармаслигини сақласа, бунда бош фермалар учун элементлар кесими баландлигининг узунлигига нисбати 1:15 дан ошмаслиги керак. Ферманинг белбоғларидаги оскичлар деформациясида бўладиган белбоғ элементи кесими баландлигининг узунлигига нисбатидан қатъий назар ҳисобга олиниши керак.

Панжара фермалар тугунларининг бикрлигини ҳисобга олишни яқинлашган усуллар билан амалга оширишга рухсат этилади, бунда ўк бўйлаб бўладиган зўриқишларни аниқлашни шарнирли ҳисобий шакли бўйича бажаришга рухсат этилади.

**344.** Оралик қурилмалар элементини ўқи деб, унинг кесимларининг оғирлик марказларини бирлаштирувчи чизик қабул қилинади. Кесимларнинг оғирлик марказларини аниқлашда болтли бирикмалар тешиклари билан унинг пасайишини ҳисобга олинмайди, тешиш орқали пасайиши



элементнинг бор узунлиги бўйича ўзгармас қилиб ҳисобланади ва қабул қилинади.

Панжара фермалар элементи ўқининг тугунлар марказларини бириктирувчи чизиққа нисбатан силжиган, бўлса ҳисоблашда эксцентриситетни ҳисобга олинади, агарда у қуйидагидан ортиб кеткан:

П-симон, қутисимон, қўшшвеллерли ва қўштаврли элементлар учун кесим баландлигининг  $-1,5\%$  дан; таврли ва Н-симон элементлар учун кесим баландлигининг  $0,7\%$  дан.

Элементлар ўқларининг силжиганлигидан бўладиган эгувчи моментлар барча тугунидаги мос келувчи элементлараро бикрлигига пропорционал равишда ва узунлигига непропорционал равишда тақсимланади. Бунда ҳар бир эгувчи моментни, эксцентриситетнинг асосий ҳисобий шаклда берилган элементдаги зўриқишининг максимал қийматига кўпайтмасига тенг қилиб олиниши керак.

Обушқаларга яқин бўлган жойларда таваккаллиги марказлаштирилган, болт бирикмали бурчаклардан қилинган боғловчилар элементларида, шунинг натижасида ҳосил бўладиган эксцентриситетни ҳисобга олмасликка рухсат этилади.

**345.** Бикр кўндаланг боғловчилар билан бирлаштирилган, яхлит бош тўсинли, кўп тўсинли оралиқ қурилмалар элементларида вақтинчалик юкламаларни тақсимлаш, оралиқ узунлигининг кенглигига нисбати 4 дан катта бўлса, кўндаланг кесим контурининг деформацияланмаслиги тўғрисидаги гипотезани қабул қилиб, юпка деворли стерженлар назарияси бўйича аниқлашга рухсат этилади. Қолган ҳолларда кўндаланг кесим контури деформацияларини ҳисобга олиниши керак.

**346.** Лойиҳалашда оралиқ қурилмалар ва таянчларнинг бутунича, блокларнинг, алоҳида элементларнинг, уларнинг қисмларини, деталлари ва бирикмаларини, тайёрлашда, ташишда ва монтаж қилишда ҳосил бўладиган юкламалар таъсиридан фазовий ўзгармаслигини, эксплуатациявий юкламалар таъсиридан ҳосил бўладиган юкламаларга – чидамлилигини ҳам таъминланиши керак.

Оддий болтлар учун қилинган тешиқлар билан пасайган элементларни ҳисоблаганда, мустаҳкамликка ва чидамликка - нетто кесимини, турғунликка ва бикрликка – брутто кесимини қабул қилиш керак. Юқори мустаҳкам болтларда фрикциявий бирикмаларни элементларини чидамликка, турғунликка ва бикрликка ҳисоблашда брутто кесимини, мустаҳкамликка ҳисоблашда – шу болтда тўғри келадиган зўриқишининг ярими кўрилаётган кесимда ишқаланиш кучлари орқали узатилиб бўлганини ҳисобга олган ҳолда нетто кесимини қабул қилиш керак. Конструкция элементлари нетто кесимларининг геометрик тавсифларини энг ноқулай пасайишини аниқлаб топилиши керак.

## **5-§. Мустаҳкамлиги бўйича ҳисоблашлар. Марказий - чўзилган ва марказий сиқилган элементлар**

347. N куч марказий чўзилишга ва сиқилишга учрайдиган элементларни мустаҳкамлиги бўйича ҳисоблашни қуйидаги формула бўйича бажариш керак

$$\frac{N}{A_n} \leq R_y m \quad (153)$$

Бу ерда ва мазкур ШНҚ нинг 348–354-бандларида  $m$  – иш шароити коэффиценти бўлиб, 59-жадвал бўйича қабул қилинади.

### 6-§. Эгилувчи элементлар

348. Бош текисликлардан бирортасида эгилувчи элементларни мустаҳкамлиги бўйича ҳисоблашни қуйидаги формула бўйича бажариш керак

$$\frac{M}{\alpha W_n} \leq R_y m \quad (154)$$

бу ерда,  $\alpha$  – кесимдаги пластик деформацияларни чекланган ривожланишини ҳисобга олувчи ва мазкур ШНҚ нинг 354-бандидаги шартлар бажарилганда (155) ва (156) формулалар орқали аниқланадиган коэффицент;  $W_n$  – бу ерда ва бундан кейинги мустаҳкамлик бўйича ҳисоблашларда – белбоғнинг самарали кенглиги  $b_{ef}$  ни ҳисобга олган ҳолда аниқланадиган нетто кесимнинг минимал қаршилиқ моменти.

Кесимда бир вақтнинг ўзида момент –  $M$  ва кўндаланг куч –  $Q$  таъсир этганида  $\alpha e$  - коэффицентни қуйидаги формула бўйича аниқлаш керак:

$$\tau_m \leq 0,25R_s \quad \text{бўлганда,} \\ \alpha = \alpha_1 \quad (155)$$

$$0,25R_s < \tau_m \quad \text{бўлганда,} \\ \alpha = \alpha_1$$

$$\frac{\sqrt{1-a^2}+2ab}{1+2a} \quad \text{бўлганда} \\ 0 \leq \alpha \leq \alpha_1 \quad (156)$$

бу ерда,  $\alpha_1$  – қўштавр, қутисимон ва тавр қисмлар учун – қуйидаги 61-жадвал бўйича, ҳалқасимон кесимлар учун 1,15 га тенг қилиб, яхлит тўғри бурчакли ва Н симонлар учун – 1,25 га тенг қилиб олинадиган коэффицент;

$$\tau_m = \frac{Q}{h_w t_w} \quad \text{– тўсиннинг муҳим жойидаги уринма кучланиш;}$$

$$a = \frac{Q}{Q_u}; \quad a = \frac{A_f}{A_w}; \quad b = \sqrt{1 - 0,25a^2} \quad b \text{ – қутисимон кесим учун;}$$

$$b = \sqrt{1 - 0,0625a^2} \quad \text{– қўштавр кесим учун;}$$

бу ерда,  $Q_u$  – чегаравий кўндаланг куч бўлиб, қуйидагича аниқланади:

$$Q_u = \alpha_2 \frac{R_s m l t}{S}, \quad (157)$$

шуниси борки  $\alpha_2$  (176) формула бўйича қабул қилинади.

60-жадвал

$\frac{A_f}{A_w}$	$\alpha_1$ – коэффицентнинг қийматлари, юзалар нисбати $(A_{f,min} + A_w)/A$ бўлганида, қуйидагига тенг бўлади
-------------------	--

	0,01	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
0	1,243	1,248	1,253	1,258	1,264	1,269	1,274	1,279	1,283	1,267	1,243
0,1	1,187	1,191	1,195	1,199	1,202	1,206	1,209	1,212	1,214	1,160	-
0,2	1,152	1,155	1,158	1,162	1,165	1,168	1,170	1,172	1,150	-	-
0,3	1,128	1,131	1,133	1,136	1,139	1,142	1,144	1,145	1,097	-	-
0,4	1,110	1,113	1,115	1,118	1,120	1,123	1,125	1,126	1,069	-	-
0,5	1,097	1,099	1,102	1,104	1,106	1,109	1,110	1,106	1,061	-	-
0,6	1,087	1,089	1,091	1,093	1,095	1,097	1,099	1,079	-	-	-
0,7	1,078	1,080	1,082	1,084	1,086	1,088	1,090	1,055	-	-	-
0,8	1,071	1,073	1,075	1,077	1,079	1,081	1,082	1,044	-	~	-
0,9	1,065	1,067	1,069	1,071	1,073	1,074	1,076	1,036	-	-	-
1,0	1,060	1,062	1,064	1,066	1,067	1,069	1,071	1,031	-	-	-
2,0	1,035	1,036	1,037	1,038	1,039	1,040	1,019	-	-	-	-
3,0	1,024	1,025	1,026	1,027	1,028	1,029	1,017	-	-	-	-
4,0	1,019	1,019	1,020	1,021	1,021	1,022	1,015	-	-	-	-
5,0	1,015	1,015	1,016	1,017	1,018	1,018	-	-	-	-	-

*Изоҳлар: Қутисимон кесимлар учун  $A_w$  юзани деворларининг юзалари йиғиндисига тенг қилиб олиниши керак.*

*Тавр кесим учун юза  $A_{f,min} = 0$ .*

*$W_n$  – ни ҳисоблаганда белбоғнинг самарали кенглиги  $b_{ef}$  – қуйидаги формула бўйича аниқланади:*

$$b_{ef} = \sum v b_i, \quad (158)$$

бу ерда,  $v$  - белбоғ қисмларининг кенглигида  $b_i$  нотекис тақсимланган кучланишларни, белбоғнинг ҳамма самарали кенглиги  $b_{ef}$  бўйича шартли текис тарқалган кучланишга келтириш коэффиценти бўлиб, қуйидаги 62-жадвал бўйича қабул қилинади;  $b_i$  – кўрилаётган кесимда кучланишлар максимал бўлган икки нукта орасини,  $\sigma_{max}$  (бунда  $b_i = b$ ) ёки шундай нукта билан белбоғ чеккасини ( $b_i = b_k$ ) ўз ичига олган белбоғ қисмининг кенглиги, бунда  $b \geq 0,04l$  ва  $b_k \geq 0,02l$  шартлар бажарилиши керак (акс ҳолда  $v=1$  бўлади);  $l$  – ўзлик тўсин оралиғининг узунлиги ёки узлуксиз тўсинларда моментлар нол бўлган нукталар орасидаги масофа.

61-жадвал

$\sigma_{min} / \sigma_{max}$	Коэффициент $v$	$\sigma_{min} / \sigma_{max}$	Коэффициент $v$
1,0	1	0,25	0,65
0,7	1	0,20	0,60
0,5	0,85	0,10	0,52
0,33	0,72	0	0,43

$\sigma_{max}$ ,  $\sigma_{min}$  – белбоғнинг  $b_i$  кенгликда берилган қисмидаги максимал ва минимал кучланиш бўлиб, фазовий конструкциянинг эластиклик босқичидаги ҳисоблаш орқали аниқланади.

*Изоҳ: Пилонлар танасини ўтказиш учун ортотроп плиталарда кесиклари бўлганда, кўп секцияли қутисимон кесимларнинг откекларида узилишлари бўлганда, конструкция мунтазамлигининг бошқа бузилишларида, ҳамда, кесимнинг тўпланган кучлар қўйилган*

жойларида,  $\nu$  - коэффициентнинг қийматларини бошқа махсус услублар орқали аниқлаш керак.

**349.** Иккита бош текисликларда эгилувчи элементларни мустаҳкамлиги бўйича ҳисоблашни қуйидагича бажариш лозим:

иккита симметрия ўқларига эга бўлган қўштаврли ва қутисимон кесимларда – қуйидаги формула бўйича:

$$\frac{|M_x|}{\alpha_x W_{xn}} \Psi_x + \frac{|M_y|}{\alpha_x W_{yn}} \Psi_y \leq R_y m; \quad (159)$$

бошқа турдаги кесимларда – қуйидаги формула бўйича:

$$\frac{M_{xy}}{\alpha_x I_{xn}} \pm \frac{M_{yx}}{\alpha_x I_{yn}} \leq R_y m; \quad (160)$$

$\alpha_x, \alpha_y$  –  $x$  ва  $y$  ўқларга нисбатан эгилиш ҳоллари учун мустақил қиймат (155) ва (156) формула бўйича аниқланадиган коэффициентлар;

$\Psi_x, \Psi_y$  – қуйидагича аниқланадиган коэффициентлар:

иккита симметрия ўқларига эга бўлган қўштаврли кесимлар учун қуйидаги формула бўйича:

$$\Psi_x = \frac{|M_x|}{\alpha_x W_{xn} R_y m}; \quad \Psi_y = 1; \quad (161; 162)$$

иккита симметрия ўқларига эга бўлган қутисимон кесимлар учун қуйидаги формула бўйича:

$$\Psi_x = \frac{(\omega_x + 0.7)^2}{3.38 \omega_x}; \quad \Psi_y = \frac{(\omega_y + 0.7)^2}{3.38 \omega_y}; \quad (163; 164)$$

бу ерда,

$$\omega_x = \frac{|M_x|}{\alpha_x W_{xn} R_y m}; \quad \omega_y = \frac{|M_y|}{\alpha_y W_{yn} R_y m}; \quad (165; 166)$$

## 7-§. Эгилиш билан ўқ кучлари таъсирига учрайдиган элементлар

**350.** Марказдан ташқари сиқилувчи, сиқилиб-эгиловчи, марказдан ташқари чўзилувчи ва чўзилиб-эгиловчи элементларни бош текисликлардан бирортасида эгилганда мустаҳкамлиги бўйича ҳисоблашни қуйидаги формула бўйича бажариш керак:

$$\frac{N}{A_n} \psi + \frac{|M|}{\alpha W_n} \leq R_y m; \quad (167)$$

бу ерда,  $M$  – келтирилган эгувчи момент;

$\psi$  – (167) ва (168) формулалар бўйича аниқланадиган коэффициентлар;

$\alpha$  – (155) ва (156) формулалар бўйича аниқланадиган коэффициентлар.

Келтирилган эгувчи момент  $M$ , шарнирли-таянган стержен узунлигининг иккита ўртача чораги чегарасида ва улар бўйлаб қистирилган стерженнинг бор узунлигида жойлашган кесимлари учун элементларнинг эгилувчанлиги  $\lambda > 60$  бўлганда, қуйидаги формула бўйича аниқлаш керак:

$$M = \frac{M_1}{1 + \frac{N}{N_e}}, \quad (168)$$

бу ерда,  $M_1$  – текширилаётган кесимда таъсир қилаётган момент;

$N$  – текширилган кесимда ўзининг белгиси билан, (чўзилишда – «мусбат») таъсир қилаётган бўйлама куч;

$N_e$  – стерженнинг мос маҳкамланиши учун аниқланган, моментнинг таъсир текислигидаги критик эйлер кучи;

$\lambda \leq 60$  бўлганда,  $M=M_1$  қилиб олишга рухсат этилади.

Коэффициент  $\psi$  ни қуйидагича аниқлаш керак:

битта симметрия ўқига эга бўлган қўштавр, қутисимон ва тавр кесимли элементлар учун мазкур ШНҚ нинг 63-жадвали бўйича – агар зўриқиш бир хил белгилардаги момент ва бўйлама кучдан кичик белбоғда ( $A_{f,min}$  юза билан) бўлган ҳолда ва мазкур ШНҚ нинг 64-жадвали бўйича – агар ҳар-хил белгили момент ва бўйлама кучлардан зўриқиш кичик белбоғда бўлган ҳолда;

тўғрибурчакли ва  $N$  симон яхлит кесимлардаги элементлар учун қуйидаги формула бўйича:

$$\psi = \frac{|N|}{A_n R_{ym}}; \quad (169)$$

ҳалқасимон кесимдаги элементлар учун қуйидаги формула бўйича:

$$\psi = \frac{1}{\omega} \left( 1 - \cos \omega \frac{\pi}{2} \right) \psi, \quad (170)$$

бу ерда,  $\omega = \frac{|N|}{A_n R_{ym}}$

Бошқа кесимлар ҳамда учлари бошқача маҳкамланган элементлар учун мустаҳкамлиги бўйича ҳисоблашни қуйидаги формула бўйича амалга оширилиши керак:

$$\frac{N}{A_n} \pm \frac{M_y}{\alpha I_{xn}} \leq R_{ym}; \quad (171)$$

(169)–(170) формулалардаги белгилашлар худди (167) формуладагидек ҳисобланади.

**351.** Иккита бош текисликларда эгилувчи марказдан ташқари - сиқилган, сиқилиб - эгилувчи, марказдан ташқари - чўзилувчи ва чўзилиб - эгилувчи элементларни мустаҳкамлиги бўйича ҳисоблашни қуйидагича бажариш керак:

битта симметрия ўқига эга бўлган қўштавр, қутисимон ва тавр кесимли элементлар учун, ҳамда тўғри бурчакли ва ҳалқасимон яхлит кесимли элементлар учун қуйидаги формула бўйича:

$$\frac{1}{\delta} \left( \frac{N}{A_n} \psi + \frac{|M_x|}{\alpha_x W_{xn}} \right) \leq R_{ym}; \quad (172)$$

бу ерда,  $\delta = 1 - \frac{|M_y|}{\alpha_y W_{yn} R_{ym}};$  (173)

$M_x M_y$  – мазкур ШНҚ нинг 350-банди бўйича келтирилган эгувчи моментлар;

$\psi$ ,  $\alpha_x$ ,  $\alpha_y$  – мазкур ШНҚ нинг 350 ва 348-бандлари бўйича олинадиган коэффициентлар, шуниси борки

$$\omega = \frac{N}{\delta A_n R_{ym}};$$

Бошқа кесимлар, ҳамда учлари бошқача маҳкамланган элементлар учун мустаҳкамлиги бўйича ҳисоблашни қуйидаги формула бўйича амалга ошириш керак:

$$\frac{N}{A_n} \pm \frac{M_x}{\alpha_x I_{xn}} y \pm \frac{M_y}{\alpha_y I_{yn}} x \leq R_y m \quad (174)$$

Бошқа қолган ҳолларда, қачонки юқорида келтирилган маълумотлар  $\alpha_x$  ва  $\alpha_y$  ларни аниқлаш учун етарли бўлмаса  $\alpha_x = \alpha_y = 1$  деб қабул қилиб мустаҳкамликка ҳисоблашни (мазкур ШНҚ нинг 174) формула бўйича олиб борилади.

**352.** Эгилувчи элементлар деворларининг кесимидаги  $\tau$  уринма кучланишларнинг қийматлари  $M = M_x = M_y = 0$  бўлганда, қуйидаги шартни бажариши керак.

$$\tau = \frac{QS}{\alpha_2 I_t} \leq R_s m \quad (175)$$

бу ерда  $\alpha_2 = 1,25 - 0,25 \tau_{\min,ef} / \tau_{\max,ef}$

$\tau_{\min,ef}, \tau_{\max,ef}$  – девор кесимидаги эластик иши эҳтимолида ҳисобланган уринма кучланишларнинг минимал ва максимал қийматлари.

Деворни болтли бирикмалар тешиклари билан пасайиши бўлганда (мазкур ШНҚ нинг 175) формуладаги “ $t$ ” ўрнига қуйидаги қийматни қўйиш керак.

$$t_{ef} = t \frac{a-d}{d} \quad (176)$$

бу ерда,  $a$  – болтлар қадами;  $d$  – тешик диаметри.

**353.** Балка деворлари учун, мазкур ШНҚ нинг 175-177-бандларидаги ҳисоблашлар бажарилаётганда қуйидаги шартлар бажарилиши керак:

$$\sqrt{\sigma_x^2 - \sigma_x \sigma_y + \sigma_y^2 + 3\tau_y^2} \leq \gamma R_y m; \tau_{xy} \leq R_s m \quad (177)$$

бу ерда,  $\sigma_x$  – балканинг параллел ўқидаги девор текислиги ўртасида жойлашган, текширилаётган  $(x, y)$  нуқталардаги норматив (сиқилишдаги «мусбат») кучланишлар;

$\sigma_y$  –  $R$  иловаси бўйича, балканинг перпендикуляр ўқларида аниқланадиган худди шундай кучланишлар;  $\gamma' = \sigma_y = 0$  да 1,15 га ва  $\sigma_y \neq 0$  да 1,10 га тенг бўлган коэффицент;  $\tau_{xy}$  – балка деворининг текширилаётган нуқтасидаги уринма кучланиш.

**354.** Турли белгили зўриқишларни қабул қиладиган элементлар, чекланган пластик деформацияларнинг ривожланиш эҳтимоллари ҳисобга олган ҳолда мустаҳкамлигини текширилгандан сўнг ( $\alpha > 1$ ) қуйидаги формула бўйича ҳам текширилиши керак:

$$\sqrt{(\sigma_{\max} - \sigma_{\min})^2 + 3(\tau_1 - \tau_2)^2} \leq 1,8 R_y m, \quad (178)$$

бу ерда,  $\sigma_{\max}, \sigma_{\min}$  – текширилаётган нуқтадаги материалнинг эластиклик иши эҳтимолида ҳисобланган мос ҳолдаги ҳисобий максимал ва минимал (ўз белгилари билан) норматив зўриқишлар;

$\tau_1, \tau_2$  –  $\sigma_{\max}$ , ва  $\sigma_{\min}$  лар каби мос юкламалардан ҳисобланган, текширилаётган нуқтадаги (уларнинг белгиларини ҳисобга олган ҳолда) уринма кучланишлар.

Кўрсатилган шарт бажарилмаган тақдирда мустаҳкамлиги бўйича ҳисоблашни эластиклик босқичидаги иши учун энг катта зўриқишга бажарилиши керак.

62-жадвал

$A_{f,\min}$	$\omega$ қуйидагича бўлганида $\psi$ коэффициентнинг қиймати								
	0,05			0,2			0,4		
$A_{f,\max}$	при $A_{f,\max}/A_w$								
	0,5	1	2	0,5	1	2	0,5	1	2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0,5	0,53	0,55	0,57	0,63	0,68	0,78	0,77	0,85	0,92
1	0,067	0,09	0,14	0,26	0,36	0,56	0,53	0,70	0,83

62-жадвал охири

$A_{f,\min}$	$\omega$ қуйидагича бўлганида $\psi$ коэффициентнинг қиймати								
	0,6			0,8			0,95		
$A_{f,\max}$	при $A_{f,\max}/A_w$								
	0,5	1	2	0,5	1	2	0,5	1	2
1	11	12	13	14	15	16	17	18	19
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0,5	0,89	0,93	0,96	0,96	0,98	0,99	0,99	0,99	0,997
1	0,78	0,87	0,93	0,92	0,95	0,97	0,98	0,99	0,994

62-жадвалда:  $\omega = \frac{|N|}{A_n R_{ym}}$  деб белгиланган.

Изоҳлар:  $\psi$  нинг оралиқ қийматлари чизиқли интерполяция усули билан аниқланади.

2.  $N$  кучни «мусбат» ишора билан қабул қилиши лозим.

63-жадвал

$A_{f,\min}$	$\omega$ қуйидагича бўлганида $\psi$ коэффициентнинг қиймати								
	-0,05			-0,2			-0,4		
$A_{f,\max}$	при $A_{f,\max}/A_w$								
	0,5	1	2	0,5	1	2	0,5	1	2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	0,9	0,9	0,9	0,6	0,6	0,6	0,2	0,2	0,2
0,5	0,42	0,40	0,38	0,17	0,12	0,02	-0,17	-0,25	-0,32
1	-0,07	-0,09	-0,14	-0,27	-0,36	-0,56	-0,53	-0,70	-0,83

63-жадвал охири

$A_{f,\min}$	$\omega$ қуйидагича бўлганида $\psi$ коэффициентнинг қиймати								
	-0,6			-0,8			-0,95		
$A_{f,\max}$	при $A_{f,\max}/A_w$								
	0,5	1	2	0,5	1	2	0,5	1	2
1	11	12	13	14	15	16	17	18	19



0	-0,2	-0,2	-0,2	-0,6	-0,6	-0,6	-0,9	-0,9	-0,9
0,5	-0,49	-0,53	-0,56	-0,76	-0,78	-0,79	-0,94	-0,94	-0,95
1	-0,78	-0,87	-0,93	-0,92	-0,95	-0,97	-0,98	-0,99	-0,99

Изоҳлар: Белгилаш 62-жадвал каби.

2.  $\psi$  нинг оралиқ қийматлари чизиқли интерполяция усули билан аниқланади.

3.  $N$  кучни “манфий” шиора билан қабул қилиш лозим.

### 8-§. Пўлат симли арқонларни мустаҳкамликка ва оқувчанликка ҳисоблаш

**355.** Вантли ва осма кўприкларда юк кўтарувчи эгилувчан элементлардаги, ҳамда олдиндан зўриктирилган конструкцияларнинг зўриктирилган элементларидаги пўлат симли арқонларни мустаҳкамлиги бўйича ҳисоблашни қуйидаги формула бўйича бажариш керак.

$$\frac{N}{A} \leq R_{dh} m m_1, \quad (179)$$

бу ерда,  $R_{dh}$  – арқонларнинг ҳисобий қаршилиги;

$m$  – 4.15 жадвал бўйича қабул қилинадиган иш шароитининг коэффиценти.

$m_1$  – 16-иловаси бўйича аниқланадиган иш шароити коэффиценти;

Ҳисобий қаршилик  $R_{dh}$  паралелл жойлаштирилган юқори мустаҳкам симлардан қилинган арқонлар ва боғламлар учун (179) формула бўйича, битталиқ ўралган ва ёпиқ юк кўтарувчи арқонлар учун қуйидаги формулалар бўйича аниқланади:

$$R_{dh} = \frac{[\Sigma P_{un}]}{A \gamma_m} \text{ ёки } R_{dh} = k \frac{P_{un}}{A \gamma_m}, \quad (180)$$

бу ерда,  $[\Sigma P_{un}]$  – давлат мезонлари ёки техник шартларида кўрсатилган, арқон узиш зўриқишининг тўла қиймати;

$\gamma_m = 1,6$  - мазкур ШНҚ нинг 339-бандига мувофиқ;

$\Sigma P_{un}$  – арқондаги ҳамма симлар узиш зўриқишларининг йиғиндиси;

$k$  – эшилган арқоннинг қуйидаги 64-жадвал бўйича ҳисобланадиган агрегат мустаҳкамлиги коэффиценти.

64-жадвал

Арқон	Ўрамнинг карраликдаги $k$ коэффиценти					
	6	8	10	12	14	16
Битталиқ ўрамда	0,89	0,93	0,96	0,97	0,98	0,99
Ёпиқ юк кўтарувчи	0,87	0,91	0,94	0,95	0,96	0,97

**356.** Олдиндан тортилишга учратилган битта ўрамлик ва ёпиқ юк кўтарувчи – металл ўзаги бўлган, руҳлаган, эшилган пўлат арқонларнинг бўйлама оқувчанлиги  $\epsilon_{pl,x}$  – қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$\epsilon_{pl,x} = \frac{0,001}{R_{un}} e^{2\left(\frac{\sigma}{R_{un}}\right)^{2,4}}; \quad (181)$$



бу ерда,  $\sigma$  – норматив доимий юкламалар ва 1/3 норматив вақтинчалик юкламалар таъсиридан ҳисобланган зўриқишлардан арқондаги кучланиш;

$$R_{\text{un}} = \frac{[\Sigma P_{\text{un}}]}{A} - \text{арқоннинг норматив қаршилиги};$$

$e$  – натурал логарифмларнинг асоси.

**357.** 4.34 бандида кўрсатилган арқонларнинг кўндаланг ёйилувчанлиги  $\varepsilon_{pl,y}$  ни қуйидаги формула бўйича аниқлаш керак:

$$\varepsilon_{pl,y} = 0,003 \frac{\sigma}{R_{\text{un}}} e^{2,19 \frac{\sigma}{R_{\text{un}}}} \quad (182)$$

## 9-§. Барқарорлиги бўйича ҳисоблаш

**358.** Энг катта эгилювчанлик текислигида марказий сиқилишга, эгилиш билан сиқилишга ва эгилишдаги марказдан ташқари сиқилишга йўлиқтирилган берк ва очик кесимли яхлит деворли элементлар барқарорлигининг ясси шаклдаги йўқотишни ҳисоблаш қуйидаги формула бўйича бажарилади:

$$\frac{N}{A} \leq \varphi R_y m, \quad (183)$$

бу ерда,  $\varphi$  – бўйлама эгилиш коэффиценти бўлиб, элементнинг эгилювчанлиги ( $\lambda$ ) га ва келтирилган нисбий эксцентриситети ( $e_{ef}$ ) га боғлиқ ҳолда мазкур ШНҚ нинг 16-иловасининг 1-3 жадваллари бўйича аниқланади;

$m$  – бу ерда ва мазкур ШНҚ нинг 360 ва 363-бандларида ҳам, 60-жадвал бўйича қабул қилинадиган иш шароити коэффиценти.

Элементнинг эгилювчанлиги ( $\lambda$ ) ни қуйидаги формула бўйича аниқлаш керак:

$$\lambda = \frac{l_{ef}}{i}, \quad (184)$$

бу ерда,  $l_{ef}$  – ҳисобий узунлик;

$i$  – энг катта эгилювчанлик текислигига (эгилиш текислиги) перпендикуляр бўлган ўққа нисбатан кесимнинг инерция радиуси.

Келтирилган нисбий эксцентриситет ( $e_{ef}$ ) ни қуйидаги формула бўйича аниқлаш керак:

$$e_{ef} = \eta e_{rel}, \quad (185)$$

бу ерда,  $\eta$  – мазкур ШНҚ нинг 16-иловаси бўйича аниқланадиган кесимининг шакли таъсир қиладиган коэффицент;  $e_{rel} = \frac{e}{p}$  эгилиш текислигидаги нисбий эксцентриситет бўлиб, марказий сиқилишда нолга тенг қилиб қабул қилинади.

бу ерда  $e$  – марказдан ташқари сиқилишдаги  $N$  кучнинг ҳақиқий эксцентриситети ва эгилиш билан сиқилгандаги ҳисобий эксцентриситети,  $p$  – ядровий масофа,

Эгилиш билан сиқилгандаги эгилиш текислигида ҳисобий эксцентриситетни  $e$  қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$e = \frac{M}{N}, \quad (186)$$

бу ерда  $N, M$  – бўйлама кучнинг ва эгувчи моментнинг ҳисобий қийматлари.

Эксцентриситетнинг йўналиши бўйича ядровий масофа  $\rho$  ни қуйидаги формула бўйича аниқланиши керак

$$\rho = \frac{W_c}{A}, \quad (187)$$

бу ерда,  $W_c$  – энг кўп сиқилган тола учун ҳисобланадиган, брутто кесимнинг қаршилик моменти.

Элементдаги бўйлама куч  $N$  нинг ва эгувчи момент  $M$  нинг ҳисобий қийматларини битта ва пўлатнинг эластик деформациясини фараз қилиб, тизимнинг деформацияланмаган шакли бўйича ҳисобидан шу юкламаларнинг биргаликда келиши учун қабул қилиниши керак.

Бунда  $M$  нинг қийматини қуйидагича қабул қилиш керак:

ром тизимларнинг ўзгармас қисмли элементлари учун – элемент узунлиги чегарасида энг катта моментларга;

бир томони қистирилган, иккинчиси учи эркин бўлган элементлар учун – қистириши жойидаги моментга, лекин, қистириш жойидаги узунликнинг тўртдан уч қисмидаги кесим моментидан кам бўлмаганига;

туғунидан ташқаридаги юкламаларни қабул қилиб олувчи фермаларнинг сиқилиш белбоғлари учун – бел-боғнинг ҳисоблашдан эгилювчан узлуксиз тўсин каби аниқланадиган белбоғ панелининг ўртача уч қисми узунлиги чегарасидаги энг катта моментига;

учлари шарнирли таянган ва эгилиш текислиги билан мос тушадиган битта симметрия ўқиға эға бўлган кесимли сиқилувчи стерженлар учун – қуйидаги 65-жадвали формулалари бўйича аниқланадиган моментига.

Учлари шарнирли таянган ва иккита симметрия ўқиға эға бўлган кесимли сиқилувчи стерженлари учун, келтирилган нисбий эксцентриситетлар  $e_{ef}$  нинг ҳисобий қийматларини ҚМҚ 2.03.05 бўйича аниқлаш керак ва бунда  $m_{ef1}$  ни  $e_{ef}$  га ва  $m_{ef1}$  ни эса қуйидаги формула бўйича аниқланадиган  $e_{ef1}$  га тенг қилиб олинади:

$$e_{ef1} = \eta \frac{M_1}{N} \frac{A}{W_c} \quad (188)$$

бу ерда,  $M_1$  – кўрсатилган турдаги сиқилган стерженнинг шарнирли таянган учларига қўйилган эгувчи моментлардан каттаси.

65-жадвал

$M_{max}$ га мос келувчи нисбий эксцентриситет	Шартли букилувчанлиги қуйидагича бўлганида $M$ нинг ҳисобий қийматлари	
	$\bar{\lambda} < 4$	$\bar{\lambda} \geq 4$
$e_{rel} \leq 3$	$M = M_2 = M_{max} - \frac{\bar{\lambda}}{4} (M_{max} - M_1)$	$M = M_1$
$3 < e_{rel} \leq 20$	$M = M_2 + \frac{e_{rel} - 3}{17} (M_{max} - M_2)$	$M = M_1 + \frac{e_{rel} - 3}{17} (M_{max} - M_1)$

$M_{max}$  – стержен узунлиги чегарасида энг катта эгувчи момент;

$M_1$  – 0,5  $M_{max}$  дан кам бўлмаган, стержен узунлигининг учдан бир қисмидаги энг катта эгувчи момент;

$e_{rel}$  – қуйидаги формула бўйича аниқланадиган нисбий эксцентриситет

$$e_{rel} = \frac{M_{max} A}{NW_c}; \quad (189)$$

$\bar{\lambda}$  – қуйидаги формула бўйича аниқланадиган шартли букилувчанлиги:

$$\bar{\lambda} = \lambda a_R,$$

бу ерда,  $a_R$  – мазкур ШНҚ нинг 16-иловасининг 4-жадвали бўйича олинадиган коэффициент.

Изоҳ. Барча ҳолларда ҳам  $M \geq 0,5 M_{max}$  қилиб қабул қилиниши керак.

**359.** Марказий сиқилишда, эгилиш билан сиқилишда ва марказдан ташқари сиқилишдаги, тармоқлари планкалар билан ёки тешикли листлар билан бириктирилган ёпик кесимли тўппа тўғриой элементларнинг турғунлигини йўқотишининг ясси шаклида ҳисоблашни бажариш керак:

планкалар ёки тешикли листлар текислигига перпендикуляр бўлган текисликда таъсир этувчи эгувчи момент ёки мўлжалланаётган (марказий сиқилишда) эгилишда бир бутун элементни – келтирилган букилувчанлиги  $\lambda_{ef}$  га боғлиқ ҳолда мазкур ШНҚ нинг 16-иловасининг 1-3-жадваллар бўйича бўйлама эгилиш коэффициенти  $\varphi$  ни аниқлаш билан формула бўйича;

алоҳида тармоқларини – тармоғининг букилувчанлиги  $\lambda_a$  га боғлиқ ҳолда (184) формула бўйича.

Тармоғининг букилувчанлиги  $\lambda_a$  ни ҳисобий узунлиги  $l_{ef}$  пайвандланган планкалар орасидаги масофага (очиклиги) ёки қўшни планкалар четки болтлари марказлари орасидаги ёки тешикли листдаги тешикнинг 0,8 узунлигидаги масофа деб ва тармоқ кесимининг шахсий ўқига нисбатан инерция радиуси  $i$  ни планкаларнинг ёки тешикли листларнинг перпендикуляр текисликлари деб қабул қилиб, (мазкур ШНҚ нинг 184) формула бўйича аниқлаш керак. Тўппатўғри элементнинг бириктирувчи планкалар ва тешикли листлар текислигида келтирилган букилувчанлиги  $\lambda_{ef}$  ни қуйидаги формула бўйича аниқлаш лозим:

$$\lambda_{ef} = \sqrt{\lambda^2 + \lambda_a^2} \quad (190)$$

бу ерда,  $\lambda$  – (4.36) формула бўйича аниқланадиган бириктирувчи планкалар ёки тешикли листлар текислигида элементнинг букилувчанлиги;

$\lambda_a$  – тармоқнинг букилувчанлиги.

Кесимнинг юзасини ҳисоблашда, элементнинг инерция моменти ва инерция радиусини эквивалент қалинлиги  $t_{ef}$  ни уни қуйидагича аниқлаш орқали қабул қилиш керак:

Кенлиги -  $b$ , узунлиги -  $l$  ва қалинлиги -  $t$  бўлган тешикли листлар учун қуйидаги формула бўйича:

$$t_{ef} = \frac{t(A - \sum A_1)}{A} \quad (191)$$

бу ерда,  $A=bl$  – листнинг тешиклар ҳосил қилингунча майдони;  
 $\sum A_1$ – лист юзасидаги барча тешиклар юзасининг йиғиндис;  
 қалинлиги -  $t$  бўлган бириктирувчи планкалар учун, қуйидаги формула бўйича:

$$t_{ef} = \frac{t \sum l_1}{l}, \quad (192)$$

бу ерда,  $\sum l_1$ – элементнинг барча планкалари узунлигининг йиғиндис (элемент бўйламасига);  $l$  – элементнинг узунлиги.

Бир бири билан жипс қилиб ёки қистирма орқали бириктирилган деталлардан қилинган тўппатўғри элементларни яхлит сингари ҳисоблаш керак, агар болтлар, пайвандланган планкалар орасидаги (очиқлиги) ёки қўшни планкаларнинг четки болтлари марказлари орасидаги масофалар қуйидагидан ошмаса:

сиқилган элементлар учун –  $40i$ ;

чўзилган элементлар учун –  $80i$

Бу ерда бурчак ёки швеллернинг инерция радиуси  $i$  ни, йиғиб тузилган тавр ёки қўштавр кесимлар учун, қистирмалар жойлашган текисликка параллел жойлашган ўқига нисбатан, хочсимон кесимлар учун – минимал қилиб олиниши керак. Бунда сиқилган элементнинг узунлиги чегарасида камида иккита қистирма бўлиши керак.

**360.**  $N$  куч билан марказий сиқилишга йўлиқтирилган, инерция моментлари  $I_x > I_y$  бўлган очик кесимли, яхлит деворли элементлар барқарорлиги йўқотилишининг эгилиб буралиш шаклидаги ҳисоблаш қуйидаги формула бўйича бажарилади:

$$\frac{N}{A} \leq \varphi_c R_y m, \quad (193)$$

бу ерда,  $\varphi_c$  - мазкур ШНҚ нинг 16-мажбурий иловасининг 1 –3 жадваллари бўйича аниқланадиган  $e_{ef} = 0$  бўлганда бўйлама эгилиш коэффициенти ва

$$\lambda_y = \pi \sqrt{\frac{EA}{N_{cr}}} \quad (194)$$

**361.** Симметрия текислиги ва  $y$  ўқи билан мос келадиган энг кам букилувчанлик текислигида эгилиш билан сиқилишга ва марказдан ташқари сиқилишга йўлиқтирилган, инерция моментлари  $I_x < I_y$  бўлган, ёпиқ ва очик кесимли яхлит деворли элементларни эгилиб-буралиш барқарорлигига ҳисоблашни қуйидаги формула бўйича бажариш керак:

$$\left| \frac{N}{A} \right| + \left| \frac{N_e}{W_e} \right| \leq \varphi_c R_y m, \quad (195)$$

бу ерда,  $e$  –  $N$  кучининг марказдан ташқари сиқилгандаги ҳақиқий эксцентриситет ва эгилиш билан сиқилгандаги  $e = M/N$  бўлган ҳисобий эксцентриситет;

$W_c$  – энг кўп сиқилган тола учун ҳисобланадиган брутто кесимнинг қаршилик моменти;

$\varphi_c$  – мазкур ШНҚ нинг 16-иловасининг 1–3-жадваллари бўйича аниқланадиган  $e_{ef} = 0$  бўлганда бўйлама эгилиш коэффициенти ва

$$\lambda = \pi \sqrt{\frac{EA}{N_{cr}(1 + \frac{eA}{W_c})}} \quad (196)$$

**362.** Эгилиш билан сиқилишга ва иккита текисликда марказдан ташқари сиқилишга йўлиқтирилган ёпиқ ва очик кесимли яхлит деворли элементларнинг барқарорлигини йўқотишини эгилиб-буралувчи шаклидаги ҳисоблашни қуйидаги формула бўйича бажариш керак:

$$\left| \frac{N}{A} \right| + \left| \frac{N e_y}{I_x} x_c \right| \leq \varphi_c R_y m; \quad (197)$$

бу ерда,  $e_y, e_x$  –  $y$  ва  $x$  ўқлари йўналиши бўйлаб марказдан ташқари сиқилишдаги ҳақиқий эксцентриситетлар ва эгилиш билан сиқилишдаги ҳисобий эксцентриситетлар;  $y_c, x_c$  –  $M_x, M_y$  ва  $N$  ларнинг биргаликдаги таъсирдан кесимнинг энг кўп сиқилган нуқтасининг координаталари;

$\varphi_c$  – мазкур ШНҚ нинг 16-иловасининг 1–3-жадваллари бўйича аниқланадиган  $e_{ef} = 0$  бўлганда бўйлама эгилиш коэффициенти ва

$$\lambda = \pi \sqrt{\frac{EA}{N_{cr}(1 + \frac{e_y A}{I_x} y_c + \frac{e_x A}{I_y} x_c)}} \quad (198)$$

Бундан ташқари эксцентриситети  $e_y$  бўлган ( $e_x = 0$ )  $y$  ўқи текислигида ва эксцентриситети  $e_x$  бўлган ( $e_y = 0$ )  $x$  ўқи текислигида барқарорлигини йўқотишининг ясси шакли эҳтимолида ҳисоблаш формула бўйича бажарилган бўлиши керак.

**363.** Битта текисликда эгилувчи яхлит деворли тўсинлар барқарорлигини йўқотишининг эгилиб-буралувчи шаклидаги ҳисоблашни қуйидаги формула бўйича бажариш керак:

$$\frac{M}{W_c} \leq \varepsilon \varphi_b R_y m, \quad \frac{M}{W_c} \leq \varepsilon \varphi_b R_y m \quad (199)$$

бу ерда,  $M$  –  $l_{ef}$  тўсин сиқилган белбоғининг ҳисобий узунлиги чегарасида энг катта ҳисобий эгувчи моменти;  $W_c$  – сиқилган белбоғнинг чеккадаги толаси учун тўсин кесимининг қаршилик моменти;  $\varepsilon$  – қуйидаги формулалар бўйича аниқланадиган коэффициент:

$$\varepsilon = 1 + (\alpha - 1)(1 - \lambda_y / 85) \text{ бўлганда } \lambda_y < 85; \quad (200)$$

$$\varepsilon = 1,0 \text{ бўлганда } \lambda_y \geq 85; \quad (201)$$

бу ерда,  $\alpha$  – (155) ва (156) формулалар бўйича аниқланадиган коэффициент;

$\varphi_b$  – мазкур ШНҚ нинг 16-иловасининг 1–3-жадваллари бўйича  $e_{ef} = 0$  бўлганда аниқланадиган бўйлама эгилиш коэффициентни ва девор текислигидан букилувчанлиги

$$\lambda_y = \pi \sqrt{\frac{EW_c}{M_{cr}}} \quad (202)$$

**364.** Иккита текисликда эгилувчи яхлит деворли тўсинлар барқарорлигини йўқотишининг эгилиб-буралувчи шаклидаги ҳисоблашни (4.50) формула бўйича бажариш керак, бунда  $\varphi_b$  коэффициентни  $e_{ef} e_{rel} = \eta e_{rel}$  бўлганда, мазкур ШНҚ нинг 16-иловасининг 1–3-жадваллари бўйича олиш керак. Бу ерда,  $\eta$  – мазкур ШНҚ нинг 16-иловаси бўйича олинадиган коэффициент;  $e_{rel}$  – қуйидаги формула бўйича аниқланадиган нисбий эксцентриситет:

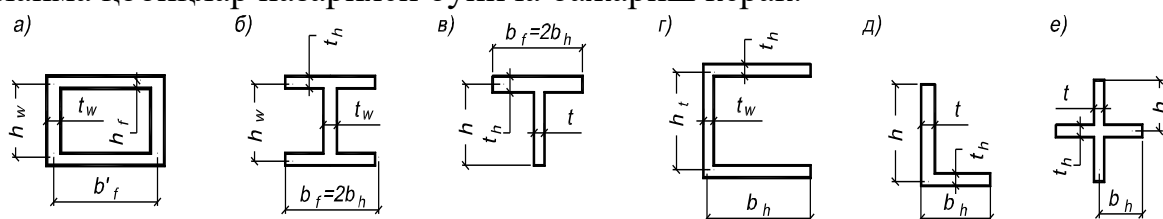
$$e_{rel} = \frac{\sigma_{fh}}{\sigma_{fv}}, \quad (203)$$

бу ерда,  $\sigma_{fh}$  – тўсиннинг қистирилмаган узунлигининг ўртача учдан бир қисми чегарасида жойлашган кесимидаги горизонтал текисликда эгувчи моментдан сиқилган белбоғнинг ён қирраси нуқтасидаги энг катта кучланиш;  $\sigma_{fv}$  – шу кесимдаги вертикал юкламадан тўсиннинг сиқилган белбоғидаги кучланиш.

**365.** Агар сиқилган белбоғ темирбетон ёки пўлат плита билан бирлаштирилган бўлса, узлукли тўсиннинг ва узлуксиз тўсин белбоғи сиқилган зонасининг умумий барқарорлигини текшириш бажарилмайди.

## 10-§. Бикрлик қовурғалари билан маҳкамланмаган элементларнинг токчалари ва деворларини барқарорлиги бўйича ҳисоблаш

**366.** Бикрлик қовурғалари билан маҳкамланмаган кўндаланг кесими доимий бўлган, марказий ва марказдан ташқари сиқилган, ҳамда сиқилиб-эгилувчи ва эгилувчи прокат ва пайвандлаб йиғилган элементлар токчалари ва деворларининг барқарорлиги бўйича ҳисоблашни (10 расм), призматик таҳланма қобиклар назарияси бўйича бажариш керак.



10-расм. Бикрлик қовурғалари билан маҳкамланмаган элементлар ҳисобий кесимларининг шакллари

**367.** Бикрлик қовурғалари билан маҳкамланмаган элементлар токчалари ва деворларининг барқарорлигини,  $0,2 \sigma_x$  дан ошмайдиган ўртача уринма кучланишларида, деворининг баландлиги ( $h, h_w$ )ни ёки токчасининг кенглиги ( $b_f, b_h$ )ни қалинлиги ( $t, t_w, t_f, t_h$ ) га нисбатини,  $0,951a/\sqrt{\sigma_{x,cr,ef}/E}$  дан катта бўлмаган қилиб белгилаш билан таъминлашга рухсат этилади (бу ерда,

$a$  – коэффициент,  $\sigma_{x,cr,ef}$  – келтирилган критик кучланиш).

$a$  – коэффициентни аниқланиши керак:

кенглиги  $b_h, h$  – бўлган бир томонлама таянган (10 расм, б-е) пластинкалар учун қуйидаги формула бўйича

$$a = \left(1 + \frac{3,10}{3\nu+4}\right) \sqrt{0,405 + 0,085\xi^2}; \quad (204)$$

кенглиги  $b_w, b_f$  бўлган икки томонлама таянган (10 расм, а, б, г) пластинкалар учун, қуйидаги формула бўйича

$$a = \left(1 + \frac{0,96}{10\nu+3}\right) \sqrt{4 + 3,85\xi^{2,33}} \quad (205)$$

(204) ва (205) – формулаларда:

$\nu$  – қуйидаги бб-жадвалдаги формулалар бўйича аниқланадиган пластинкани қистириш коэффициенти;

$\xi$  – қуйидаги формула бўйича аниқланадиган (брутто кесим учун) коэффициент

$$\xi = 1 - \frac{\bar{\sigma}_x}{\sigma_x}, \quad (206)$$

бу ерда,  $\sigma_x, \bar{\sigma}_x$  – пластинкаларни барқарорлиги учун ноқулай бўлган юкланиши учун (153)–(174) формулалар бўйича аниқланадиган, сиқилишда мусбат бўладиган, пластинканинг бўйлама чегаралари бўйича максимал ва минимал бўйлама нормал кучланишлар, бунда  $\alpha, \alpha_x, \alpha_y, \psi, \psi_x, \psi_y$  – коэффициентларни 1,0 га тенг қилиб олиш керак.

бб-жадвал

Элемент кесимларининг тури	Пластинкаларни қистириш коэффициентлари $\vartheta$		
	Деворининг	токчасининг $b_h/h$ бўлганда, бурчакли кесим учун	
		1	0,667
кутисимон (4.1 расм, а)	$\vartheta_1 \beta_1^3 \frac{0,38}{1 - \beta_1^2 a_1^2}$	$\vartheta_2 = \frac{1}{\beta_1^3} \cdot \frac{0,38}{1 - \frac{1}{\beta_1^2 a_1^2}}$	
қўштаврли (4.1 расм, б)	$\vartheta_3 = \beta_2^3 \frac{0,16 + 0,005\alpha_2^2}{1 - 9,4\beta_2^2 a_2^2}$	$\vartheta_4 = \frac{1}{\beta_2^3 a_2^2} \cdot \frac{2}{1 - 0,106 \frac{1}{\beta_2^2 a_2^2}}$	
Таврсимон (4.1 расм, в)	$\vartheta_5 = \beta_3^3 \frac{1}{1 - \beta_3^2 a_3^2}$	$\vartheta_6 = \frac{1}{\beta_3^3 a_3^2} \cdot \frac{1}{1 - \beta_3^2 a_3^2}$	
Швеллерли (4.1 расм, г)	$\vartheta_7 = 2\vartheta_3$	$\vartheta_8 = \frac{1}{2} \vartheta^4$	
Бурчакли –баландлиги $h$ бўлган токча учун (4.1 расм, д)	–	$\vartheta_9 = \infty$	$\vartheta_9 = 10$ $\vartheta_9 = 5,2$
Хочсимон (4.1 расм, е)	$\vartheta_{10} = \infty$	$\vartheta_{10} = \infty$	



$$\beta_1 = \frac{t_w}{t_f}; a_1 = \frac{b_f}{h_w}; \beta_2 = \frac{t_w}{t_h}; a_2 = \frac{b_h}{h_w}; \beta_3 = \frac{t}{t_h}; a_3 = \frac{b_h}{h}; \quad (207)$$

Изоҳлар: Мазкур ШНҚнинг 67-жадвалидаги формулаларда махражининг қиймати манфий бўлганда, ҳамда у нолга тенг бўлганда,  $\vartheta = \infty$  этиб олиш керак.

67-жадвалда кўрсатилмаган, нисбати  $b_h/h$  бўлган бурчакли кесим учун,  $\vartheta$  нинг қийматини интерполяция орқали аниқланади, бироқ бунда  $\frac{b_h}{h} = 1$  учун  $\vartheta_9$  нинг қийматини 100 га тенг қилиб олиш керак.

Пластинка учун келтирилган критик кучланиш  $\sigma_{x,cr,ef}$  ни таъсир этаётган  $\sigma_x/m$  кучланишга тенг қилиб олинган критик кучланиш  $\sigma_{x,cr}$  га боғлиқ ҳолда 67 жадвалдаги формулалар бўйича аниқлаш керак (бу ерда  $m$  иш шароити коэффиценти бўлиб, мазкур ШНҚ нинг 59-жадвали бўйича олинади).

67-жадвал

Пўлатнинг мустаҳкамлик синфи	$\sigma_{x,cr}$ нинг қиймати, МПа (kgk/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_{x,cr,ef}$ ни аниқлаш учун формулалар ёки унинг қийматлари, МПа (kgk/cm <sup>2</sup> )
С235	176 (1800) гача	$1,111\sigma_{x,cr}$
	176 (1800) дан юқори 205 (2100) гача	$(1,868 \cdot 10^{-3} - 2,242 \cdot 10^{-3} \sqrt{1 - 1000 \frac{\sigma_{x,cr}}{E}})E$
	205 (2100) дан юқори	385 (3923)
С325–С345	186 (1900) гача	$1,111 \sigma_{x,cr}$
	186 (1900) дан юқори 284 (2900) гача	$(2,544 \cdot 10^{-3} - 2,620 \cdot 10^{-3} \sqrt{1 - 724 \frac{\sigma_{x,cr}}{E}})E$
	284 (2900) дан юқори	524 (5342)
С390	206 (2100) гача	$1,111\sigma_{x,cr}$
	206 (2100) дан юқори 343 (3499) гача	$(2,868 \cdot 10^{-3} - 2,778 \cdot 10^{-3} \sqrt{1 - 600 \frac{\sigma_{x,cr}}{E}})E$
	343 (3499) дан юқори	591 (6023)

### 11-§. Бикрлик қовурғаси билан маҳкамланган элементларнинг токчалари ва деворларини барқарорлиги бўйича ҳисоблаш

**368.** Бикрлик қовурғаси билан маҳкамланган элементларнинг токчалари ва деворларини барқарорлиги бўйича ҳисоблашни, кўндаланг диафрагмалар билан маҳкамланган призматик таҳланма қобиқлар назарияси бўйича бажариш керак.



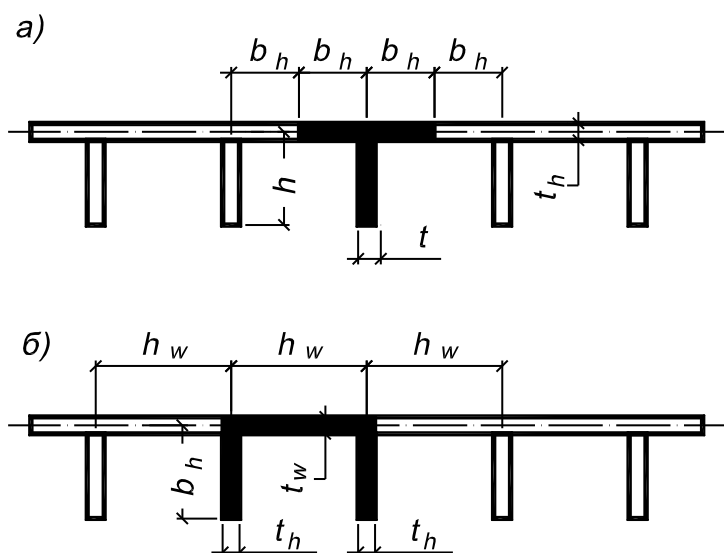
Кўрсатилган элементларнинг пластинкалари, токчалари ва деворларни барқарорлиги бўйича ҳисоблашни мазкур ШНҚ нинг 17-иловасига биноан бажариш рухсат этилади.

**369.** Ортотроп плиталар пластинкаларининг барқарорлигини уларнинг қалинликларини кенгликларига нисбатини мазкур ШНҚ нинг 367-бандига мувофиқ белгилаш билан таъминлашга рухсат этилади, бунда:

тасмали бўйлама қовурғалар учун коэффицент  $a$  ни, қистириш коэффиценти  $\theta_5$  ва тавр токчасининг осими  $b_h$  ни (11 расм, а)  $\xi_2 t_h \geq h_w$  бўлганда,  $0,5h_w$  га ёки  $\xi_2 t_h \geq h_w$  бўлганда,  $\xi_1 t_h$  га тенг бўлса, (204) формула бўйича аниқлаш лозим;

ортотроп плита листининг кўшни полосали бўйлама қовурғалари орасидаги қисми учун, коэффицент  $a$  ни, қистириш коэффиценти  $\theta_7$  ва деворининг қалинлиги  $h_w$ , бўйлама қовурғалар орасидаги масофага тенг ва токчасининг осилиши  $b_h$ , бўйлама қовурға баландлигига тенг (11 расм, б), лекин  $\xi_1 t_h$  дан катта бўлмаганида формула бўйича аниқлаш керак;

бу ерда  $\xi_2$  ва  $\xi_1$  мазкур ШНҚ нинг 377-банди бўйича аниқланадиган коэффицент.



11-расм. Ортотроп плиталар пластинкалари ҳисобий кесимларининг шакллари

### 12-§. Ҳисобий узунликлар

**370.** Бош фермалар элементларининг ҳисобий узунликлари  $l_{ef}$  ни, чорраҳали панжаралар элементларидан ташқари қуйидаги 68-жадвал бўйича олиниши керак.

68-жадвал

Бўйлама эгилишнинг йўналиши	Ҳисобий узунлик $l_{ef}$		
	белбо ғ-ларни	таянч тиргакларини ва таянч устунларини <sup>1)</sup>	панжаранинг бошқа элементларини
1. Ферма текислигида	$l$	$l$	$0,8 l$
2. Ферма перпендикуляр			

текислигидаги йўналишда (ферма текислигидан)	$l_1$	$l_1$	$l_1$
--	-------	-------	-------

$l$ – ферма текислигида элементнинг геометрик узунлиги (тугунлар марказлари орасидаги масофа);

$l_1$ – ферма текислигида силжишдан маҳкамланган тугунлар орасидаги масофа.

1) Узлуксиз оралик қурилмаларнинг оралик таянчлари олдидаги таянч тиргаклари ва таянч устунларининг ҳисобий узунлигини, панжаранинг бошқа элементлари каби қилиниши керак.

**371.** Ферма (шпренгелли, учбурчак панжарали ёки ярим тиргакли ва ҳ.к.) текислигидан узунлиги бўйича турли сиқувчи  $N_1$  ва  $N_2$  (бирок  $N_1 > N_2$ ) зўриқишлар таъсир этаётган элементнинг ҳисобий узунлиги  $l_{ef}$  қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$l_{ef} = l_1 \left( 0,75 + 0,25 \frac{N_2}{N_1} \right), \quad (208)$$

бу ерда,  $l_1$  – ферма текислигидан силжишдан маҳкамланган тугунлар орасидаги масофа. Бу ҳолатда барқарорлиги бўйича ҳисоблашни  $N_1$  зўриқишига бажариш керак. (208) формулани  $N_2$  чўзувчи кучда қўллашда рухсат этилади, бу ҳолда  $N_2$  нинг қийматини “манфий” ишора билан,  $l_{ef}$  ни эса  $l_{ef} \geq 0,5l_1$  қилиб олиш керак.

**372.** Бош ферманинг кесишган панжарали элементларининг ҳисобий узунлиги  $l_{ef}$  ни қуйидаги ҳолларда қабул қилиш лозим:

ферма текислигида – 0,8 $l_1$  га тенг қилиб, бу ерда  $l$ – ферма тугунининг марказидан, уларнинг кесишиш нуқтасигача бўлган масофа;

ферма текислигидан;

сиқилган элементлардан – қуйидаги 70-жадвал бўйича;

чўзилган элементлар учун – элементнинг тўла геометрик узунлигига тенг қилиб, ( $l_{ef} = l_1$ , бу ерда  $l_1$  – қуйидаги 69-жадвалга қаралсин).

69-жадвал

Панжара элементлари кесишиш тугунининг конструкцияси	Ушлаб турувчи элементдаги ферма текислигидан ҳисобий узунлик $l_{ef}$		
	чўзилган	ишламай-диган	сиқилган
Иккала элемент ҳам узилмайди Ушлаб турувчи элемент узилади ва фасонка билан ёпилади: кўриляётган элемент узилмайди кўриляётган элемент узилмайди ва фасонка билан ёпилади	1 0,7 $l_1$ 0,7 $l_1$	0,7 $l_1$ $l_1$ –	$l_1$ 1,4 $l_1$ –

**373.** Тўсиннинг умумий барқарорлигини текширишда, сиқилган белбоғнинг ҳисобий узунлигини қуйидагиларга тенг қилиб олиш керак:

бўйлама боғловчилар фермаси тугунлари орасидаги масофага – устки ва пастки белбоғлар зонасида бўйлама боғловчилари, таянч кесимларида кўндаланг боғловчилари бўлганда;

кўндаланг боғловчилар фермалари орасидаги масофага – бўйлама боғловчиларни фақат чўзилган белбоғлар зонасида бўлганида, бунда кўндаланг боғловчиларнинг фермалари, бўйлама боғловчилар тугунлари билан марказлаштирилган бўлиши керак, кўрсатилган фермалар белбоғларининг букилувчанлиги эса 100 дан ошмаган бўлиши керак;

тўсиннинг оралиғига - ораликда бўйлама ва кўндаланг боғловчилари бўлмаганда;

консол охиридан, консолнинг таянч орти кесимидаги энг яқин кўндаланг боғловчилари текислигигача бўлган масофага – оралик қурилмани осма ёки бўйлама суриш орқали монтаж қилинганда.

**374.** Шу белбоғида бўйлама боғловчиларга эга бўлмаган, “очиқ” оралик қурилма бош тўсини ёки фермаси сиқилган белбоғининг ҳисобий узунлиги  $l_{ef}$  ни узунлиги бўйлаб ўзгарувчан бўйлама куч билан сиқилган, эластик таянчлардаги стерженнинг барқарорлиги бўйича ҳисоблаб аниқланади.

Кўрсатилган ҳисобий узунликни қуйидаги формула бўйича ҳисоблашга рухсат этилади:

$$l_{ef} = \mu l, \quad (209)$$

бу ерда,  $l$  – белбоғнинг узунлиги бўлиб, параллел белбоғли тўсинлар ва фермалар учун ҳисобий оралиғига, устки белбоғи эгри чизиқли бўлган тўсинлар ва устки полигонал белбоғли фермалар учун тўла узунлигига тенг.  $\mu$  – ҳисобий узунлик коэффициенти.

Параллел белбоғли тўсинлар ва фермаларнинг белбоғлари, ҳамда устки белбоғи полигонал фермалар ёки эгри чизиқли тўсинлар учун ҳисобий узунлик коэффициенти  $\mu$  ни қуйидаги 70-жадвал бўйича олиш керак, бунда энг катта силжиш  $\delta$  ни, оралик ўртасида жойлашган ром учун олинади.

70-жадвал

$\xi$	$\mu$ коэффициенти	$\xi$	$\mu$ коэффициенти
0	0,696	150	0,268
5	0,524	200	0,246
10	0,443	300	0,225
15	0,396	500	0,204
30	0,353	1000	0,174
60	0,321		
100	0,290	1000 дан юқори	$0,174 \sqrt[4]{\frac{1000}{\xi}}$

$$\xi = \frac{l^4}{16d\delta EI_m}$$

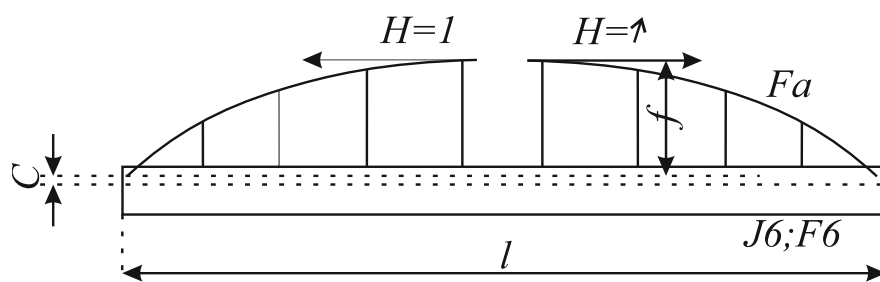
бу ерда,  $d$  – белбоғни кўндаланг горизонтал силжишлардан маҳкамлайдиган ромлар орасидаги масофа;

$\delta$  –  $F=1$  кучдан ром тугунининг энг катта силжиши (таянч ромларини ҳисобга олмаганда);

$I_m$  – тўсин (ферма) сиқилган белбоғининг вертикал ўққа нисбатан инерция моментининг ўртача (оралиқ узунлиги бўйича) қиймати.

*Изоҳлар:* Агар 70-жадвал маълумотлари бўйича олинган ҳисобий узунлик  $l_{ef} < 1,3d$  бўлса, у ҳолда уни эластик таянчлардаги стерженнинг барқарорлиги бўйича ҳисоблаб аниқлаш лозим.

$\xi$  нинг оралиқ қийматлари учун  $\mu$  коэффициентни чизиқли интерполяция бўйича аниқлаш лозим.



### Фермы Лангера

**375.** Аркали ораллиқлар қуйидаги турларга бўлинади:  
 кўприк таянчларига қаттиқ маҳкамланган шарнирли аркалар;  
 таянчларга шарнирли маҳкамланган қўш шарнирли аркалар;  
 таянчларда ва арка ораллиғининг ўртасида шарнирли уч шарнирли аркалар;

Қаттиқ сиқиш билан мослашувчан аркалар.

#### Уч ва икки шарнирли аркалар кесимларида ҳисобланган кучлар

$$M = M_B - N_y$$

$$N = Q\delta \cos\varphi + H \cos\varphi$$

$$Q = Q\delta \cos\varphi - H \sin\varphi,$$

Бунда  $M$  ва  $Q\delta$  – эгилиш momenti ва шарнирли балканинг (арка) тегишли кесим қисмидаги кесувчи куч мос келадиган кесимида кесили кучи;

$N$  – арка ўқи бўйлаб зўриқиши;

$H$  – вертикал кучлардан шарнир устига суриши

$U$  – арканинг кўриб чиқилган қисмидаги баландлик;

$\varphi$  – арканинг камар тенгламасининг тегишли бўлимидаги камарнинг мойиллик бурчаги

$$U = \frac{4f}{l^2} x(l-x), \text{ бунда}$$

$f$  - таянч устидаги илгак ўқидан камарнинг юқори қисмигача бўлган камар баландлиги

$l$  - илгак ўқлари орасидаги камарнинг тахминий узунлиги

$x$  - кўриб чиқилаётган қисмнинг қўллаб-қувватлаш ментежеси ўқидан позицияси

$$F = \frac{F_3}{\cos\varphi}, \text{ бунда}$$

$F$  - вертикал кўндаланг ўқи бўйлаб кўндаланг кесим майдони

$F_3$  - арканинг кесим юзаси майдони нормал

$$J = \frac{J_s}{\cos\varphi}, \text{ бунда}$$

$J$  - қия кесимнинг инерция моменти

$J_s$  - арка кесимидаги нормал инерция моменти

$$H_t = A \frac{3EJ_s x t}{f l}, \text{ бу ерда:}$$

$H_t$  - ҳарорат фарқи;

$$A = \frac{sl}{ft(1 + \frac{15}{f} \cdot \frac{J_s}{F_s f s})}$$

$M_t = H_t \cdot Y$  – ҳарорат таъсиридан арка кесимидаги эгувчи момент

Шарнирсиз аркада ҳисобланган кучланишлар

$$M_\alpha = -M_0 + M + H(Y - C) - Q \cdot x$$

$$N_\alpha = N_0 + H \cos\varphi + Q \cdot \sin\varphi$$

$$Q_0 = Q_0 - H \sin\varphi + Q \cos\varphi, \text{ бу ерда}$$

$M_0, N_0, Q_0$  - таянчга бириктирилган марказдаги зўриқишлар;

$M, H$  и  $Q$  – шарнирли аркаларда шунга ўхшаш зўриқишлар;

$$C = \frac{1}{3} f.$$

Вертикал тиргаклар билан бирлаштирилган аркадаги зўриқишлар

Балка кесими қалинлиги – чўзилиши  $L (\frac{1}{25} \div \frac{1}{30})$  дан олинисига, ферма бомининг баландлиги  $L (\frac{1}{5} \div \frac{1}{6})$  дан олинисига тавсия этилади;

Бикрли тўсинларда тиргакдаги зўриқишлар

$$H = \frac{q l^2}{8f}, \text{ бунда}$$

$q$  – доимий ва вақтинчалик вертикал кучлардан ферма узунлиги бўйлаб чизиқли юклар.

Бикрли тўсин бетоннидаги зўриқиш

$$\sigma = \frac{H \cdot L}{E \cdot F \delta}, \text{ бунда}$$

$E$  - пўлатнинг эластиклик модули

$F \delta$  – тўсин кесимининг майдони

Ораликнинг ўртасида эгувчи момент

$$M = \frac{ql^2}{8} - \frac{H \cdot Z}{Z}, \text{ бунда}$$

$q$  – доимий ва вақтинчалик вертикал кучлардан чизиқли юклар.

$Z$  – ферма кесимининг оғирлик марказлари ва бикрлик тўсини орасидаги масофа

Ферма кесимидаги зўриқиш

$$\sigma = \frac{M}{W}; \quad W = \frac{J_{np}}{Z}, \text{ бу ерда}$$

$J_{np}$  – Арка бикрли тўсиннинг - бирга ишлашидан келтирилган инерция моменти

$J_{np} = J_B + J_\Phi + (F_B + F_\Phi) Z^2$ , бунда  $J_B, J_\Phi$  – бикрли тўсин ва фермадаги инерция моментлари;

$F_B, F_\Phi$  - бикрли тўсин ва ферма кесимлари майдони

Узлуксиз аркалар умумий бикрлиги

$$\frac{N}{\varphi \delta p} \leq R_{um} \cdot m_1$$

$\varphi$  – мазкур ШНҚ нинг 16-илоvasи асосида

$S_2$  и  $S_3$  жадваллари

$m$  – мазкур ШНҚ нинг 424-банди, 60-жадвал

$m_1$  – 16-илоvasи асосида RI жадвал.

$F \delta p$  – арка ва бикрли тўсин кесимлари майдони йиғиндиси.

Ферманинг оралик ўртасида эгилиши

$$\delta q = \frac{5}{384} \cdot \frac{ql^4}{EI_{np}}, \text{ бунда}$$

$J_{np}$  - келтирилган инерция моменти.

Аркаларни ҳисоблаш, аркалар ва қатнов қисми элементлари ҳамда уларни ушлаб турувчи элементларнинг биргаликда ишлашини ҳисобга олган ҳолда ШЭХМ да бажарилади.

Яхлит ўзгармас кесимли аркани умумий барқарорликка текширишда унинг текислигидаги ҳисобий узунлиги  $l_{ef}$  ни қуйидаги формула билан ҳисоблаш лозим:

$$l_{ef} = \pi \sqrt{\frac{8a}{\zeta}} l, \quad (211)$$

бу ерда,  $l$  – арка оралиғининг узунлиги;

$a = f/l$  – коэффициент (бу ерда  $f$  – арканинг кўтарилиш мили);

$\zeta$  – 72 жадвал бўйича қабул қилинадиган коэффициент.

Ўзгарувчан кесимли икки шарнирли арка учун  $\zeta$  нинг қийматини, унинг инерция моменти уни оралик узунлиги бўйича ўртача қийматининг  $\pm 10\%$  чегарасида ўзгарганда, қуйидаги 71-жадвалнинг 4 вазияти бўйича аниқланади, бунда  $EI_{bog}$  ни ораликнинг чорагида олинади.

Ҳамма ҳолларда арканинг узунлиги  $l_{ef}$  унинг текислигида, устунлар ёки осгичлар маҳкамланган тугунлар орасидаги масофадан кам бўлмаслиги керак.

71-жадвал

Арканинг тури	$\zeta$ коэффициентлари
1. Арка билан осгичлар орқали бириктирилган букилувчан тортқичли <sup>1)</sup> , ҳаракат пастидан бўладиган икки шарнирли	$\zeta = 2\zeta_1\zeta_2$
2. Шарнирсиз	$\zeta = 2\zeta_1 + \alpha\zeta_2$
3. Учшарнирли	$\zeta = \zeta_1$ ва $\zeta = \zeta_2$ дан кичиги
4. Арка билан устунлар орқали бириктирилган бикрлик тўсини узлуксиз бўлган икки шарнирли	$\zeta = \zeta_1 + (0,95 + 0,7\alpha + \alpha^2)\beta\zeta_2$

71-жадвалда белгиланганлар:

$\zeta_1, \zeta_2$  – қуйидаги 72-жадвал бўйича олинадиган коэффициентлар;

$\alpha$  – (209) формулага қаранг;  $\beta = \frac{EI_{bal}}{EI_{bog}}$ ; бу ерда,  $I_{bal}$  ва  $I_{bog}$  – бикрлик

тўсинига ва аркага мувофиқ келувчи кесимнинг инерция моментлари.

1) Тортқичнинг ва арканинг бикрликлари нисбати 0,8 дан катта бўлганда, арканинг ҳисобий узунлиги, арка билан устун орқали бириктирилган, бикрлик тўсини узлуксиз бўлган икки шарнирли арканики каби аниқланади.

72-жадвал

A	Коэффициентлар		$\alpha$	Коэффициентлар	
	$\zeta_1$	$\zeta_2$		$\zeta_1$	$\zeta_2$
0,1	28,5	22,5	0,5	36,8	44,0
0,2	45,4	39,6	0,6	30,5	—
0,3	46,5	47,3	0,8	20,0	—
0,4	43,9	49,2	1,0	14,1	—

Изоҳ:  $\alpha$  нинг оралиқ қийматлари учун  $\zeta_1$  ва  $\zeta_2$  коэффициентлар чизиқли интерполяция орқали аниқланади.

**376.** Хочсимонидан ташқари хоҳлаган панжарали бўйлама ва кўндаланг боғловчилар элементларининг ҳисобий узунлиги  $l_{ef}$  ни қуйидагиларга тенг қилиб олиш лозим:

боғловчилар текислигида - боғловчилар элементларини бош фермалар ёки тўсинларга ҳамда қатнов қисми тўсинларига маҳкамлаш марказлари орасидаги масофа  $l_2$  га;

боғловчилар текислигидан - боғловчилар элементлари ўқларини, боғловчилар фасонкаларини бош фермалар ёки тўсинларга ҳамда қатнов

кисми тўсинларига маҳкамловчи болтларнинг четки қаторлари ўқлари билан туташган нуқталар орасидаги масофа  $I_3$ га.

Боғловчиларнинг ўзаро кесишувчи элементларининг ҳисобий узунлиги -  $I_{ef}$  куйидагича қабул қилинади:

боғловчилар текислигида - боғловчилар элементларини бош фермалар ёки тўсинларга ҳамда қатнов қисми тўсинига маҳкамланиш марказидан боғловчилар ўқлари кесишган нуқтагача бўлган масофага тенг қилиб;

боғловчилар текислигидан: чўзилувчи элементлар учун -  $I_3$  га тенг; сиқилувчи элементлар учун – мазкур ШНҚ нинг 69-жадвали бўйича, бунда боғловчилар элементлари ўқини боғловчилар фасонкаларини маҳкамловчи болтларнинг четки қатори ўқи билан кесишиш нуқтасидан боғловчилар элементлари ўқларининг кесишиш нуқтасигача бўлган масофани  $l$  деб,  $I_1$  ни  $I_2$ масофа деб қабул қилинади.

Якка бурчаклардан қилинган, хочсимонидан ташқари, боғловчиларнинг хоҳлаган панжарали элементлари учун, ҳисобий узунлик  $I_{ef}$  ни, уларнинг учларини маҳкамловчи четки болтлар орасидаги  $l$  га тенг қилиб олинади. Боғловчиларнинг хочсимон панжараларида  $I_{ef} = 0,6 l$  бўлади. Кесимнинг инерция радиусини минимал қилиб ( $i = i_{\min}$ ) қабул қилиш керак.

**377.** Яхлит деворли тўсинларда, битта ёки бир нечта таянч бикрлик қовурғаларидан ташкил топган таянч устунларининг ҳисобий узунлиги  $I_{ef}$  ни ва уларга туташувчи деворнинг қисмларини куйидаги формула билан аниқланади

$$I_{ef} = \mu l_c, \quad (212)$$

бу ерда,  $\mu$  – ҳисобий узунлик коэффиценти;  $l_c$ – тўсиннинг таянч устуни узунлиги бўлиб, кўтарувчи устуннинг юқорисидан устки белбоғигача ёки кўндаланг боғловчиларнинг энг яқин жойлашган тугунигача бўлган масофага тенг.

Таянч устунининг ҳисобий узунлик коэффиценти  $\mu$  ни куйидаги формула бўйича аниқлаш керак

$$\mu = \sqrt{\frac{n+0,56}{n+0,14}}; \quad (213)$$

бу ерда,  $n = \frac{l_c}{I_c} * \frac{I_T}{l_T}$ , бунда  $I_c$ – деворнинг текислиги билан мос тушадиган ўққа нисбатан таянч устуни кесимининг инерцияси;

$I_T, l_T$ – кўндаланг боғловчилар тиргакларининг мос ҳолдаги кесимининг инерция моменти ва узунлиги;

“очик” оралик қурилмаларда (213) – формуладаги  $n=0$  деб олиниши керак.

Битта бикрлик қовурғаси бўлган таянч устунининг юзасини, инерция моментини ва инерция радиусини аниқлашда унинг кесими таркибига, бикрлик қовурғасидан ташқари, унга туташ бўлган деворининг  $b_1 = \zeta_1 t$



кенгликдаги қисмини киритиш керак (бунда  $t$  – кесимнинг қалинлиги,  $\zeta_1$  – 73-жадвалдан олинadиган коэффициент).

73-жадвал		74-жадвал	
Пўлатнинг мустаҳкамлик синфи	$\zeta_1$ коэффициент қиймати	Пўлатнинг мустаҳкамлик синфи	$\zeta_2$ коэффициент қиймати
C235	14	C235	44
C325–C345	12	C325–C345	38
C390	11,5	C390	36

Бир нечта бикрлик қовурғаси бўлган таянч устунининг, улар орасидаги масофалар  $b_2 = \zeta_2 t$  (бунда  $\zeta_2$  – 74-жадвалдан олинadиган коэффициент) бўлганда, юзасини, инерция моментини ва инерция радиусини аниқлашда, унинг кесими таркибига, кўрсатилган барча бикрлик қовурғалари, улар орасидаги деворлари ҳамда четки қовурғаларга ташқи томондан туташ бўлган деворининг  $b_1 = \zeta_1 t$  кенгликдаги қисмини киритиш керак, бу ерда  $\zeta_1$  73-жадвалдан олинади.

### 13-§. Стерженли элементларнинг чегаравий букилувчанлиги

**378.** Стерженли элементларнинг чегаравий букилувчанлиги қуйидаги 75-жадвалда келтирилган қийматлардан ошмаслиги керак.

Конструкцияларнинг элементлари	75-жадвал Кўприкларнинг стерженли элементларининг чегаравий букилувчанлиги	
	Темир йўл ва пиёдалар йўлидаги	автомобиль йўллари ва шаҳардаги
Бош фермаларнинг сиқилган ва сиқилиб-чўзиладиган элементлари; таянч устунлари; бош фермалар белбоғларининг чўзилган элементлари.	100	120
Бош фермаларнинг белбоғлардан ташқари чўзилган элементлари; $I_{ef}$ - ҳисобий узунликни камайтириш учун хизмат қиладиган элементлар.	150	150
Бош фермалар ва бўйлама тўсинлар бўйлама боғловчиларининг сиқилган элементлари, ҳамда тормозлаш боғловчилари	130	150
Худди шундай, чўзилган	130	180
Кўндаланг боғловчиларнинг элементлари:	130	150

Таянчда Ораликда	150	150
Сатҳида бўйлама боғловчилари бўлмаган кўндаланг боғловчилар фермаларининг белбоғлари ёки биргаликда ишлаши учун бош тўсин белбоғлари билан бириктирилган плита	100	100
Сиқилган ёки сиқилиб-чўзиладиган тўпланма элементнинг тармоқлари	40	40
Худди шундай, чўзилган	50	50

Элементнинг эгилувчанлиги қуйидаги формула билан аниқланади

$$- \frac{L}{J_0} \text{ бунда}$$

$L$  – платина стержени узунлиги

$J_0$  – кўндаланг кесим инерцияси радиуси

#### 14-§. Пўлат конструкциялар элементларини ва уларнинг бирикмаларини чидамлилиқка ҳисоблаш

**379.** Пўлат конструкциялар элементларини ва уларнинг бирикмаларини (пўлат арқонлардан ташқари) қуйидаги формулалар бўйича бажариш керак:

$$\sigma_{\max,ef} \leq \gamma_w R_y m \quad ; \quad (214)$$

$$\tau_{\max,ef} \leq 0,75 \gamma_w R_y m \quad ; \quad (215)$$

бу ерда,  $\sigma_{\max,ef}$  – мутлоқ энг катта нормал кучланиш (чўзувчи-мусбат);  $\tau_{\max,ef}$  – бурчак чокларини қирқилишга ҳисоблашда энг катта мутлоқ кучланиш (унинг йўналиши мусбат қилиб олинади);  $\gamma_w$  – коэффициент;  $m$  – 59 жадвал бўйича олинadиган иш шароити коэффициенти.  $\sigma_{\max,ef}$  ва  $\tau_{\max,ef}$  кучланишларни қуйидаги 76-жадвалда келтирилган формулаларнинг тўғри келадигани орқали ва мазкур ШНҚ нинг 106 ва 109-бандларидаги кучланишларнинг (234)–(245) формулалари билан аниқлаш лозим.

$\gamma$ - коэффициентни қуйидаги формула бўйича аниқлаш керак:

$$\gamma_m \frac{1}{\zeta_v [(\alpha\beta \pm \delta) - (\alpha\beta \mp \delta)\rho]} \leq 1, \quad (216)$$

бу ерда,  $\zeta$  – темир йўл ва пиёдалар ўтиш кўприклари учун 1,0 га, автомобиль йўлларидаги ва шаҳар кўприклари учун 0,7 га тенг бўлган коэффициент;

$v$  –  $\sigma_{\max}$  ни аниқлашда, таъсир чизигини юклаш узунлиги  $\lambda$  га боғлиқ бўлган, коэффициент;

$\alpha\beta$  – пўлат русумини ва юкланиш тартибини ҳисобга олувчи коэффициент;

$\beta$  – 19-иловасининг 1-жадвали бўйича қабул қилинадиган кучланишлар тўпланишининг самарали коэффициентлари;  $\rho$  – ўзгарувчан кучланишлар циклининг ассиметрия коэффициенти.

Коэффициент  $\rho$  ни қуйидаги формулалар бўйича аниқлаш керак:

$$\rho = \frac{\sigma_{\min}}{\sigma_{\max}}, \quad (217)$$

$$\rho = \frac{\tau_{\min}}{\tau_{\max}}, \quad (218)$$

бу ерда,  $\sigma_{\min}, \sigma_{\max}, \tau_{\min}, \tau_{\max}$  – шу кесимда, аниқланган формулалар билан энг кичик ва энг катта ҳақиқий миқдори бўйича, ўзининг белгилари билан аниқланадиган кучланишлар қиймати, худди шу  $\sigma_{\max,ef}$  ва  $\tau_{\max,ef}$  каби; бунда  $\alpha_3 = 1,0$  деб қабул қилиш лозим.

76-жадвал

Зўриқиш ҳолати	$\sigma_{\max,ef}$ ни аниқлаш учун формула
Чўзилиш ёки сиқилишда	$\frac{N}{A_n}$
Асосий текисликлар бирортасининг эгилишида	$\frac{M}{\alpha_3 W_n}$
Асосий текисликлар бирортасининг эгилиши билан чўзилиш ёки сиқилишда	$\frac{N}{A_n} + \frac{M}{\alpha_3 W_n}$
Иккита асосий текисликларнинг эгилишида	$\frac{M_{xy}}{\alpha_3 I_{x,n}} \pm \frac{M_{yx}}{\alpha_3 I_{y,n}}$
Иккита асосий текисликларнинг эгилиши билан чўзилиш ёки сиқилишда	$\frac{N}{A_n} \pm \left( \frac{M_{xy}}{\alpha_3 I_{x,n}} \pm \frac{M_{yx}}{\alpha_3 I_{y,n}} \right)$

$M, M_x, M_y$  – 73 бандига асосан аниқланадиган, қаралаётган кесимдаги келтирилган эгилиш моменти.

$\alpha_3 = 1,05$  га тенг деб қабул қилинган коэффициент.

Изоҳ: Юқори мустаҳкам болтлар билан фрикциявий уланган элементларни ҳисоблашда 76-жадвалдаги формулаларга брутто кесим тавсифи қўйилади.

(214) формулада қавс ичидаги устки белгиларини (212) формула бўйича ҳисоблаганда, агар  $\sigma_{\max} > 0$  бўлса ва ҳар доим (213) формула бўйича ҳисоблаганда олиниши керак.  $\alpha$  ва  $\delta$  - коэффициентлари қуйидаги 77-жадвал бўйича олинади.

77-жадвал

Пўлатнинг мустаҳкамлик синфи	Коэффициентларнинг қийматлари	
	$\alpha$	$\delta$
C235	0,64	0,20

C325–C345	0,72	0,24
C390	0,81	0,20

$\gamma_m$ - коэффициентларни пайвандли чоклар учун ҳисоблашда,  $\alpha$  ва  $\delta$  коэффициентларни элемент метали учун олинган қийматлари қабул қилинади.

$U$  - коэффициентни қуйидагига тенг қилиб олинади:

$$\lambda \geq 22 m \theta = 1$$

$$\lambda \geq 22 m \theta = v - \xi \lambda, \quad (219)$$

бу ерда,  $U$  ва  $\xi$ - қийматларини қуйидаги 78-жадвал бўйича олиш керак.

78-жадвал

Кучланишлар тўпланишининг самарали коэффициенти	Пўлатнинг мустаҳкамлик синфи учун $U$ ва $\xi$ коэффициентларнинг қийматлари			
	C235		C325–C390	
	$U$	$\xi$	$U$	$\xi$
1,0	1,45	0,0205	1,65	0,0295
1,1	1,48	0,0218	1,69	0,0315
1,2	1,51	0,0232	1,74	0,0335
1,3	1,54	0,0245	1,79	0,0355
1,4	1,57	0,0258	1,83	0,0375
1,5	1,60	0,0271	1,87	0,0395
1,6	1,63	0,0285	1,91	0,0415
1,7	1,66	0,0298	1,96	0,0436
1,8	1,69	0,0311	2,00	0,0455
1,9	1,71	0,0325	2,04	0,0475
2,0	1,74	0,0338	2,09	0,0495
2,2	1,80	0,0364	2,18	0,0536
2,3	1,83	0,0377	2,23	0,0556
2,4	1,86	0,0390	2,27	0,0576
2,5	1,89	0,0404	2,31	0,0596
2,6	1,92	0,0417	2,36	0,0616
2,7	1,95	0,0430	2,40	0,0636
3,1	2,07	0,0483	2,57	0,0716
3,2	2,10	0,0496	2,62	0,0737
3,4	2,15	0,0523	2,71	0,0777
3,5	-	-	2,75	0,0797
3,7	-	-	2,84	0,0837
4,4	-	-	3,15	0,0977

**380.** Арқонларни чидамликка қуйидаги формула бўйича ҳисоблаш керак:

$$\sigma_{\max} \leq m_1 \gamma_{ws} R_{dh} m, \quad (220)$$

бу ерда,  $m_1$  – арқонни чидамликка ҳисоблашдаги иш шароити коэффициенти, тенг бўлади:

арқонлардаги зўриқишларни индивидуал тартибга солинмайдиган вантли ва осма кўприкларнинг эгилувчан юк кўтарувчи элементлари учун - 0,83;

олдиндан зўриқтирилган конструкцияларнинг зўриқтирилган элементлари ва арқонлардаги зўриқишлари индивидуал тартибга солинадиган вантли ва осма кўприкларнинг эгилувчан юк кўтарувчи элементлари учун, жумладан, арқонларни монтаж қилишда эгилиш милининг миқдори бўйича - 1,0;

$R_{dh}$  – арқонларнинг мазкур ШНҚ нинг 355-банди бўйича аниқланадиган ҳисобий қаршилиги;

$\gamma_{ws}$  – кучланишнинг ўзгарувчанлигини ҳисобга олувчи ва қуйидаги формула бўйича аниқланувчи коэффициент;

$$\gamma_{ws} = \frac{0,15}{\zeta \theta [(0,884 \beta_s - 0,387) - (0,884 \beta_s - 0,455) \rho]} \leq 1, \quad (221)$$

бу ерда,  $\zeta \theta \rho$  – мазкур ШНҚ нинг 379-бандига биноан қабул қилинадиган коэффициентлари;

$\beta_s$  – қиймати мазкур ШНҚ нинг 18-иловасининг 2-жадвали бўйича олинадиган кучланишлар тўпланишининг самарали коэффициенти;

$m$  – 59-жадвал бўйича олинадиган иш шароити коэффициенти.

### **15-§. Юк кўтарувчи элементлар ва бирикмаларни ҳисоблашнинг алоҳида хусусиятлари. Бош фермалар элементлари**

**381.** Панжарали бош фермалар элементлари ва бирикмаларининг кесимлари баландлигини элемент узунлигига нисбати 1/15 дан катта бўлганидаги мустаҳкамлиги бўйича ҳисоблашда, тугунларининг бикрлигидан бўладиган эгувчи моментларни ҳисобга олиниши керак. Бу талаб юқори мустаҳкам болтлардаги тугун бирикмали панжарали бош фермалар элементларини чидамликка ҳисоблашга ҳам тааллуқлидир; пайванд тугунли бирикмаларда чидамликка ҳисоблашни, элементлар кесимлари баландлигини узунлигига нисбатининг қийматидан қатъий назар тугунлар бикрлигидан бўладиган эгувчи моментларни ҳисобга олган ҳолда бажариш керак. Қатнов сатҳида белбоғга эга бўлган, юкламани тугундан ташқари кўйилишидан ўқ зўриқишлари ва эгилишнинг биргаликдаги таъсирга ишловчи панжарали бош фермани мустаҳкамлиги бўйича ҳисоблашни, кесим баландлигини панел узунлигига нисбатидан қатъий назар, кўрсатилган белбоғ тугунларининг бирлигини ҳисобга олган ҳолда бажарилиши керак. Қолган тугунларнинг бикрлигини ҳисобга олишни юқорида кўрсатилгани каби бажарилиши керак.

Кўрсатилган барча ҳолларда мустаҳкамлиги бўйича ҳисоблашлар ва тугунларнинг бикрлигидан бўладиган эгувчи моментларни 20 % камайтириш керак. Боғловчиларни ёки горизонтал диафрагмаларни эксцентриситет билан туташидан ва фермалар элементларини тўла марказлаштирилмаганлигидан (мазкур ШНҚ нинг 344-бандини ҳисобга

олган ҳолда) бўладиган эғувчи моментларни тўлиқ ҳисобга олиш керак. Бу талаб панжарали бош фермалар ва боғловчиларнинг горизонтал ва қия элементларида, уларнинг хусусий оғирлигидан ҳосил бўладиган эғувчи моментларни ҳисобга олишга ҳам тегишлидир. Бунда бу эғувчи моментларини, элемент узунлигининг ўртасида ва унинг четларида эркин таянган элемент учун олинган моментнинг 0,6 сига тенг бўлган парабола бўйича тарқалган ординаталар билан қабул қилишга рухсат этилади.

**382.** Панжарали бош фермалар элементларининг барқарорлиги бўйича ҳисоблашларда, тугунларининг бикрлиги, боғловчилар ва кўндаланг тўсинлар таъсиридан бўладиган эғувчи моментларни ҳисобга олмасликка рухсат этилади.

Томонларининг ўлчамлари нисбати иккидан катта бўлмаган, ёпиқ кутисимон кесимга эга бўлган панжарали фермалар элементларини, кесимининг горизонтал ва вертикал ўқларига нисбатан ясси эгилиши шакли бўйича барқарорликка ҳисоблашга рухсат этилади.

**383.** Сиқилган элементларнинг эркин узунлигини камайтириш учун ишлатиладиган оралик қурилмаларнинг устунлари, тиргаклари, тортқичлари, боғловчилари ва бошқа элементларини, сиқилган элементдаги бўйлама зўриқишнинг 3 % га тенг бўлган куч билан сиқилишга ва чўзилишга ҳисоблаш лозим.

**384.** Қия итариш кучини таянчларга узатувчи аркали кўприкларда, аркалар орасидаги бўйлама боғловчилари, учлари бўйича қистирилган тўсинли ферманинг элементлари каби ҳисобланади. Узлукли тўсинли оралик қурилмаларда, бош ферма белбоғлари ва бўйлама боғловчилардан ҳосил қилинган шамол фермасини, ўзининг текислигида порталларга ёки таянчиқларга ҳаракатланувчи-таянган узлукли тўсинли қилиб қабул қилинади. Аркаларда ва ферма белбоғларининг полигонал шаклларида, шамол фермасининг белбоғларидаги зўриқишларни, олинган натижаларни берилган элементнинг горизонталга қиялик бурчаги косинусига бўлиш билан ясси ферма учун ҳисоблангани каби ҳисоблашга рухсат этилади. Ҳаракат пастидан ташкил қилинган узлуксиз тўсинли оралик қурилмаларда, бош фермалар белбоғлари ва бўйлама боғловчилар билан ҳосил қилинган шамол фермасини, устки эгилувчан таянчга ҳаракатланувчи-таянганларини - охириги таянчлардаги порталлар ва бош фермаларнинг ҳар бир оралик таянчларида деб, пасткисини эса - бикр таянчларга таянган таянчиқлар деб ҳисоблаб, узлуксиз тўсинлар каби ҳисоблаш керак.

**385.** Бош фермалар ва боғловчиларнинг элементларини, шамол таъсиридан эгилишга ҳисобламасликка рухсат этилади. Таянч порталларини мос келадиган шамол фермаларини реакция билан таъсир этишига ҳисобланиши керак, бунда тўсинли оралик қурилмаларнинг пастки белбоғларида, бўйлама зўриқишларнинг горизонтал ҳосил қилувчиларнинг оёқларида ҳисобга олиниши керак.

**386.** Таянч тугунига туташувчи бош фермалар белбоғлари ва панжара элементларини, ўқ бўйлаб таъсир этувчи кучга ва тормозлашнинг ёки

тортқичнинг бўйлама кучини ҳаракатланмайдиган таянчиққа эксцентриситет билан узатишидан бўладиган эгувчи моментга, ҳамда бир катокли таянчиқнинг, таянч тугуни марказига нисбатан реакциясининг эксцентриситетидан бўладиган эгувчи моментга ҳисобланиши керак. Эгувчи моментларни таянч тугуни элементлари аро тарқалишини мазкур ШНҚ нинг 344-бандига биноан олиш керак.

**387.** Панжарали ёки яхлитдеворли диафрагмалар ҳамда ортотрон плиталарнинг кўндаланг қовурғалари ва листлари ва тўсин деворлари билан, қутисимон ва П симон кесимли оралиқ қурилмаларда ҳосил қилинадиган кўндаланг мустаҳкамлагичлар. Оралиқ қурилмаларни фазовий ҳисоблашлар билан аниқланадиган зўриқишларга мустаҳкамликка, барқарорликка ва чидамлилиқка текширилган бўлиши керак.

Конфигурацияси оралиқ қурилманинг кўндаланг кўринишига мос келадиган, кесим таркибига эса панжарали ёки яхлитдеворли кўндаланг қовурғалар ёки диафрагмалардан ташқари умумий кенглиги бош тўсинларнинг қўшни деворлари орасидаги масофанинг 0,2 қисмига тенг, лекин кўндаланг мустаҳкамлагичлар орасидаги масофадан катта бўлмаган лист ҳам кирадиган, кўндаланг мустаҳкамлагичларни ром ёки тўсин каби ҳисоблашга руҳсат этилади.

Кўндаланг мустаҳкамлагичларнинг таянч кесимларида, таянчиқлар жойлашадиган жойида бикр таянчлари бўлади. Бу мустаҳкамлагичларни таянч реакцияларига, маҳаллий вертикал юкларга ва деворлари ва ортотроп плиталар листларида, кўндаланг кесимли контури бўйича тарқалган, шу таянчга туташувчи оралиқларни эгилиши ва буралишидан бўладиган уринма кучланишларга ҳисоблаш керак. Оралиқда, жумладан тўпланган кучлар қўйилган (масалан, вантлардан бўладиган зўриқишлар) жойларда жойлашган кўндаланг мустаҳкамлагичларни, барча ташқи кучлар ва деворлари ва ортотроп плиталар листларида эгилиш ва буралишдан бўладиган уринма кучланишларни ҳисобга олган ҳолда ҳисоблаш лозим.

**388.** Изларнинг радиуси 1000 m дан кам бўлган эгри чизиқли қисмида жойлашган тўғри чизиқли темир йўл оралиқ қурилмаларини мустаҳкамликка ва чидамлилиқка ҳисоблашларда, оралиқ қурилмани фазовий конструкциялар сингари буралишида ҳосил бўладиган зўриқишларни ҳисобга олиш керак.

**389.** Конструкцияларни кўп босқичли қилиб қурилганда, монтажнинг оралиқ босқичларида кесимларнинг мустаҳкамлигини, (153) - (174) формулалар бўйича, бунда  $\alpha$ ,  $\alpha_x$ ,  $\alpha_y$ ,  $\psi$ ,  $\psi_x$ ,  $\psi_y$  коэффициентларни 1,0 га тенг қилиб олиб текшириш керак.

**390.** Вантли тизимлар оралиқ қурилмалари вантларининг бўйлама деформацияларини, қуйидаги формула бўйича ҳисобланадиган келтирилган эластиклик модулини қабул қилиб аниқланиши керак:

$$E_{ef} = \frac{E}{1 + \frac{E\rho^2 g^2 l^2 A^3}{24} \cdot \frac{S_1 + S_2}{S_1^2 S_2^2}}, \quad (222)$$

бу ерда,  $E$  – арқоннинг мазкур ШНҚ нинг 58 ва 59-жадваллари бўйича олинадиган эластиклик модули;  $\rho$  – арқон материалининг зичлиги;  $g$  – оғирлик кучининг тезланиши;

$l$  – вантларнинг горизонтал проекцияси;  $A$  – арқон кўндаланг кесимининг юзаси;

$S_1, S_2$  – ҳисоблаш бажарилаётган вантдаги, юкламани қўйилгунича ва қўйилгандан кейинги мос келадиган зўриқишларининг бошланғич ва охириги қиймати. Вантлардаги зўриқишларни кетма-кет яқинлашиш орқали аниқлаш керак.

**391.** Вантли ва осма кўприкларнинг пилонларини, деформациявий ҳисоблашлар асосида мустаҳкамлиги ва барқарорлиги бўйича текширилган бўлиши керак.

Умумий барқарорлигини текширишда пилоннинг эгиловчанлигини, ўзгарувчан бикрлигини, уни пойдеворларга ва ригеллар, кабеллар ва вантлар туташтирилган тугунларда маҳкамлаш ва юклаш шартларини ҳисобга олган ҳолда аниқлаш керак.

Вант-тўсинли кўприкларнинг бир устунли пилонлари учун, вантлардаги зўриқишлардан бўладиган таъқиб қилувчи самарани ҳисобга олиниши керак.

**392.** Олдиндан зўриктириладиган ёки тартибга солинадиган конструкциялар, олдиндан зўриктириш ёки тартибга солишни бажаришнинг барча босқичларида мустаҳкамлиги ва барқарорлиги бўйича ҳисоблаш билан текширилиши керак, бунда, иш шароити коэффицентларини мазкур ШНҚ нинг 341-банди бўйича, юклама бўйича ишончлилик коэффицентларини (1,0 дан катта ёки кичик) – мазкур ШНҚ нинг 16-боб кўрсатмаларига биноан қабул қилиниши ва ҳар бир босқич учун ҳисобланган зўриқишлар йиғилиши керак. Ҳисоблашларда кучланишларни зўриктирилган элементлар анкерларининг релаксацияси ишқаланишни ва қайишқоқлигидан йўқотишларини мазкур ШНҚ нинг 12-иловасига мувофиқ ҳисобга олиш керак.

## 16-§. Қатнов қисми элементлари

**393.** Бўйлама тўсинларида узилишлари бўлмаган (уларнинг бири иккинчисига учлари билан туташадиган бўйлама силжувчи таяниш билан махсус тугуналари) оралик қурилмалар қатнов қисмининг бўйлама тўсинларини, ишининг эластик босқичи бўйича уларни бош фермалар белбоғлари билан биргаликда ишлашидан бўладиган қўшимча зўриқишларини ҳисобга олган ҳолда ҳисобланиши керак, бунда бош фермалар белбоғларидаги зўриқишларни камайтиришни, фақат қатнов қисмини улар билан махсус горизонтал диафрагмалар орқали биргаликда ишлашга киритилгандагина ҳисобга олишга рухсат этилади.

**394.** Кўндаланг юк кўтарувчи конструкциялардаги (плитали, кўндаланг тўсинлар, диафрагмалар, стерженли боғланишларда) кучларни бу элементларни оралик қурилмаларнинг асосий тўсинларини фазовий бирга



ишлаш (умумий ҳисоблаш) ва маҳаллий кучлар таъсири (маҳаллий ҳисоблаш) ни инобатга олиб аниқлаш керак. Диафрагмаларни устки белбоғларини кўндаланг тўсинлар пастки белбоғлари билан қўшилишига тавсия этилади. Кўндаланг боғланишларни асосий тўсинлар кўндаланг тутгичлари текислигида жойлаштириш керак. Қатнов қисмини панжарали бош фермалар билан биргаликда ишлашга киритилганда, уларни монтаж қилиш тартибидан қатъий назар барча болтпайвандли оралик қурилмаларни белбоғларидаги зўриқишларни камайтиришни, фақат вақтинчалик вертикал юкламаларга нисбатангина ҳисобга олиш керак. Қатнов қисмида зўриқишларни аниқлашда, белбоғлардаги деформацияларни ҳисобга олишни бажариш керак:

барча юкламалардан - қатнов қисмини бош фермалар билан биргаликда ишлашини уларни монтажи билан бир вақтда киритилганида;

фақат вақтинчалик вертикал юкламадан - қатнов қисмини бош фермалар билан биргаликда ишлашни, доимий юкламаларни бош фермаларга узатилгандан кейин киритилганида.

**395.** Қатнов қисми элементларидаги бош фермалар билан биргаликда ишлашидан бўладиган зўриқишларни, горизонтал текисликда қуйидаги маҳкамлашлар бор деб фараз қилиб аниқлаш керак:

бўйлама тўсинлар кўндалангларига шарнирли маҳкамланган;

боғловчилар сатҳида жойлашган кўндаланг тўсиннинг белбоғи;

бош ферма белбоғларига бикр маҳкамланган, унинг бошқа белбоғи эса – шарнирли;

Кўндаланг тўсинлар кесимларини, қатнов қисми элементларини бош фермалар белбоғлари билан биргаликда ишлашидан, горизонтал текисликда ҳосил бўладиган эгувчи моментлар  $M_y$  ни ҳисобга олган ҳолда мустаҳкамлиги бўйича ҳисоблашни.

$M_y$  20 % га камайтириб олиб, (159) – (168) формулалар бўйича бажариш керак. Балластик полотноли плитали қатнов қисми элементларини мустаҳкамлиги бўйича ҳисоблашларда, плиталарни бўйлама тўсинлар билан биргаликда ишга киритилишидан бўладиган улардаги зўриқишларга ҳисобга олинмоғи керак.

**396.** Кўндаланг тўсинлар билан устки ёки иккала белбоғи бўйича қоплагич (“балиқча”) билан туташтирилган бўйлама тўсинлардаги зўриқишларни, тўсинларнинг узлуксизлиги ва таянчларни эгилувчан қайишқоқлигини ҳисобга олган ҳолда аниқлаш лозим. Бўйлама тўсинларнинг белбоғлари маҳкамлагичлари ва девори орасида ўқ бўйлаб зўриқишлар ва эгувчи моментларни тарқатиши, уларнинг қайишқоқлигини ҳисобга олган ҳолда амалга оширилиши керак.

**397.** Бош ферма билан биргаликда ишлашга киритилмаган қатнов қисми бўлган панжарали оралик қурилмаларнинг бўйлама тўсинларини, уларнинг белбоғларини кўндаланг тўсинларга туташтиришда, қандай конструктив шаклда маҳкамланишидан қатъий назар, мустаҳкамлиги бўйича узлукли каби ҳисоблашга рухсат этилади, бунда тўсинларнинг белбоғлари ва деворини

кўндалангига маҳкамлаш деталларини, узлукли тўсин оралиғи ўртасидаги 0,6 моментига, уни мазкур ШНҚ нинг 396-бандига биноан тақсимлаш билан ҳисобланиши керак. Кўрсатилган бўйлама тўсинларни чидамлилиқка ҳисоблашда, эғувчи моментларни, эғувчан-қайишқоқ таянчлардаги узлуксиз тўсинларнинг таъсир чизиклари бўйича аниқланиши керак.

**398.** Панжарали оралиқ қурилмаларнинг кўндаланг тўсинлари, кўндаланг тўсин ва тугун фасонкаларига туташувчи бош ферма элементлари билан ҳосил қилинган ромнинг элементлари каби ҳисобланиши керак.

Кўндаланг тўсинлар, оскичлар ва устунларнинг таянч кесимларини (оскич ёки устунлари бўлмаганда бош ферма тиргақларини ҳам), вертикал юкламалар таъсири остида кўндаланг тўсинларни эгилиши натижасида кўрсатилган элементлар билан ташкил қилинган ром элементларида ҳосил бўладиган эғувчи моментга текширилиши керак.

Темир йўл кўприкларининг бир изли оралиқ қурилмалари учун ёпик кўндаланг ром элементларида эғувчи моментларни қуйидаги формулалар бўйича аниқлашга руҳсат этилади:

кўндаланг тўсиндаги таянч эғувчи моментлари

$$M_{st} = \frac{Fa(B-a)}{B} \cdot \frac{1}{1 + \frac{H}{2B} \cdot \frac{I_{bal}}{I_c + I_t \frac{G}{E} \cdot \frac{H}{2l_m}}}, \quad (223)$$

оскич ёки устундаги эғувчи момент: кўндаланг тўсинни маҳкамланган чети ёнида

$$M_c = M_{st} \frac{I_c}{I_c + I_t \frac{G}{E} \cdot \frac{H}{2l_m}}, \quad (224)$$

кўндаланг тўсинга яқин жойланган кўндаланг боғловчилар тугуни марказининг сатҳида, улар бўлмаган тақдирда эса бош ферманинг қарама-қарши жойлашган белбоғининг марказида

$$M_{c1} = -0,5M_c \quad (225)$$

(221) ва (222) формулаларда:

$F$  – кўндаланг тўсиннинг таянч реакцияси;  $\alpha$  – бош ферма белбоғи кесимининг ўқи ва бўйлама тўсин кесимининг ўқи орасидаги масофа;  $B$  – бош ферма белбоғларининг ўқлари орасидаги масофа;  $l_m$  – бош ферма панелининг узунлиги (кўндаланг тўсинлар орасидаги масофа);  $H$  – ферма текислигидан оскич ёки устуннинг ҳисобий узунлиги;  $I_{bal}$  – кўндаланг тўсиннинг, уни узунлигининг ўртасидаги брутто кесимининг инерция моменти;  $I_c$  – бош ферма текислигига параллел бўлган ўққа нисбатан оскич ёки устунни брутто кесимининг инерция моменти;  $I_t$  – кўндаланг тўсинга туташадиган бош ферма белбоғининг тоза буралишининг инерция моменти.

**399.** Ҳаракат пастидан ташкил қилинган очик оралиқ қурилмаларда кўндаланг ромларни, белбоғ кесимининг оғирлик маркази сатҳига қўйилган ва тўсин ёки ферманинг сиқилган белбоғидаги бўйлама зўриқишнинг 2 % га тенг бўлган шартли горизонтал кучларга ҳисоблаш керак.

**400.** Пўлат ортотроп плитали автомобиль йўл, шаҳар, аралаш ва пиёдалар ўтадиган кўприкларнинг қатнов қисми элементларидаги зўриқишларни, кўндаланг қовурғаларини дискрет жойлашган қовурғаларини дискрет жойлашган фазовий ҳисобий шакллари қўллаб ва плиталарни бош фермалар (тўсинлар) билан биргаликда ишлашини ҳисобга олиб аниқлаш керак. Ортотроп плиталар элементларини мустаҳкамлиги ва барқарорлигини ҳисоблашни мазкур ШНҚ нинг 19-иловаси бўйича бажарилади, чидамлиликка - мазкур ШНҚ нинг 19-иловасида келтирилган махсус услуб бўйича бажариш керак.

### 17-§. Боғловчиларнинг элементлари

**401.** Хочсимон, ромб ва учбурчак панжарали бўйлама боғловчилар элементларидаги, бош фермалар ёки тўсинлар белбоғлари деформациясидан бўладиган зўриқишларни, уларни ишга киритилгандан кейин таъсир этадиган вертикал юкламалардан аниқлаш керак. Бўйлама тўсинлар билан бириктирилмаган ёки уларда узилиш бўлганда бириктирилган (мазкур ШНҚ нинг 393-банди) бўйлама боғловчилар элементларидаги зўриқишларни куйидаги формулалар бўйича ҳисоблаш руҳсат этилади:

қачонки, кўндаланг эгилувчи тўсин, боғловчилар тиргаги бўлганда, хочсимон панжаранинг қия тиргагида

$$N_d = A_d(\sigma_f \cos^2 \alpha + \sigma_{mf} \sin^2 \alpha); \quad (226)$$

ҳочсимон панжараларнинг бош қия тиргакларида

$$N_d = \frac{\sigma_f A_d \cos^2 \alpha}{1 + 2 \frac{A_d}{A_c} \sin^3 \alpha}; \quad (227)$$

ромб панжаралар қия тиргагида:

$$N_d = \frac{\sigma_f A_d \cos^2 \alpha}{1 + 2 \frac{A_d}{A_c} \sin^3 \alpha + \frac{A_d}{48I} B^2 \cos^3 \alpha}; \quad (228)$$

учбурчак панжаралар қия тиргагида

$$N_d = \frac{\sigma_f A_d \cos^2 \alpha}{1 + 2 \frac{A_d}{A_c} \sin^3 \alpha + \frac{A_d}{12I} B^2 \cos^3 \alpha}; \quad (229)$$

ҳар қандай панжарали боғловчилар тиргакларида

$$N_c = (N_{d,lim} + N_{d,rec}) \sin \alpha \quad (230)$$

(224) – (228) формулаларда:

$N_d, N_c$  – мос ҳолдаги боғловчилар қия тиргаги ва тиргагидаги зўриқишлар;

$N_{d,lim}, N_{d,rec}$  – мос ҳолдаги тиргақдан чап ва ўнг томонлари қия тиргақдаги зўриқишлар;

$\sigma_f$  – бош ферма белбоғидаги норматив кучланиш;

$\sigma_{mf}$  – кўндаланг тўсиннинг пастки белбоғидаги ўртача эгувчи моментларни (тўсин узунлиги бўйича нотекис тарқалишини эътиборга олган ҳолда ҳисобланган) кучланиш;

$A_d, A_c$  – мос ҳолда қия тиргак ва тиргакнинг кесим юзаси; кўндаланг эгилувчи тўсин тиргак бўлган ҳолда (204) – (207) - формулаларда  $A_c = \infty$  деб олиниши керак;

$I$  – бош ферма белбоғининг вертикал ўққа нисбатан инерция моменти;

$\alpha$  – белбоғлар қия тиргаги ва бош ферма белбоғи орасидаги бурчак.

Яхлит деворли тўсинлар боғловчилари элементларидаги зўриқишларни ҳисоблашда (204) – (207) формулаларда  $\sigma_f$  ни ўрнига, боғловчилар текисликлари сатҳида жойлашган брутто юзаси бўйича ҳисобланган бош тўсин деворидаги кучланиш  $\sigma_w$  ни қабул қилиш керак; (204) формуладаги  $\sigma_{mf}$  ўрнига, боғловчилар текисликлари сатҳида кўндаланг тўсин деворидаги ўртача  $\sigma_{mf}$  қандай ҳисобланган бўлса, шундай ҳисобланган зўриқиш  $\sigma_{mw}$  ни қабул қилиш керак.

Ярим қия тиргак панжарали бўйлама боғловчилар элементларидаги вертикал юкламадан бўладиган зўриқишни ҳисобга олмасликка рухсат этилади.

**402.** Бир бутун пайвандланган оралик қурилмаларда бўйлама боғловчиларни биргаликда ишлашга киритилиши ҳисобига бош фермалар белбоғларидаги зўриқишларни камайишини, бўйлама боғловчиларни ўрнатилгандан ва маҳкамлангандан кейин таъсир қилувчи ҳамма юкламалардан, болтли-пайвандли оралик қурилмаларда эса фақат вақтинчалик вертикал юкламалардан ҳисобга олиниши керак.

**403.** Боғловчилари ромб ва учбурчак панжарали, ҳамда турли бикрликдаги хочсимон тиргакли бош фермалар белбоғларини мустаҳкамликка ва чидамлиликка ҳисоблашни, боғловчилар элементларидаги деформациялардан ва боғловчиларнинг туридан қатъий назар, қатнов қисми кўндаланг тўсинлари деформацияларидан белбоғларда ҳосил бўладиган эгувчи моментларни ҳисобга олган ҳолда бажариш керак.

Белбоғдаги, учбурчак ва ромб панжарали боғловчилар текислигида таъсир этаётган эгувчи моментларни, қуйидаги формула билан аниқлаш зарур

$$M_f = \frac{N_c l_m}{4}, \quad (231)$$

бу ерда,  $N_c$  – боғловчилар тиргагидаги зўриқиш;  $l_m$  – элементларни белбоғларга маҳкамланган тугунлар марказлари орасидаги масофа.

## 18-§. Бирикмаларни ҳисоблаш

**404.** Пайвандли, фрикциявий ва болтли бирикмаларни, конструкция элементида иштирок этадиган барча зўриқишларни узатишга ҳисоблаш керак, бунда элемент кесимининг ҳар бир қисми унга тўғри келадиган зўриқишга мувофиқ маҳкамланган бўлиши керак.

Ушбу шартлар бажарилмаган ҳолда, алоҳида зоналар ва маҳкамлаш деталларини ортиқча юклашни мазкур ШНҚ нинг 60 ва 80-жадвалларида кўрсатилган иш шароити коэффициентларини киритиш билан ҳисобга олиниши зарур.

Элементни тугунга битталиқ фасонка билан маҳкамлашни ҳисоблашда, фасонка текислигига перпендикуляр бўлган текисликдаги эгувчи моментларни ҳисобга олмаслик рухсат этилади.

Бирикманинг оғирлик маркази бўйлаб ўтувчи бўйлама зўриқишни тақсимлашни, маҳкамлашнинг болтлари ёки пайванд чоклари орасида текис тарқалган қилиб олиниши зарур.

Парчинланган оралиқ қурилмалар реконструкцияси лойиҳасида парчинланган бирикмаларни ҳисобларида бирикувчи элементларнинг кўтара олиш қобилиятини ҳисоблаш керак. Заклёпка (болтлар) ва пайванд чоклари билан биргаликда бириктиришга рухсат этилмайди.

Нуқсонли заклёпкаларни ГОСТ 22356 асосан 177кН (18тк) гача бўлган юқори мустаҳкамланган болтларга алмаштириш керак.

Заклёпка бўғинларини ҳисоблашда, берилган заклёпканинг диаметри (бурғуланган тешикнинг диаметри) ҳисобланган деб қабул қилинади.

**405.** Сиқилган элементнинг фрезаланган учлари орқали тўлиқ қувватни ўтказишда, парчинланган туташма бўғинларини ҳисоблаш 50% га қисқартирилган бирлаштирилган элементнинг майдонига қараб шартли равишда амалга оширилади.

Парчинли бўғинларни ҳисоблашда қуйидаги иш шароитлари коэффициентлари киритилади:

а) бириктирилган элементнинг бурчак текислигига ва тармоқларига нисбатан бириктирадиган парчинлар учун эксцентрик бўлган, агар бу тармоқлар бириктирма ичидаги тахталар билан ўзаро боғланмаган бўлса, шунингдек элементларнинг ва уларнинг тармоқларининг бир томонлама қопламаларида - 0,9;

б) бурчак қисқартмаси чиқадиган гардишдаги парчинлар учун - 0,7;

в) кесимнинг алоҳида қисмларини тўғридан-тўғри эмас, балки бириктирилган қисмнинг бошқа элементлари орқали маҳкамлайдиган парчинлар учун:

битта лист орқали бириктирилганда - 0,9;

иккита лист орқали бириктирилганда - 0,8;

парчин бирикмасидан ташқарига чиқадиган ва майдоннинг  $\frac{1}{4}$  дан камроқ қисмига бириктирилган қистирмалари орқали бириктирилганда - 0,9;

г) улар бир-бирининг устига чиқадиган барча қисмлар билан бевосита алоқада бўлмаган қопламали икки томонлама қоплайдиган бирлашмадаги парчинлар учун - 0,9;

Бўйлама балка кўндалангга бириктирилишининг вертикал бурчакларидаги парчинлар, улар бўйлама балканинг бутун қўллаб-қувватлаш реакциясини идрок этиши билан ҳисоблаб чиқилади.

Бундай ҳолда, иш шароитларининг қуйидаги коэффициентлари киритилади:

а) бўйлама балкага бириктирилган бурчакларнинг гардишларидаги парчинлар учун, шунингдек, кўндаланг балкага бириктирилган бурчакларнинг токчаларидаги парчинлар учун (таянч моментини ўзлаштиришга қодир бўлган тузилишга эга) - 0,9;

б) кўндаланг балкага бириктирилган бурчакларнинг токчаларидаги парчинлар учун (таянч моментини ўзлаштиришга қодир бўлмаган тузилишга эга) - 0,7.

*Изоҳ: Эгилувчи моментини ўзлаштиришга қодир бўлмаган конструкцияга фақат қатнов қисми ва асосий балкаларнинг камарларининг қўшма иши ҳисобга олинмаса, рухсат этилади.*

Кўндаланг балканинг асосий фермага бириктирилишининг вертикал бурчакларидаги парчинлар кўндаланг балканинг бутун таянч реакциясини ўзлаштирганлиги сабабли ҳисобланади.

Бундай ҳолда, иш шароитларининг қуйидаги коэффициентлари киритилади:

а) фермага бириктирилган бурчакларнинг токчаларидаги парчинлар учун (таянч моментини идрок эта олмайдиган конструкцияда) - 0,85;

б) фермага бириктирилган бурчакларнинг токчаларидаги парчинлар учун (таянч моментини идрок эта оладиган конструкцияларда) - 0,9;

с) кўндаланг нурга бириктирилган бурчакларнинг жавонларидаги парчинлар учун - 0,9.

**406.** Пайванд чоклари кесимининг ҳисобий баландлигини қуйидагича қабул қилиш зарур:

туташ чоклар учун:

тўла эритиш билан пайвандланадиган деталларни  $t_w = t_{min}$  ;

тўла бўлмаган эритиш билан пайвандланадиган деталларни  $t_w = t_{w_2 min}$ ;

Бурчак чоклари учун:

чокнинг метали бўйича  $t_f = \beta_f k_f$  ;

эриш чегарасининг метали бўйича  $t_z = \beta_z k_f$  ,

бу ерда,  $t_{min}$  – пайвандланаётган деталлар қалинлигининг энг кичиги;

$t_{w, min}$  – деталларни тўла бўлмаган эритиш билан пайвандлангандаги туташган чок кесимининг энг кичик қалинлиги;

$k_f$  – бурчакли чок катетларидан энг кичиги;

$\beta_f, \beta_z$  – қуйидаги 79 жадвал бўйича олинадиган бурчакли чоклар ҳисобий кесимининг коэффициентлари.

79-жадвал

Пайвандлаш симининг Диаметри $d$ , mm	Чокнинг ҳолати	Бурчак чокларининг ҳисобдаги кесим коэффициенти	
		Белги -	Чок катетлари ёнида $k_f$ , mm

бўлгандаги пайвандлашнинг тури		ланиши	3-8	9-12	14-16	18 ва ундан кўп
			Автоматли бўлганида $d = 3 - 5$	Қайиқчасига	$\beta_f$	1,1
		$\beta_z$	1,15			1,0
	Пастки	$\beta_f$	1,1	0,9		0,7
		$\beta_z$	1,15	1,05		1,0
Автоматли ва яримавтоматли бўлганида $d = 1,4 - 2$	Қайиқчасига	$\beta_f$	0,9		0,8	0,7
		$\beta_z$	1,05		1,0	
	Пастки, горизонтал, вертикал	$\beta_f$	0,9	0,8	0,7	
		$\beta_z$	1,05	1,0		
Қўлда, яримавтоматли ўзини химоя қилувчи порошокли сим билан $d < 1,4$	Қайиқчасига, пастки, горизонтал, вертикал, шипли	$\beta_f$	0,7			
		$\beta_z$	1,0			

*Изоҳ. Коэффициентлар қийматлари «Кўприкларнинг пўлат конструкцияларини заводда тайёрланганида механизациялашган ва қўлда пайвандлаш технологияси бўйича йўриқномалар»да кўзда тутилган пайвандлаш ва тартибларига мос келади.*

**407.** Пайвандли туташган бирикмаларни мустаҳкамлиги бўйича ҳисоблашни бажариш қуйидагича:

мустаҳкамлик даражаси ҳар хил пўлатлардан бўлган деталларни пайвандлашда, ҳамда, материаллари учун  $R_{wy} < R_y$  бўлган пайвандлашда (бу ҳолларда  $R_{wy}$  лойихада кўрсатилган бўлиши керак);

качонки, чокнинг зонасида буралиш ёки кучсизланиш бўлганида

$$l_w < b, \quad (232) \text{ ёки}$$

$$t_{w,\min} < t; \quad (233)$$

$$A_{w,n} < A; \quad (234)$$

бу ерда,  $l_w$  – туташган чокнинг тўла узунлиги;  $b, t$  – туташтириладиган деталларнинг кенглиги ва қалинлиги;  $A_{w,n}$  – туташган чокнинг кучсизланган (масалан, тешиклар билан) кесимининг нетто юзаси;  $A$  – туташтириладиган деталларнинг туташуш зонасидаги кесимининг брутто (ёки нетто) юзаси;

Пайвандли туташган бирикмаларни марказий чўзилиш ёки сиқилиш ҳолларида мустаҳкамлиги бўйича ҳисоблашни қуйидаги формула билан бажариш керак

$$\frac{N}{t_w l_w} \leq R_{wy} m, \quad (235)$$

бу ерда,  $m$  – мазкур ШНҚ нинг 60-жадвали бўйича олинадиган иш шароитлари коэффициенти.

Пайвандли туташган бирикмаларни, битта ёки иккита бош текисликларда эгилган ҳолида, ҳамда ўқ бўйлаб кучнинг эгилиши билан таъсирида мустаҳкамлиги бўйича ҳисоблашни, (154) – (174) формулалар бўйича бажариш керак, буларда геометрик параметрлари ва



коэффициентлари  $\alpha$ ,  $\alpha_x$ ,  $\alpha_y$ ,  $\psi$ ,  $\psi_x$ ,  $\psi_y$  ларни, мазкур ШНҚ нинг 406-бандига биноан қабул қилинадиган туташган бирикмалар кесимлари учун ҳисобланиши, ўнг қисмида эса  $R_y m$  ва  $R_s m$  лар ўрнига мос ҳолда  $R_{wy} m$  ва  $R_{ws} m$  қийматлари қўйилиши керак.

**408.** Бурчакли чоклар билан пайвандланган бирикмаларнинг мустаҳкамлигини, бўйлама ёки кўндаланг кучлар таъсир қилганида, иккита кесими бўйича қирқилишга (шартли) текширилиши керак (12 расм):

чокнинг металли бўйича (0–1 кесим)

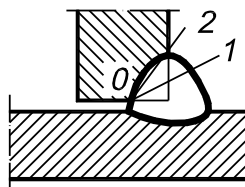
$$\tau = \frac{N}{t_f l_w} \leq R_{wf} m; \quad (236)$$

эриш чегараси металли бўйича (0–2 кесим)

$$\tau = \frac{N}{t_z l_w} \leq R_{wz} m, \quad (237)$$

бу ерда,  $l_w$  – чокнинг тўла узунлиги;  $l_f, l_z$  – чок кесимининг ҳисобий баландлиги;

$m$  – 60 жадвал бўйича қабул қилинадиган иш шароитлари коэффициенти.



12-расм. Бурчакли чок билан пайвандланган ҳисобий кесимларни қирқилишга ҳисоблашдаги шакллари

1- чок метали, 2- эриш чегараси

**409.** Бурчакли чоклар билан пайвандланган бирикмаларни, мустаҳкамлиги бўйича чоклар (13 расм, а) жойлашган текисликка перпендикуляр текисликдаги момент таъсирига ҳисоблашни, иккита кесимлар учун қуйидаги формулалар бўйича бажарилиши керак:

чокнинг металли бўйича

$$\tau = \frac{M}{W_f} \leq R_{wf} m \quad (238)$$

эриш чегараси металли бўйича

$$\tau = \frac{M}{W_z} \leq R_{wz} m \quad (239)$$

(238) ва (239) формулаларда:

$W_f$  – чокнинг металли бўйича ҳисобий кесимнинг қаршилик моменти;

$W_z$  – худди шундай, эриш чегараси металли бўйича.

**410.** Бурчакли чоклар (13 расм, б) билан пайвандланган бирикмаларни мустаҳкамлиги бўйича, шу чоклар жойлашган текисликдаги момент таъсирига ҳисоблашни, иккита кесимлар учун қуйидаги формулалар бўйича ҳисобланиши керак:

чокнинг металли бўйича



$$\tau = \frac{M}{I_{fx} + I_{fy}} \sqrt{x^2 + y^2} \leq R_{wf} m, \quad (240)$$

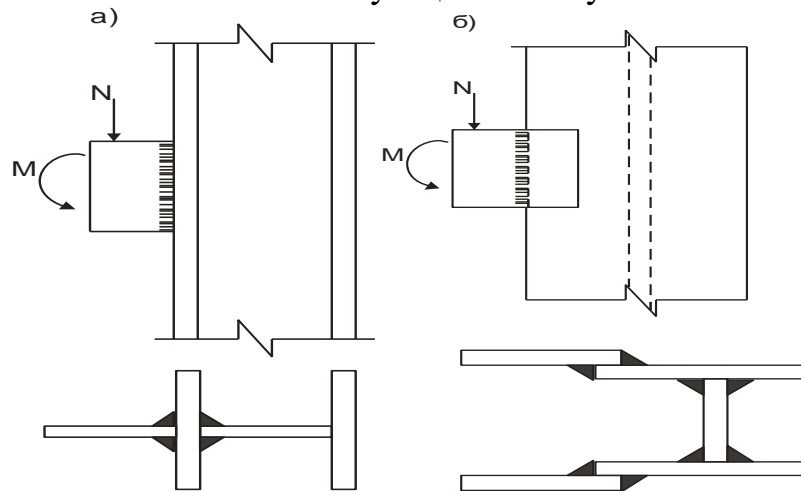
эриш чегараси метали бўйича

$$\tau = \frac{M}{I_{zx} + I_{zy}} \sqrt{x^2 + y^2} \leq R_{wz} m, \quad (241)$$

бу ерда,  $I_{fx}, I_{fy}$  – чокнинг метали бўйича унинг бош ўқига нисбатан ҳисобий кесимнинг инерция моменти;

$I_{zx}, I_{zy}$  – бу ҳам эриш чегараси метали бўйича;

$x, y$  – чокларнинг ҳисобий кесимлари оғирлик марказидан, шу кесим бош ўқларига нисбатан чокнинг энг узоқлашган нуктасининг координатлари.



13-расм. Текислик бўйича момент таъсирининг бурчак чоклари бўйича пайвандлаш чоклари жойлашуви

а – перпендикуляр; б – чокнинг параллель текисликда жойлашиши

**411.** Пайвандли туташган бирикмаларни, норматив ва уринма кучланишларни, бир кесимнинг ўзида бир вақтда таъсиридаги мустаҳкамлигини (178) формула бўйича текширилиши керак, бунда, иккита ўзаро перпендикуляр йўналиш бўйича пайвандли бирикмадаги норматив зўриқишлар  $\sigma_x = \sigma_{wx}$  ва  $\sigma_y = \sigma_{wy}$ ; пайвандли бирикмадаги уринма зўриқиш  $\tau_{xy} = \tau_{wxy}$ ;  $R_y = R_{wy}$  этиб олиниши керак.

**412.** Бурчакли чоклар билан пайвандланган бирикмаларни мустаҳкамлиги бўйича бўйлама ва кўндаланг кучларни ҳамда моментни бир вақтдаги таъсирига ҳисоблашда қуйидаги шартлар бажарилиши керак:

$$\tau_f \leq R_{wf} m, \quad (242)$$

$$\tau_z \leq R_{wz} m, \quad (243)$$

бу ерда,  $\tau_f, \tau_z$  – бўйлама ва кўндаланг кучлар ҳамда моментдан ҳосил бўладиган кучланишларнинг геометрик йиғиндисига тенг бўлган мос ҳолдаги чокнинг метали бўйича ва эриш чегараси метали бўйича ҳисобий кесимдаги кучланишлар.

**413.** Белбоғ листларини ўзаро ва эгилувчи тўсинларнинг деворларига бурчакли чоклар билан маҳкамланган пайвандли бирикмаларни

мустаҳкамлиги бўйича ҳисоблаш қуйидаги формулалар орқали бажарилиши керак:

маҳаллий босимлар бўлмаганда:  
чокнинг металли бўйича

$$\tau = \frac{QS}{nt_f l} \leq R_{wf} m, \quad (244)$$

эриш чегараси металли бўйича

$$\tau = \frac{QS}{nt_z l} \leq R_{wz} m, \quad (245)$$

бу ерда,  $n$ – бурчакли чоклар сони;  
белбоғга маҳаллий босимлар таъсир этганда:  
чокнинг металли бўйича

$$\tau = \frac{1}{nt_f} \sqrt{\left(\frac{QS}{l}\right)^2 + q^2} \leq R_{wf} m, \quad (246)$$

эриш чегараси металли бўйича

$$\tau = \frac{1}{nt_z} \sqrt{\left(\frac{QS}{l}\right)^2 + q^2} \leq R_{wz} m, \quad (247)$$

бу ерда,  $q$ – мазкур ШНК нинг 118–120-бандлари ва 6-илоvasи бўйича аниқланадиган ҳаракатланувчи вертикал юкламадан бўладиган босим.

**414.** Тўпланма яхлит деворли сиқилган элементлар кесимларининг алоҳида листли деталларини бириктирувчи пайвандли чокларини, элементнинг бор узунлиги бўйича ўзгармас қилиб олинадиган шартли кўндаланг кучга ҳисоблаш ва қуйидаги формула билан аниқлаш керак

$$Q_{fic} = \frac{\pi W}{l} (R_{yn} - \varphi R_y), \quad (248)$$

бу ерда,  $W$ – брутто элемент кесимининг текширилаётган текисликдаги инерция моменти (листли деталларнинг тешиқлар билан кучсизланишини ҳисобламасликка рухсат этилади);

$l$  – тўпланма элементнинг узунлиги;  $\varphi$ – элементни барқарорлиги бўйича ҳисоблаганда, текширилаётган текисликдаги бўйлама эгилиш коэффиценти.

Сиқилиб-эгилган тўпланма элементлардаги пайванд чокларни ҳам, (248) формула бўйича аниқланадиган шартли  $Q_{fic}$  ва ҳақиқий кўндаланг кучлар йиғиндисига тенг бўлган  $Q_1$  кўндаланг кучга ҳисоблаш керак.

Агар тўпланма элемент кўндаланг кесимида, иккита параллел жойлашган листли детал ва ундан кўп бўлса, унда уларнинг ҳар бирининг маҳкамланган жойини, қуйидаги формула билан аниқланадиган кўндаланг куч  $Q_i$  га ҳисоблаш керак:

$$Q_i = Q_1 \frac{t_i}{n}$$

$$Q_i = Q_1 \frac{t_i}{\sum_1^n t_i} \quad (249)$$

бу ерда,  $t_i$  – маҳкамланадиган листли деталнинг қалинлиги;  $n$  – параллел жойлашган листли деталлар сони.

**415.** Кесимларининг алоҳида қисмлари тугун фасонкаларига тўғридан-тўғри маҳкамланмайдиган яхлит деворли тўпланма элементларини бош тўсинлар тугунларига маҳкамлашда, кесимнинг маҳкамланмайдиган қисмини маҳкамланадиганига бириктирувчи пайванд чокларни, унга тўғри келадиган зўриқишни узатишга, бунда иш шароитлари коэффициентлари  $m$  ни қуйидагига тенг қилиб олиб ҳисоблаш керак:

$m = 0,8$  – кесимнинг маҳкамланадиган қисми юзаси  $A_v$  ни, элемент кесимининг барча юзаси  $A$  га нисбати 0,6 гача бўлганида;

$m = 0,9$  –  $A_v/A$  нисбат 0,6 дан 0,8 гача бўлганида;

$m = 1,0$  –  $A_v/A$  нисбат 0,8 дан катта бўлганида.

Бунда пайванд чокининг ҳисобий узунлигини элементни ферманинг тугун фасонкаси билан ёпиладиган узунлигига тенг этиб олиш зарур.

**416.** Битта болт билан қабул қилиб олиниши мумкин бўлган ҳисобий зўриқиш  $N_b$  ни, қуйидаги формулалар бўйича аниқлаш керак:

қирқилишга

$$N_b = R_{bs} m_{bl} A n_s; \quad (250)$$

эзилишга

$$N_b = R_{bp} m_{bl} d \Sigma t; \quad (251)$$

чўзилишга

$$N_b = R_{bt} A_{bn}, \quad (252)$$

бу ерда,  $R_{bs}, R_{bp}, R_{bt}$  – болтли бирикмаларнинг ҳисобий қаршиликлари;

$d$  – болт стерженининг диаметри;

$A = \frac{\pi d^2}{4}$  – болт стерженининг кесим юзаси;

$A_{bn}$  – нетто болт кесимининг юзаси; метрик резбали болтлар учун  $A_{bn}$  нинг қийматини ГОСТ 22356 бўйича олиш керак;

$\Sigma t$  – битта йўналишда эзиладиган элементлар энг кам қалинликларининг йиғиндиси;

$n_s$  – битта болтнинг ҳисобий қирқилишлар сони;

$m_{bl}$  – қуйидаги 80-жадвал бўйича олиниши керак бўлган иш шароити коэффициенти.

80-жадвал

Бирикмаларнинг тавсифномаси	Бирикмаларнинг иш шароити коэффициенти $m_{bl}$
Кўп болтли, қирқилиш ва эзилишга ҳисоблангандаги болтларда:	
юқори аниқликда	1,0
норматив ва қўпол аниқликда	0,9

**417.** Бирикманинг оғирлик маркази орқали ўтадиган бўйлама куч  $N$  таъсир қилгандаги бирикмадаги болтлар сони  $n$  ни қуйидаги формула билан аниқлаш керак

$$n \geq \frac{N}{mm_b N_{b,\min}}, \quad (253)$$

бу ерда,  $N_{b,\min}$  – (4.99) ва (4.100) формулалар бўйича ҳисоблаб чиқарилган битта болт учун ҳисобий қийматларидан энг кичиги;  $m, m_b$  – мос ҳолдаги қуйидаги 81 ва мазкур ШНҚ нинг 59-жадваллари бўйича олинадиган иш шароитлари коэффиценти.

81-жадвал

Туташма ёки маҳкамланган жойларнинг тавсифномаси	Болтларнинг иш шароити коэффиценти $m_b$
Кесимнинг ҳамма қисмлари бир томонлама қоплагичлар билан ёпилган элемент туташмаси ёки унинг тармоқлари	0,9
Кесимнинг тўғридан-тўғри ёпилмаган қисми бўлган икки томонлама қоплагичли элемент туташмаси ёки унинг тармоқлари	0,9
Элементнинг тугунда битта фасонка билан маҳкамланган жойи	0,9
Кесим қисмининг қуйидагилар билан маҳкам-ланган жойи:	0,8
Битта лист	
Иккита ва ундан кўп лист	0,9
Кесим билан тўла зўриқишнинг 1/4 дан кам бўлмаган қабул қилиши мумкин бўлган, бирикмадан ташқарида кистиргич орқали маҳкамланган жой	0,7
Швеллер, бурчак токчасидан ёки қутисимон кесимдаги горизонтал листдан бурчакли коро-тиш билан чиқиб турувчи мустаҳкамлаш жойи	

**418.** Бирикма текислигида эгувчи момент таъсир этганда, зўриқишларни болтларга тарқатишни, бирикманинг оғирлик марказидан кўрилатган болтгача бўлган масофага пропорционал қилиб олиш керак.

**419.** Бўйлама куч ва моментнинг бир вақтдаги таъсиридан қирқилишга ишловчи болтларни, алоҳида бўйлама куч ва моментдан тенг таъсир этувчи зўриқишлар каби аниқланадиган зўриқишга текшириш керак.

**420.** Бир вақтда қирқилишга ва чўзилишга ишлайдиган болтларни алоҳида қирқилишга ва чўзилишга текширишга рухсат этилади.

**421.** Тўпланган тўсинлар деворини ва белбоғларини бириктирувчи болтларни қуйидаги формулалар бўйича ҳисоблаш керак:

маҳаллий босимлар бўлмаганида

$$a \frac{QS}{I} \leq N_{b,\min} m; \quad (254)$$

белбоғга маҳаллий босим  $q$  таъсир этганда

$$a \sqrt{\left(\frac{QS}{I}\right)^2 + q^2} \leq N_{b,\min} m, \quad (255)$$

бу ерда,  $a$  – белбоғ болтларнинг қадами;  $N_{b,\min}$  – битта болт учун мазкур ШНҚ нинг 416-банди бўйича аниқланадиган ҳисобий зўриқишлардан энг кичиги;  $S$ – нейтрал ўққа нисбатан тўсиннинг брутто белбоғининг статик моменти;  $I$ – нейтрал ўққа нисбатан тўсиннинг брутто кесимининг инерция моменти;  $m$  – мазкур ШНҚ нинг 60-жадвали бўйича аниқланадиган иш шароитлари коэффиценти.

**422.** Битта юқори мустаҳкам болт билан тортилган (битта болт контактли) бириктирилган элементларнинг ҳар бир ишқаланиш юзаси билан қабул қила олиши мумкин бўлган ҳисобий зўриқиш  $Q_{bh}$  ни, қуйидаги формула билан аниқлаш лозим

$$Q_{bh} = \frac{P\mu}{\gamma_{bh}}, \quad (256)$$

бу ерда,  $P$ – юқори мустаҳкам болтни тортиш зўриқиши;  $\mu$  – мазкур ШНҚ нинг 57-жадвали бўйича олинадиган ишқаланиш коэффиценти;  $\gamma_{bh}$  – мазкур ШНҚ нинг 83-жадвали бўйича олинадиган ишонччилик коэффиценти.

Юқори мустаҳкамликли болтни тортиш зўриқиши  $P$  ни қуйидагича аниқлаш керак

$$P = R_{bh} A_{bh} m_{bh}, \quad (257)$$

бу ерда,  $R_{bh}$ – (151) формула бўйича аниқланадиган юқори мустаҳкам болтни чўзилишга бўлган ҳисобий қаршилиги;  $m_{bh}$  – юқори мустаҳкам болтларни, уларни 0,95 га тенг бўлган буралиш моменти билан тортишдаги иш шароити коэффиценти. Фланцли бирикмалар учун цилиндрик ёки коник юқори мустаҳкамликка эга бўлган олдиндан зўриқтирилган кучлардагидек болтлар ишлатилиши зарур

$$P_0 = 0,9P$$

бу ерда,  $P$  – юқори мустаҳкам болтни ҳисобий тортиш зўриқиш кучи.

**423.** Бирикманинг оғирлик маркази орқали ўтадиган бўйлама  $N$  куч таъсир этганда бирикмадаги юқори мустаҳкам болтларнинг сони  $n$  ни қуйидаги формула бўйича аниқланади

$$n \geq \frac{N}{mQ_{bh}n_s}, \quad (259)$$

$m$  – мазкур ШНҚ нинг 60-жадвали бўйича аниқланадиган иш шароитлари коэффиценти;  $Q_{bh}$ – (259) формула орқали аниқланадиган битта болт контактдаги ҳисобий зўриқиш;  $n_s$  – бирикмадаги контактлар сони.

**424.** Кўрилатган юқори мустаҳкам болтга тўғри келадиган, бирикма текислигида эгувчи момент ёки эгувчи момент билан бўйлама кучнинг таъсиридан зўриқишни, мазкур ШНҚ нинг 418 ва 419-бандлари кўрсатмаларига мувофиқ аниқлаш керак.

Бирикма да-ги юқори мустаҳкам болтларнинг сони	Контакт юзаларга ишлов беришдаги, ишончлилик коэффициенти $\gamma_{bh}$ нинг қиймати <sup>1)</sup> , қуйидаги усуллардаги					
	кумоқим ли ёки питра оқимли	фрикциявий тупроқ ёки елимли фрикциявий қоплама суртиш билан питра оқимли	Газ-плазмаличўтка билан	пўлат	питра-отгичли	тешик зонасида металл юзасини 250-350°C гача газалангали киздириш билан питра отгичли
2 – 4	1,568	1,250	1,956	2,5	1,44	1,396
5 – 19	1,362	1,157	1,576	14	1	1,290
20	1,184	1,068	1,291	1,8	1,32	1,189
				48	1	
				1,4	1,20	
				11	8	

<sup>1)</sup>Ишлов бериладиган контакт юзалар (биттаси ёки иккалови) сони – мазкур ШНҚ нинг 57-жадвалига мувофиқ.

Бунда болт каллагига қўйилувчи буровчи момент қийматини Н·м (тк·м), қуйидаги формуладан аниқланади

$$M_{кр} = K P d$$

Бу ерда, К - буралиш коэффициенти, Р – релаксацидан ҳосил бўлувчи йўқолишни ҳисобга олмагандаги болтни таранглаштирувчи назорат кучи, кН (тк). d – болт резбасининг номинал диаметри, мм.

*Изоҳ. Кўприк конструкцияларини учун ГОСТ 22353, ГОСТ 22356 бўйича заводларда тайёрланган юқори мустаҳкамликка эга бўлган болтларни ишлатилишида, ёки юқори мустаҳкамликка эга бўлган болтлар билан коррозияга қарши қопламалардан фойдаланилганда, ҳар бир конкрет ҳолат учун буралиш коэффициентини ГОСТ 22356 кўрсатмаларидан аниқлаш керак. Бунда, унинг қиймати 0,14 - 0,2 оралигида ГОСТ 22356 нинг талабига мувофиқ бўлиши керак.*

**425.** Тўпланма тўсинларнинг деворини ва белбоғларини бириктирувчи юқори мустаҳкам болтларни қуйидаги формулалар бўйича ҳисоблаш зарур:

маҳаллий босим бўлмаганида

$$a \frac{QS}{I} \leq n_s Q_{bh} m; \quad (261)$$

белбоғга маҳаллий босим  $q$  таъсир этганда

$$a \sqrt{\left(\frac{QS}{I}\right)^2 + q^2} \leq n_s Q_{bh} m; \quad (262)$$

бу ерда,  $n_s$  – бирикмадаги контактлар сони;

$Q_{bh}$  – битта болт контакт билан қабул қилиб олинadиган ва (262) формула билан аниқланадиган ҳисобий зўриқиш;

қолган белгилашлар худди мазкур ШНҚ нинг 421-бандидаги каби.

**426.** Агар қатнов қисми билан бош ферма белбоғларининг биргаликда ишлаши махсус горизонтал диафрагмалар билан таъминланадиган бўлса, бўйлама тўсинларни кўндаланг тўсинларга маҳкамлашни ҳисоблашни, кўндаланг кучга ва моментга мазкур ШНҚ нинг 396-банди талабларини ҳисобга олган ҳолда бажарилиши керак; бунда вертикал бурчакларни кўндаланг тўсин деворига маҳкамловчи болтлардаги зўриқишларни, фланецли бирикмалар каби аниқлаш керак.

Панжарали бош фермали оралик қурилмалар қатнов қисми тўсинларини маҳкамлагичларининг болтли ва фрикциявий бирикмаларини ҳисоблашни, фақат кўндаланг кучларга, қуйидаги 83-жадвалга мувофиқ қўшимча иш шароитлари коэффицентлари  $m_\beta$  ни киритиб бажариш рухсат этилади.

**427.** Фермалар ва яхлит тўсинлар белбоғларидаги чўзилувчи элементларнинг туташма қоплагичларини мустаҳкамлиги бўйича ҳисоблашни, қоплагичлар учун  $m = 0.9$  бўлган иш шароитлари коэффицентини киритиш билан бажарилиши керак.

**428.** Тугун фасонкалари листларини чўзилган ва сиқилган элементларнинг маҳкамланиши мустаҳкамлигига, кўрсатилган элементларни маҳкамловчи четки болтлар тешиклари марказларини бириктирувчи контур бўйича қуйидаги формула орқали текшириш керак:

$$N \leq 0,675tR_y m \Sigma(0,212\alpha_i + 1)l_i \quad (263)$$

$N$ – элементдаги бўйлама зўриқиш;

$t$ – тугун фасонкасининг қалинлиги;

$m$ – 59-жадвалдан олинадиган иш шароитлари коэффицентини;

$l_i$ – тугун фасонкаси текшириляётган контурининг  $i$ чи қисмининг узунлиги;

$\alpha_i$ – текшириляётган контурнинг  $i$ чи қисми йўналиши билан элементнинг ўқи орасидаги бурчак,  $(0 \leq \alpha_i \leq \frac{\pi}{2})$  рад.

83-жадвал

Маҳкамлашлар тавсифи ва болтлар жойлашиш жойи	Тугун конструкциясининг алоҳида хусусиятлари	Иш шароитлари коэффицентини $m_\beta$
Ҳамма оралик қурилмаларда:		
Панжарали бош фермалар тугунига кўндаланг тўсин маҳкамлагичларининг вертикал бурчаклари: фермага маҳкамланувчи бурчаклар токчаларидаги болтлар кўндаланг тўсинга маҳкамланувчи бурчаклар токчаларидаги болтлар	Конструкция таянч моментини қабул қилишга ярамайди	0,85
	Конструкция таянч моментини қабул қилишга ярайди	0,9
	Конструкциядан қатъий назар	0,9
Қатнов қисмини ва бош фермалар белбоғларининг биргаликда ишлаши таъминланмайди:		



Бўйлама тўсинларни кўндаланг тўсинларга маҳкамлагичларнинг вертикал бурчаклари:	Конструкция таянч моментини қабул қилишга ярамайди	0,7
кўндаланг тўсинга маҳкамланувчи бурчаклар токчаларидаги болтлар	Конструкция таянч моментини қабул қилишга ярайди	0,9
бўйлама тўсинга маҳкамланувчи бурчаклар токчаларидаги болтлар	Конструкциядан қатъий назар	0,9

**429.** Тугундаги болт-шарнирлар мустаҳкамлигини, болт билан туташадиган пакетлар ўқи бўйича болтнинг эгилишга ишини тўпланган юкламалар билан юкланган эркин ётувчи тўсин сингари фараз қилиб, ҳисобий қаршилиқларини мазкур ШНҚ нинг 47-жадвали бўйича олган ҳолда текширишга рухсат этилади.

### 19-§. Бириктирувчи планкалар ва тешикли листларни ҳисоблаш

**430.** Туйнукли сиқилган элементларнинг бириктирувчи планкалари ёки тешикли листларини, стерженнинг бутун узунлиги бўйича нинг бутун узунлиги бўйича ўзгармас қилиб олинган шартли кўндаланг  $Q_{\text{fic}}$  га ҳисобланиши ва қуйидаги формула билан аниқланиши керак

$$Q_{\text{fic}} = \frac{\alpha N}{\varphi}, \quad (264)$$

бу ерда,  $N$ – элементдаги бўйлама сиқилиш зўриқиши;  $\varphi$ – келтирилган нисбий эксцентриситетга  $e_{\text{ef}}$  га боғлиқ ҳолда мазкур ШНҚ нинг 1-иловасининг

1–3-жадваллари бўйича олинадиган, элементни бириктирувчи планкалар ёки тешикли листлар текислигида барқарорлигини текширишдаги бўйлама эгилиш коэффиценти;  $\alpha$ – қиймати  $\alpha=0,024-0,00007\lambda$  га тенг қилиб олинадиган, аммо 0,017 дан кўп бўлмаган коэффицент. бу ерда  $\lambda$ – элементнинг бириктирувчи планкалар ёки тешикли листлар текислигидаги букилувчанлиги.

Сиқилган-эгилган туйнукли элементларнинг бириктирувчи планкалари ва тешикли листларини, эгилишдаги ҳақиқий кўндаланг куч ва (268) формула бўйича аниқланадиган шартли  $Q_{\text{fic}}$  нинг йиғиндисига тенг бўлган кўндаланг кучга ҳисоблаш керак. Бириктирувчи элементларни барқарорлигини текшириш бажарилаётган ўқига нисбатан перпендикуляр бўлган бир неча параллел текисликларда жойлашганида, кўндаланг куч  $Q$  ни қуйидагича тақсимлаш зарур:

бириктирувчи планкалар ёки тешик листларда, ҳамда уларни уйғунлашганида – ҳамма планкалар ёки тешикли листлар текислиги бўйича тенг қилиб;



яхлит листда (пакетда) ва бириктирувчи планкалар ёки тешикли листларда – яхлит лист (пакет)да  $Q_{bl}$ га тенг бўлган ва қуйидагича аниқланадиган кўндаланг кучнинг бир қисми олинади:

$$Q_{bl} = Q \frac{A_{bl,ef}}{A_{ef}} \quad (265)$$

бу ерда,  $A_{ef}$ – туйнукли элементнинг  $\sum bt_{ef}$ га тенг бўлган брутто кесимининг юзаси, бу ерда  $b$  ва  $t_{ef}$  мазкур ШНҚ нинг 354-банди бўйича аниқланади;

$A_{bl,ef}$ – яхлит элемент билан бирга ишловчи ва  $A_{bl} + 2t_v \zeta_1$ га тенг бўлган элемент юзасининг бир қисми (бу ерда  $A_{bl}$ – яхлит листнинг кесим юзаси;

$t_v$ - вертикал листнинг ёки пакетнинг қалинлиги;

$\zeta_1$ – 372 банди бўйича олинадиган коэффициент).

Бириктирувчи планкалар ва тешикли листларни перфорация тешиклари орасидаги ораликларда, уларга тўғри келадиган кўндаланг куч  $Q$  нинг бир қисмига, қия тиргаксиз фермаларнинг элементлари каби ҳисобланиши керак.

## 20-§. Таянч қисмларни ҳисоблаш

**431.** Таянч қисм элементлари (катоклар, плиталар, балансирлари) эластик заминдаги конструкциялар каби ҳисобланиши керак.

Ҳамма таянчларнинг устки балансирларида, ҳаракатланмайдиган таянчларнинг пастки балансирларида зўриқишни, юкламани таяниш юзасига текис тақсимланган деб фараз қилиб аниқлаш рухсат этилади.

**432.** Таянчларни ҳисоблашда мазкур ШНҚ нинг 126 ва 134-бандларининг кўрсатмалари ҳисобга олинган бўлиши керак, ҳаракатланувчи таянчлар учун эса, яна норматив юкламалардан ва таъсирлардан катоклар, секторлар ва балансирларнинг бўйлама силжишларига тенг бўлган босимларни узатиш эксцентриситетларини ҳисобга олиниши керак.

Ҳаракатланувчи таянчларнинг бўйлама силжишларини доимий юкламалардан, динамик коэффициентини билан вақтинчалик вертикал юкламалардан, таянчлар ва улар заминларининг ҳамда мазкур ШНҚ нинг 133-бандида кўрсатилган ҳароратларнинг деформацияларидан аниқланиши керак. Бунда фермалар орасидаги масофаларнинг ораликқа нисбати 1:15 дан катта бўлган оралик қурилмалар учун, ҳаракатланмайдиган таянчларга, бош фермалар белбоғларидаги ҳароратларининг ҳар хиллик ўлчами  $15^\circ\text{C}$  бўлгандаги юкламалар таъсирини ҳисобга олиш керак.

**433.** Анкер болтни киритилишини, ҚМҚ 2.03.01 кўрсатмаларига мувофиқ ҳолда, бунда  $m=0,7$  бўлган иш шароитлари коэффициентини киритиш билан ҳисобланиши керак.

**434.** Балансирли таянчларнинг цилиндрик шарнирлари (цапфалари)ни эзилишга ҳисоблашни (юзалар туташиларининг марказий бурчаги  $90^\circ$  га тенг ёки ундан катта бўлганида) қуйидаги формула бўйича бажариш керак

$$\frac{F}{1,25rl} \leq R_{1p}m \quad (266)$$

Катокларни диаметрал сиқилишга ҳисоблашни қуйидаги формула асосида бажариш лозим

$$\frac{F_1}{2rl} \leq R_{cd}m \quad (267)$$

(4.113) ва (4.114) формулаларда:

$F$ – таянчга таъсир этаётган босим;  $F_1$ – энг кўп юкланган битта катокка тушадиган босим;  $r$ – каток ёки шарнир юзасининг эгрилик радиуси;  $l$ – каток ёки шарнир узунлиги;  $m$ – мазкур ШНҚ нинг 60-жадвали бўйича олинадиган иш шароитлари коэффиценти;  $R_{1p}, R_{cd}$ – зич туташгандаги ва мазкур ШНҚ нинг талабларига биноан қабул қилинадиган эркин туташгандаги катокларнинг диаметрал сиқилишидаги маҳаллий эзилишига мувофиқ келадиган ҳисобий қаршилиқлар.

## 21-§. Конструкциялаш

**435.** Пўлат конструкцияларни лойиҳалашда қуйидагилар зарур:

пўлат конструкцияларни тайёрловчи заводларнинг технологик ва кран жиҳозлари ҳамда қурилиш ташкилотларининг кўтариш, ташиш ва монтаж қилиш жиҳозлари имкониятларини ҳисобга олиш;

транспорт воситаларининг юк кўтариш қобилияти ва ўлчамларини ҳисобга олиш, тайёрловчи заводларда ишларни максимал ҳажмда бажариш шартига кўра конструкцияларни жўнатиш қисмларига ажратиш;

ташиш, монтаж қилиш ва фойдаланишда, бутун конструкцияни, унинг қисмлари ва элементларини барқарорлигини ва фазовий ўзгармаслигини таъминловчи боғловчиларни кўзда тутиш;

монтаж блоклари ва элементларини ҳамда тугунлар ва болтлар тешиқларини жойлашишини унификациялашни амалга ошириш;

элементларнинг монтаж маҳкамлагичларини қулайлигини, монтаж толчаларини қуришни ва ҳоказоларни кўзда тутиб йиғиш ва монтаж бирикмаларини бажаришнинг қулайлигини таъминлаш;

қўлланилаётган прокатни профиллари ва узунлиги бўйича, металлни минимал чиқиндилар ва йўқотишлар билан қўлланиш талабларини ҳисобга олган ҳолда унификациялашни амалга ошириш;

прокатнинг рухсат этишлари ва заводда тайёрланишнинг рухсат этишларини ҳисобга олиш;

лойиҳанинг МК босқичида конструкциянинг атроф муҳит-иқлимий ҳисобга олинган коррозиядан ишончлик сақлашни ва кўприк эксплуатацияси ҳудудидаги атроф муҳитни ишлаб чиқиш корхоналаридан чиқувчи ифлосликлардан сақлаш;

флюс остида автомат пайвандлашни ва юқори мустаҳкам болтлардаги фрикциявий бириктиришларни қўллашни кўзда тутиш. Пайвандлаш материалларини ишлатилувчи пўлатнинг мустаҳкамлик синфи ва маркасига, пайвандлаш усули, пайвандлаш бирикмаси ва конструкциянинг

бажарилишига қараб танлаш керак. Бошқа пайвандлаш материалларини, хорижийларини ҳам, уларни фақат сертификат сифати ва пайвандлаш бирикмаларини кўприклар конструкцияларининг пайвандлаш технологиялари билан шуғулланувчи махсус лабораторияда комплекс назорат синовларини ўтказиш орқали рухсат этилади.

**436.** Пайвандли конструкцияларни лойиҳалашда, пайвандланадиган деталларнинг зич жойлашишини, элементлар кесимининг кескин ўзгаришини, фасонкалар ва мустаҳкамлик қовурғаларида узилиш кўринишидаги конструктив кесикларни ёки уларда кесимларнинг (тўсинларнинг белбоғлари ва деворлари, тўпланган элементлар листлари ва ҳ.к.) зўрикқан қисмлари юзасига бурчак остида туташадиган қирқимлар ҳосил бўлишига йўл қўйилмаслиги керак.

Конструкцияларнинг чидамлилиги ва совуққа бардошлилигини ошириш ва пайвандлашдан бўладиган деформациялар ва кучланишларнинг салбий таъсирини пасайтириш учун, конструктив ва технологик хусусиятларга эга бўлган тадбирларни (элементларни йиғиш ва пайвандлашнинг энг мувофиқ тартиблари, чокларни чиқариш, олдиндан букилиши ва маҳаллий қиздириш, алоҳида зоналарни пайвандлашдан кейинги қиздириш, кесимнинг қолган қисми юзасига уринма бўйича тўғри келувчи узиладиган деталларнинг учларидан тўла эритилиши ва бурама кучланишлар йиғиладиган зоналарга механик ишлов бериш ва бошқалар) кўзда тутилиши керак.

Тропик иқлим шароитларида фойдаланиш учун мўлжалланган конструкцияларни коррозиядан ҳимоялаш ГОСТ 9.401 га мувофиқ кўзда тутилиши керак.

**437.** Темир йўл кўприкларидаги алоҳида тўсинли оралиқ қурилмалар ва қатнов қисмининг бўйлама тўсинлари, устки ва пастки белбоғлари бўйича бўйлама боғловчиларга эга бўлиши керак. Темир йўл кўприкларида бўйлама боғловчиларни тўсинлар деворларига маҳкамлашга рухсат этилмайди.

Темир йўл кўприкларида “очик” оралиқ қурилмалар (мазкур ШНҚ нинг 374-банди) ва “очик” қатнов қисмларига, фақат техник-иқтисодий асослари бўлганда ва кўндаланг тўсинлар текислигида эркин белбоғларини бикр ромлар билан, қатнов қисмида эса – кўндаланг боғловчилар билан маҳкамланган шартлардагина рухсат этилади.

Тўсин ва фермалар белбоғларини бикр боғловчи элементлар бўлганида (масалан, темирбетон ёки пўлат плиталар), мос келадиган текисликларда, агар улар монтаж шarti бўйича талаб этилмаса, бўйлама боғловчиларни қўймасликка рухсат этилади. Аркали оралиқ қурилмаларда бўйлама боғловчиларни, арканинг бирор-бир белбоғи текислигида ва агар унинг плитаси бўлмаса, қатнов қисми текислигида қурилиши керак.

**438.** Бўйлама боғловчиларни тарҳда бош фермалар белбоғлари билан марказлаштирилиши керак, бунда маҳкамлашлардаги боғловчилар текислигидан эксцентриситетлар минимал бўлиши керак.

**439.** Темир йўл кўприкларида, кўндаланг тўсинчалари бўлган полотноларда бўйлама тўсинлар орасидаги масофани 1.70 - 1,90 m этиб, бош

тўсинлар (фермалар) ўқларининг ораси эса тўсинлар катаги бўлмаганда – 2,00 m этиб белгиланиши керак. Бош тўсинлар (фермалар) орасидаги масофалар катта бўлганида, темирбетон ёки пўлат плиталар кўзда тутилиши керак.

**440.** Темир йўл кўприкларидида, ажратилган қўштавр тўсинли оралик қурилмалар ва қатнов қисми бўйлама тўсинлари, тўсинларнинг икки баландлигидан ошмаган масофаларда жойлаштириладиган кўндаланг боғловчиларга эга бўлиши керак.

**441.** Бош фермалар белбоғларининг деформациясидан қатнов қисмининг кўндаланг боғловчиларидаги кучланишларни камайтириш учун қатнов қисмини бош фермалар билан биргаликда ишига киритилиши керак. Бош фермалар билан биргаликда ишлашга киритилмаган қатнов қисми бўлган оралик қурилмаларда тормозлаш боғловчилари кўзда тутилиши керак.

**442.** Қатнов қисми тўсинларини, тўсинларнинг деворига ва белбоғларига кирра листлари ёрдамида маҳкамланишига рухсат этилмайди.

Темир йўл кўприкларининг оралик қурилмаларида кўндаланг ва бўйлама тўсинлар деворларини маҳкамлашни вертикал бурчаклар ва фрикциявий бирикмалар ёрдамида амалга оширилиши керак.

Барча кўприкларнинг оралик қурилмаларида бутун узунлиги давомида, қатнов қисмида узилишлари бўлганида эса, улар орасидаги қисмида узлуксизлигини таъминлаш керак.

**443.** Осма ва вантли кўприклар оралик қурилмаларининг аэродинамик барқарорлигини ошириш учун, алоҳида бош тўсинлар бўйича бўйлама боғловчилар ёки берк қутисимон кесимли бикрлик тўсинларини қўллаш ва унга шамол таъсирини силлиқ ўтказувчи конструкция ҳисобига уларнинг буралиш бикрлигини ошириш керак.

## 22-§. Элементларнинг кесимлари

**444.** Оралик қурилмалар ва таянчлар элементлари деталларининг энг кичик қалинлигини, мустаҳкамликка, барқарорликка, чидамликка, бикрликка ва тебранишга ҳисоблаш орқали, лекин қуйидаги 84-жадвалда кўрсатилганидан кам бўлмаган ҳолда олинади.

Прокатнинг қуйидаги энг катта қалинлигига рухсат этилади:

одатдаги болтлар билан тортиладиган пакетлар деталларида – 20 mm;

углеродли ва паст легирланган пўлатлардан қилинган пайвандли элементларда – 60 mm;

туташма қоплагичларида ва фрикциявий бирикмалар қўлланилгандаги тугунлар фасонка листларида – 16 mm.

конуссимон юқори мустаҳкамликка эга болтларни бирикмаларда -20 mm.

84-жадвал

Конструкция деталлари	Конструкция деталларининг энг кичик қалинлиги ёки кесими, mm
-----------------------	--

	темир йўл тагидаги кувурлар ва темир йўл кўприкларида	автомобиль йўллари тагидаги кувурлар ва автомобиль йўлларидаги, шаҳар ва пиёдалар кўприкларида
1. Оддий қўлланиладиган, гоф- рланган металл кувур учун нотекис юзали листлар	2	1,5
2. Листли деталлар (4– 10 вазиятларда кўрсатилганлардан ташқари)	10	10
3. Бош фермаларнинг тугун фа- сонкаларида	12	10
4. Пайвандланган эгиловчан бош тўсиннинг вертикал деворларида	12	10
5. Тугун фасонкаларининг туташмаларида	10	8
6. Ортотроп плита ва планка қовурғаларининг туташмаларидаги устама қуймаларда	8 4	8 4
7. Прокладкаларда	20	20
8. Горизонтал таянч листлари		
9. Ортотроп плиталарни настил листлари	14	12
10. Ортотроп ва қовурғали плиталар қовурғалари	12	12
11. Қатнов қисми ва бош фермалардаги асосий элементлардаги бурчакларда	100 x 100 x 10	100 x 100 x 10
12. Бўйлама ва кўндаланг тўсин- ларни фланецли маҳкамлашдаги бурчакларда	100 x 100 x 12	100 x 100 x 10
13. Элемент туташмаларидаги бурчакларда	80x80x8	80x80x7

**445.** Бириктирувчи пайвандли чоклар сонини камайтириш учун панжарали фермаларнинг тўпланма элементлари кесимларини деталларнинг минимал сонидан лойиҳалаш керак.

**446.** Панжарали бош фермаларда, қутисимон ва Н симон кесимли элементларнинг материали ферма текислигида жойлашган листларда йиғилган бўлиши керак. Фермалар ва таянчларнинг белбоғлари ва сиқилган элементларини қутисимон кесимда лойиҳаланиши керак.

**447.** Панжара фермаларнинг тўпланма элементларида, ҳисобий узунлиги  $b$  нинг листларнинг қалинлиги  $t$  га нисбати  $\zeta$ , қуйидаги қийматлардан ошиб кетмаслиги керак:

қутисимон элементларнинг вертикал ва горизонтал листларида – 60;

Н симон элементларнинг горизонтал листларида – 45;

эркин (ҳошияланмаган) осилмали металлларда – 20;

бурчаклар ёки қовурғалар билан ҳошияланган осилмали листларда – 30.

Листнинг ҳисобий кенглиги  $b$  ни қуйидагича олиш керак:

а) иккаласи ҳам маҳкамланган бўйлама қирраларда:

болтли бириктирилган элементлар учун – шу листни унга перпендикуляр бўлган листларни ёки бирикма боғловчиларини бириктирувчи болт рискалари орасидаги энг яқин масофа;

пайвандли ва прокат элементлар учун – кўрсатилган листлар ўқлари орасидаги масофа;

б) битта бўйлама қирраси маҳкамланганда:

болтли бириктирилган элементлар учун – листнинг эркин қиррасидан энг яқин болтлар рискаларигача бўлган масофа;

пайвандли ва прокат элементлар учун – листнинг эркин қиррасидан, шунга перпендикуляр жойлашган энг яқин листнинг ўқигача бўлган масофа.

**448.** Н симон кесимли сиқилган элементларда горизонтал листнинг қалинлиги, бириктириладиган листлар қалинликлари  $t_f$  нинг қуйидагидан кам бўлмаганини ташкил қилиши керак:

$0,4t_f$ – болтли бириктирилган элементларда;

$0,6t_f$ –  $t_f \leq 24$  mm ва  $t_f > 24$  mm да  $0,5t_f$  бўлганида, пайвандли ва прокат элементларда.

**449.** Фермалар тугунларини конструкциялашда, тугун фасонкаларининг сиқилиш зонасини мазкур ШНҚ нинг 377-банди бўйича, зарур бўлган ҳолларда эркин қирраларини хошияловчи бурчаклар ёки қовурғалар билан маҳкамлаб, маҳаллий барқарорлигини таъминлаш керак.

**450.** Пайвандли қўштавр тўсинларни битта вертикал ва иккита горизонтал листлардан, қутисимонларини эса иккита вертикал ва улар билан бевосита белбоғ чоклари орқали бириктирилган иккита горизонтал листлардан лойиҳаланиши керак. Агар пайвандли тўсин белбоғининг зарурий қалинлиги 60, 50 ва 40 mm дан ортиқ бўлса, белбоғларда иккита листдан қилинган пакетларни қўллаш рухсат этилади.

Белбоғ кесимини ўзгартиришни унинг туташмалари жойлашган зонада кенглиги бўйича ёки қалинлиги бўйича қиялигини, зарур бўлган ҳолда эса шу билан бир вақтда чўзилган белбоғ учун 1:8 ва сиқилгани учун 1:4 нишабликни кўзда тутган ҳолда амалга ошириш керак. Иккита листдан қилинган белбоғларда бир-биридан кенглиги бўйича 100 mm дан кам бўлмаган ўлчамга фарқ қилувчи листлар қўлланилиши керак.

Автомобиль йўлларидаги ва шаҳар кўприкларидаги тўсинлар белбоғида туташувчи қирралари бўйича қўйилган, кейингисини ҳисоб бўйича зарурий чуқурликка етказиш орқали пайванд чоклари билан туташтирилган бир хил кенгликдаги листлардан қилинган пакетлар қўллашга рухсат этилади.

**451.** Мазкур ШНҚнинг 436-банди кўрсатмаларини ҳисобга олган ҳолда, ораликда узиладиган тўсин белбоғи пакетининг ташқи листини, уни назарий узилиш жойидан ортига лист кесими юзасининг 50 % ни маҳкамланишини таъминловчи узунликка давом эттирилиши керак.

Бунда ушбуни кўзда тутиш керак: шу листнинг учидаги қалинлиги – 10 mm; кенглиги бўйича (нолга етказиш билан) симметрик қия қирқими – 1:4

нишаблик билан; қалинлиги бўйича қия қирқими – чўзилган белбоғ учун 1:8 ва сиқилгани учун – 1:4 нишаблик билан. Қия чоклар учун лист охирида катетларнинг 1:2 нисбатини (кичик катет – вертикал бўйича) ва белбоғни узилмайдиган листининг асосий металлга текис (5 mm дан кам бўлмаган радиус билан) ўтишини олиш учун механик ишлов беришни кўзда тутиш керак.

**452.** Темир йўл кўприкларидида, кўприк полотноси ёғоч поперечинали бўлганида, поперечиналар босимларининг бош ёки бўйлама тўсинлар деворларига марказлаштириб узатилиши таъминланиши керак, бунда юклама остида поперечиналарни бўйлама ва кўндаланг боғловчилар элементларига тегиши мустасно бўлиши керак.

### 23-§. Эгилувчи яхлит тўсинларнинг бикрлик қовурғалари

**453.** Таянч кесимларида тўпланган кучлар узатиладиган (кўприк поперечиналари таянадиган жойлардан ташқари), яхлит эгилувчи тўсинлардаги кўндаланг боғловчиларнинг жойлашиш жойларида тасмалар, бурчаклар ёки таврлардан кўндаланг бикрлик қовурғалари кўзда тутилиши керак.

Оралик кўндаланг ҳамда бўйлама бикрлик қовурғаларини тайёрлаш, ташиш, монтаж қилиш ва фойдаланиш босқичлари учун, деворларини маҳаллий барқарорлигини ҳисоблашга мувофиқ кўзда тутиш керак.

Маҳаллий босимлар бўлмаган ҳолда бўйлама бикрлик қовурғаларини сиқилган белбоғдан қуйидаги масофаларда жойлаштирилиши керак:

битта қовурға бўлганда –  $(0,20 - 0,25) h_w$ ;

икки ёки уч қовурғали бўлганда: биринчи қовурға –  $(0,15 - 0,20) h_w$ , иккинчи қовурға –  $(0,40 - 0,50) h_w$ , учинчи қовурғани, деворнинг чўзилган зонасида жойлаштирилиши керак.

Деворнинг ҳисобий баландлиги  $h_w$  ни 18-иловасига мувофиқ олиниши керак. Девори фақат кўндаланг қовурғалар билан маҳкамланган тўсинларда, уларнинг чиқиб турган қисми кенглиги  $b_h$ , симметрик бўлган жуфт қовурғалар учун  $\frac{h_w}{30} + 40$  mm дан кам бўлмаган, битталиқ қовурғалар учун  $\frac{h_w}{24} + 50$  mm дан кам бўлмаган бўлиши керак; қовурғаларнинг қалинлиги  $t_s$   $2b_h \sqrt{\frac{R_y}{E}}$  дан кам бўлмаслиги керак.

Деворларни кўндаланг ва бўйлама бикрлик қовурғалари билан маҳкамланганда, улар кесимларининг инерция моментлари кўндаланг қовурғалар учун 85-жадвалдаги, бўйламаси (битта бўйлама қовурға бўлганида) учун – 86-жадвалдаги нормаларни қониқтириш керак.

Барча кўприкларнинг оралик қурилмаларида деворнинг бир томонида қовурғаларнинг жойлашиши, ҳамда бир томонлама кўндаланг ва бўйлама қовурғаларнинг деворнинг бошқа томонида жойлашиши рухсат этилади.



Бир томонлама қовурғалар биқирлиги инерция моменти туташ кесимнинг нейтрал ўқиға нисбатан ҳисобланади, бунда унинг ичига қовурғанинг ўзи (текис, бурчакли ва таврли) ва мазкур ШНҚнинг 377-банди бўйича аниқланувчи деворнинг  $b_1 = \zeta_1 t$ , ли участкалари ҳам киради. Бўйлама биқирли қовурғаларнинг чиқиб турувчи қисмининг минимал ўлчамлари юқорида келтирилган кўндаланг биқирли қовурғаларга берилган талаблар асосида амалга оширилади. Зарур бўлганда катта инерция моментиға эға бўлган қовурғаларни бурчакли ёки тавр кўринишидаги кўндаланг биқирли қовурғалар ўрниға қўйилиши мумкин. Тавр кесимли бўйлама қовурғаларни деворларни қоробқали оралиқ қурилма ичида жойлашганида уларни бақувват қилиш учун ишлатишға рухсат этилади. Бурчакдан иборат бўйлама қовурғаларда вертикал полка пастка қаратилиши шарт.

**454.** Темир йўл кўприқларида кўндаланг биқирлик қовурғаларини деворға, тўсин белбоғларига ва пайвандлаш чокларини ўтқазувчи ўймасиз бутун бўйлама биқирлик қовурғаларига пайвандлаш зарур; қовурғаларни боғловчи пайвандлаш чоклари тагидан ўтқазилувчи қовурғалар устиға ётқизилади. Тўсин белбоғларида қовурға эркин чеккасини туташган қисмининг пайвандлаш чокигача камида 30 mm масофада қолдириб боғлашни тўлиқлигича бажариш керак.

Автомобиль йўллари кўприқларида тўсин деворига пайвандланган боғловчилар фасонкаларига ҳам туташиш жойларида радиуси 50 mm дан кам бўлмаган айлана шаклидаги тўғаракланган қирқимлар кўзда тутилиши керак.

**455.** Пайвандли тўсинлар оралиқ кўндаланг биқирлик қовурғаларининг четлари, тўсинларнинг белбоғ листларига зич туташган бўлиши керак. Буни таъминлаш учун, барча кўприқларда қовурғалар учларида махсус ўтиш деталларини ўрнатишға, темир йўл кўприқларида – фрикциявий бирикмалар ёрдамида деворға маҳкамланган бурчакли биқирлик қовурғасини қўллашға, автомобиль йўлларидаги, шаҳар ва пиёдалар кўприқларида эса – қовурғаларни белбоғларға пайвандлашға рухсат этилади. Бунда автомобиль йўл қатнов қисмидаги ортотроп плитанинг кўндаланг биқирлик қовурғалари маҳкамланадиган, кўндаланг биқирлик қовурғаларининг учлари, конструкциянинг қандай турда бажарилишидан ва белбоғдаги кучланишнинг белгисидан қатъий назар ва мазкур ШНҚнинг 490-банди талабларини ҳисобға олган ҳолда тўсин белбоғларига пайвандланган бўлиши керак. Оралиқ кўндаланг биқирлик қовурғаларида, белбоғлар яқинидаги деворларда, мазкур ШНҚнинг 487-банди талабларига мувофиқ қовурғанинг узилиш зонасини расмийлаштириш билан узилишлар қилишға рухсат этилади.

85-жадвал

$\mu$	$I_s / (h_w t_w^3)$ кўндаланг қовурғалар учун
0,75	0,80
0,62	1,44
0,50	2,8



0,40	4,6
0,33	6,6

85-жадвалда белгиланганлар:

$I_{sl}$  – кўндаланг қовурғанинг инерция моменти;

$h_w$  — деворнинг ҳисобий баландлиги 18-иловасидан олинсин.

$t_w$  – тўсин деворининг қалинлиги;

$$\mu = \frac{a}{h_w};$$

$a$  – кўндаланг бикрлик қовурғаларининг ўқлари орасидаги масофа.

86-жадвал

$h_1/h_w$	Бўйлама қовурға кесимининг зарурий инерция моменти $I_{sl}$	$I_{sl}$ нинг чегаравий қийматлари	
		минимал	ҳисоблашда эътиборга олинадиган максимали
0,20	$(2,5 - 0,5a/h_w) \cdot \mu \mu a^2 t_w^3 / h_w$	$1,5h_w t_w^3$	$7h_w t_w^3$
0,25	$(1,5 - 0,4a/h_w) \cdot \mu \mu a^2 t_w^3 / h_w$	$1,5h_w t_w^3$	$3,5h_w t_w^3$
0,30	$1,5h_w t_w^3$	–	–

86-жадвалда белгиланганлар:

$h_1$ – бўйлама бикрлик қовурғаси ўқидан пайвандли тўсинларда энг яқин белбоғ ўқиғача ёки болтли бириктирилган тўсинларда белбоғ бурчакларининг четки рискаларигача бўлган масофа;

$a, h_w$  – 85 жадвалдаги белгилашга қаралсин;

$I_{sl}$ – бўйлама қовурғалар кесимларининг инерция моменти;

$t_w$ – тўсин деворининг қалинлиги.

*Изоҳ.*  $I_{sl}$  нинг оралиқдаги қийматлари  $h_1/h_w$  ни ҳисоблашда чизикли интерполяциядан фойдаланиш рухсат этилади.

**456.** Пайвандли тўсинларда бўйлама бикрлик қовурғаларини, маҳаллий барқарорлигини биргина кўндаланг бикрлик қовурғаларини ўрнатиш ва девор қалинлигини ўзгартириш ҳисобига таъминлаш мақсадга мувофиқ бўлмаган ҳоллардагина қўллаш керак. Темир йўл кўприклари мустаҳкамловчи бўйлама қовурғалар пайванд тўсинларини ҳар доим кўндалангига бирикишини таъминлаш керак, бунда уларни жойлашувида қовурғаларни чўзилиш қисмини сиқилиш қисмига симетрик тарзда, девор листида эркин текисликни камайтирган ҳолда жойлаштириш керак. Қовурғанинг бундай жойлашуви деворнинг темир йўл юкламаларига

аҳамиятли бўлган вибрация таъсирида ишончилилик ва доимийлигин таъминлайди.

**457.** Заводдаги ёки монтаж қилингандаги пайвандли девор ёки токчасининг туташуш чокларига параллел қилиб тўсиннинг деворига ёки токчасига пайвандланган бикрлик қовурғалари, улардан одатдагидек бажарилган конструкцияларда  $10 t_w$  дан кам бўлмаган масофага узоқлаштирилган бўлиши керак. Бикрлик қовурғаси сифатида фойдаланиладиган ва деворига болтлар билан маҳкамланган жуфтликни ёки бурчак обушқасини пайвандланган туташуш чокида узоқлаштирилиши  $5 t_w$  дан кам бўлмаслиги керак.

**458.** Бикрлик қовурғалари иккиёқлама узлуксиз чоклар билан маҳкамланган бўлиши керак. Бикрлик қовурғаларини ва уларни деворга маҳкамловчи чокларни, деворнинг туташуш чоклари билан кесишиш жойларида узилишларига рухсат этилмайди. Белгиланиши ва бажарилиши бўйича барча турдаги оралик қурилмаларда бикрлик қовурғалари кесишган жойларида, бўйлама қовурғаларни ва уларнинг чокларини узлуксиз ўтказилиши, кўндаланг қовурғаларни эса (таянчдагидан ташқари) узилиш ва уларга бурчакли чоклар билан маҳкамланиши керак; бу чоклар деворнинг чўзилган зонасида катетлари нисбати 1:2 бўлиши ва асосий металлга текис ўтган бўлиши керак. Бўйлама бикрлик қовурғасини болтли кўндаланг туташма ёнида узилганида, қовурғанинг узилиш зонаси деворини жиҳозлаш мазкур ШНҚнинг 487-банди талабларига жавоб бериши керак.

#### **24-§. Олдиндан зўриктирилган оралик қурилмалар**

**459.** Баландлиги ўзгармас бўлган узлуксиз тўсинларда тортқичларни максимал мусбат ва манфий моментлар зонасида жойлаштириш керак. Яхлит деворли олдиндан зўриктирилган тўсинларнинг кесимларини, сиқилган белбоғлари кўпроқ ривожлантирилган носимметрик қилиб лойиҳалаш керак.

**460.** Олдиндан зўриктирилган тўсинларни лойиҳалашда, тортқичларни тўсиннинг узунлиги бўйича белбоғларга камида тўртта нуқтасида бириктиришни шундай кўзда тутиш керакки, юк остида ишлаганда уларни ён томон йўналишидаги биргаликдаги ва мустақил ҳолда бўйлама йўналишдаги силжиши таъминланиши керак.

**461.** Тортқичларни ушлаб турувчи бикрлик қовурғалари ёки кронштейнларни маҳкамлагичлар, тортқичларни тортилганда вужудга келадиган ишқаланиш кучини ҳисобга олган ҳолда лойиҳаланган бўлиши керак.

**462.** Тортқичларнинг учлари махсус чиқариб ўрнатилган бикр элементлар - тиргакларга маҳкамланиши керак.

Тўсинларнинг тиргаклар маҳкамланган жойлардаги элементларини тўпланган юклар таъсирига мўлжаллаб кучайтириш керак.

**463.** Фермаларнинг сиқилувчи элементлари барқарорлигини таъминлаш учун тортқичлар стерженлар билан диафрагмалар ёрдамида бириктирилади.

Маҳкамлаш нуқталари орасидаги масофаларни, шу қисмлар узунликларига мос келувчи стерженнинг эркин узунлигининг барқарорлиги шартидан келиб чиқиб қабул қилиш керак.

## 25-§. Пайвандли, фрикциявий ва болтли бирикмалар

**464.** Қачонки, бир бутун пайвандланадиган конструкцияларда элементларни бир деворли кесимларида эксцентриситетсиз маҳкамлашнинг иложи бўлмаган ҳолларда, уларни бирикманинг бутун контури бўйича маҳкамлашни амалга ошириш керак.

**465.** Пайвандли конструкцияларнинг МК чизмаларида қуйидагилар кўрсатилиши керак:

барча чокларнинг турлари, ўлчамлари, монтажда ва заводда бажарилган чокларнинг белгиланишлари;

барча пайвандли чокларнинг бажарилиш усуллари (автоматик, флюс остида яримавтоматик пайвандлаш, қўлда пайвандлаш ва б.) қуйидаги 87-жадвалда келтирилган кўприк конструкцияларида қўлланишига қараб.

87-жадвал

### Кўприк конструкцияларини пайвандлаш усуллари

<p>Автоматик флюс тагида (АФ) <u>ГОСТ 8713</u> ва <u>ГОСТ 11533</u> бўйича</p>	<p>Пастки ҳолатдаги пайвандланувчи чок боғланишларида: Икки томонлама металл қалинлиги 10-16 mm бўлган флюс ёстикчасининг четларини қияламасдан бирёкли ўтувчи пайвандлаш билан; Икки томонлама металл қалинлиги 20-50 mm бўлган флюс ёстикчасининг четларини Х шаклида симметрик қиялаб кўпёкли ўтувчи пайвандлаш билан</p> <p>Металл қалинлиги 10-50 mm бўлган пастки ҳолатдаги бурчакли, таврли ва устма-уст бирикишлар: "қайиқчага" ёки "бурчакка" мос бир томонлама пайвандлаш билан; "бурчакка" (устма-устдан ташқари) мос икки томонлама иккидўғали пайвандлаш билан; "қайиқчага" мос металл химик ўтириш кучи бўйлаб жойлашган бурчакли чокларни бир томонлама пайвандлаш билан</p>
<p>Яримавтоматик флюс тагида (ЯФ) <u>ГОСТ 8713</u> ва <u>ГОСТ 11533</u> бўйича Ҳимояловчи газ аралашмасида яримавтоматик: 1) 80 %Ar+20 %CO<sub>2</sub>; 2) (95-97) % Ar+(3-5) % O<sub>2</sub> 3)85 % Ar+(10-12) % CO<sub>2</sub> +(3-5) % O<sub>2</sub>; 4) CO<sub>2</sub> – кўприк конструкцияларини</p>	<p>Пастки ҳолатда қалинлиги 10-20 mm бўлган листнинг четларини қиялаб бир томонлама ёки икки томонлама асосий конструкцияга (масалан, фасонка туташмаларининг тўсинлар белбоғларига) уланувчи деталлар учун икки томонлама пайвандланган шок бирикишлари: Металл қалинлиги 10-50 mm бўлган пастки ҳолатдаги бурчакли, таврли ва устма-уст бирикишлар; "қайиқчага" ёки "бурчакка" мос бир томонлама пайвандлаш билан; "бурчакка" (устма-устдан ташқари) мос икки томонлама иккидўғали пайвандлаш билан; Пастки ҳолатда икки томондан пайвандланувчи чок бирикишлари:</p>

<p>пайвандлаш технологиясини ишлаб чикувчи махсулаштирилган корхона билан келишилган ҳолда чеклаш; 5) <u>ГОСТ 14771</u> ва <u>ГОСТ 23518</u> бўйича ўз-ўзини сақловчи сим орқали</p>	<p>қалинлиги 6-8 mm бўлган лист учун четларини қияламасдан; V шаклдаги четларини қиялаб қалинлиги 10-16 mm бўлган металл учун; бир томонининг икки симетрик (K шаклдаги) четини қиялаб қалинлиги 10-16 mm бўлган металл учун; икки томонининг икки симетрик (X шаклдаги) четини қиялаб қалинлиги 10-16 mm бўлган металл учун; Металл қалинлиги 10-50 mm бўлган, пастки ҳолатдаги бурчакли, таврли ва устма-уст бирикишларнинг пастки, горизонтал, вертикал ҳолатда "қайиқчага" ёки "бурчакка" мос пайвандланиши</p>
<p>Қўлда электрдўғали (К) <u>ГОСТ 3264</u> ва <u>ГОСТ 11534</u> бўйича</p>	<p>Барча фазовий жойлашишларда четларини бўлиб ва бўлмасдан металл қалинлиги 10-50 mm бўлган, пастки ҳолатдаги бурчакли, таврли ва устма-уст бирикишларнинг қисқа чоклари ( узунлиги 1000 mm дан кам). Автоматик ва яримавтоматик пайвандланишдан кейин нуқсонларни тўғирлаш</p>

Бирикувчи чоклар учун таглик (подкладка) тури, зарур бўлганда – чокларни кетма-кет ўрнатиш;

детал қалинлигини тўла эритиш билан бажарилган пайвандли чокларнинг қисмлари;

конструкцияларнинг «Кўприклар пўлат конструкцияларида пайвандли бирикмаларга механик ишлов бериш бўйича йўриқномалар»га мувофиқ ишлов берилиши керак бўлган барча жойлари, мос келадиган бандларини кўрсатилиши.

Биринчи марта қўлланилаётган тугун ва конструкциялар учун, МК чизмаларида, пайвандли чоклари механик ишлов беришга тааллуқли бўлган деталлар шакллари ўлчамлари билан ва кучланишлар тўпланадиган зоналарни ва уни бажариш усуллари бўйича тавсияномалар кўрсатилиши керак.

Кўприк конструкцияларининг пайвандланган монтажли бирикмалари пўлат кўприклар учун монтажли пайвандлаш технологияси бўйича махсус ишлаб чиқилган кўрсатмалар (ёки стандартлар) асосида бажарилиши керак. МК чизмаларида қуйидагилар кўрсатилиши керак: пайвандланган монтажли чокларнинг тури ва ўлчамлари, пайвандлаш усули, пайвандлаш чоклари участкаларидаги бутун пайвандланган деталлар қалинлиги, монтажли бирикмаларнинг механик ишланган жойлари ва усуллари, ҳамда конструкцияларда чўзилиш зоналарининг жойлашиш схемалари.

**466.** Мураккаб прокат профилларни (швеллерлар, таврлар ва қўштаврлар, жумладан токчалари қирраси параллел бўлган) қўллашда пайвандлаш ёрдамида тугунларга кўндаланг туташмалар ва маҳкамлагичлар ўрнатиш рухсат этилмайди.

Одатдаги ишларга мўлжаллаб бажарилган автомобиль йўллари, шаҳар ва пиёдалар кўприкларининг конструкцияларида бир-бутун (узунлиги бўйича туташмалари бўлмаган) таврлар ва қўштаврларни (жумладан турли тартиб рақамли) ўзаро ва бутун узунлиги бўйича туташ ёки профил деворига тавр

килиб ёки профил тоқчалари қирраларига иккита бурчакли чок билан маҳкамланадиган лист билан бўйлама узлуксиз чокли пайвандларни қўллаш рухсат этилади.

Кўрсатилган кўприклар конструкцияларида, тугун ва боғловчилар фасонкаларини профиллар деворларига, мазкур ШНҚнинг 487 ва 488-бандларига мувофиқ, фасонкалар четлари яқинида кучланишни пасайтириш бўйича тадбирларни амалга ошириш билан пайвандлашни ҳамда бикрлик қовурғасини – фақат қўштавр ва таврлар деворларига пайвандлашни қўллашга рухсат этилади.

Сертификат маълумотлари бўйича оқиш чегараси 400 МПа га эга бирикмали, таврли, бурчакли боғланишларни ҳосил қилувчи пайвандлаш қалинлиги 20 mm бўлган пастникелланган кўприк учун ишлатилувчи пўлатларни 40 mm энли четларини 100-120 °С температурада пайвандлашдан олдин ёки пайвандлаш даври олдида қизитиш керак. Қалинлиги 20 mm дан кам бўлган таврли, бурчакли қайси бир бирикмалар элементларини қизитишга рухсат этилмайди. Қизитиш учун газкислородли ва газҳаволи горелкалар тавсия этилади. Кўпйўлакли пайвандлашнинг дам олдириш даврида металл температураси 80 °С пастга совиб кетса олдиндан қизитиш қайтарилади.

**467.** Электрпарчинлар темир йўл кўприкларида қўлланилмайди, автомобиль йўллари, шаҳар ва пиёдалар кўприкларида, фақат ишчи бўлмаган боғловчиларда қўллашга рухсат этилади.

**468.** Бурчакли чокларни, уларнинг юзаларини ботик қизиқли кўринишда ва асосий металлга текис ўтадиган қилиб қўллаш керак.

Рўпара чокларини, катта катети зўриқиш бўйлаб йўналтирилган томонлари тенг бўлмаслигини таъминлаб лойиҳалаш керак, бунда катта катетнинг кичигига нисбатини 2 га тенг қилиб олиш тавсия этилади.

**469.** Бурчакли пайванд чокларининг ўлчамларини мустаҳкамлиги ва чидамлилика ҳисоблашлардан келиб чиққан ҳолда, қуйидаги технологик талабларни ҳисобга олиб иложи борица кичик белгилаш лозим.

Қутисимон, таврли ва Н симон элементларнинг бўйлама бириктирувчи бурчакли чоклари, мазкур ШНҚ нинг 47-жадвалида кўрсатилган пўлатлар ва прокат қалинликлари учун, 4 mm дан кам бўлмаган ҳисобий кесими баландлигига эга бўлиши керак, бикрлик қовурғаларини тўсин деворига, ҳамда ортотроп плитанинг бўйлама қовурғаларини ёпувчи листга маҳкамловчи чоклар эса – 3 mm дан кам бўлмаслиги керак. Рўпара ёки ёндаги бурчак чокларнинг узунлиги 60 mm дан ҳамда чок ўлчамининг олти баробаридан кам бўлмаслиги керак.

**470.** Туташма чокларининг конструкцияси, туташтирилаётган деталлар ҳисобий қалинлигининг тўла эриш имкониятини ва асосий металлга текис ўтишини таъминлаши керак.

**471.** Туташмани элементдаги зўриқишга кўндаланг жойлашганида тутатиш чокининг қалинлиги пайвандланадиган листнинг қалинлигидан кам бўлмаслиги керак.

**472.** Пайвандли тўсинларда ва тўпланма элементларда, бириктирувчи чоклар ёрдамида ҳосил бўладиган кесимлар, агар пайвандланадиган деталлар битта кесимда узилса, таврли ва бурчакли бирикмаларни тўла эритиш талаб этилмайди.

Узилишдан 100 mm узунликда битта кесимда бўлмаган узилишлар бўлганида, пайвандланадиган деталларнинг таврли ва бурчакли бирикмаларининг тўла эритилиши кўзда тутилиши зарур. Узилишга ишлайдиган бирикмаларда тўла эритилиш таъминланиши шарт. Устма-уст қилиб бурчакли пайванд чоклари ёрдамида ҳосил қилинган пакет деталларида узилишга ишлайдиган тугунларни қўллаш рухсат этилмайди.

Бирёқлама бурчакли чоклар билан ҳосил қилинган тўпланган ёпик герметик элементларнинг бурчакли бирикмаларида, эритилиш чуқурлиги, кўпроқ юпқа листнинг қалинлиги 16 mm гача бўлганда 4 mm дан ва кўпроқ юпқа листнинг қалинлиги 16 mm дан катта бўлганида 5 mm дан кам бўлмаслиги керак. Конструкцияларнинг алоҳида деталларини бириктириш ва элементларини маҳкамлаш учун, узлукли чокларни қўллашга рухсат этилмайди.

**473.** Фрикциявий бирикмали конструкцияларда юқори мустаҳкамликдаги болтларни эркин ўрнатиш, пакетни болтлар билан зич тортиш ва гайкаларни динамометрик калитлар ва гайка бурагичлар билан бурай олиш имкониятлари таъминланган бўлиши керак.

**474.** Прокат профилларни юзалари параллел бўлмаган токчалари билан бириктиришда понасимон шайбалар қўллаш зарур.

**475.** Болтли ва фрикциявий бирикмалардан иборат бўлган кўприк конструкцияларида тешикларни пармалаб ҳосил қилинади. Фрикциявий бирикмалардаги юқори мустаҳкам болтлар остидаги тешикларнинг номинал диаметрлари қуйидаги 88-жадвалда келтирилган.

88-жадвал

Бирикмалар гуруҳи	Фрикциявий бирикмаларда болтларнинг диаметри номинал бўлгандаги тешикларнинг номинал диаметри, mm0			
	18	22	24	27
Конструкциянинг лойиҳавий ҳолатини белгиловчи асосий юк кўтарувчи элементлар ва боғловчиларнинг туташмалари ва маҳкамлагичлари	21	23-25	25-28	28-30
Маҳкамлагичлар: конструкцияларнинг лойиҳавий ҳолатини белгиламайдиган боғловчилар; бўйлама тўсинлар белбоғларининг чок қоплагичлари (рибоклар), қатнов қисмининг тормозлаш боғловчилари ва горизонтал диафрагмалари.	23	23-27	25-30	28-32

**476.** Бирикмаларни қуйидаги 89-жадвалда берилган нормалар бўйича юқори мустаҳкам ва одатдаги болтларнинг имкони борича зичроқ жойлаштириб лойиҳалаш керак.

**477.** Кўприк конструкциялари учун лойиҳада кўрсатилган ва мазкур ШНҚнинг 326-бандига мос келувчи болтлар, гайкалар ва шайбалар ишлатилиши керак. Болтларни, комплектда конструкция билан биргаликда жўнатилади.

Болтлар (1000 kg гача), гайка ва шайбаларни (500 kg гача) ҳар бир партиясини завод-базарувчи сертификати билан таъминланиб, қуйидагилар кўрсатилиши керак: буюмнинг шартли белгилари, пайванд ва партиянинг номери, заводда механик хусусиятлари ва буралиш коэффициентини аниқлаш бўйича ўтқазилган тажриба натижалари.

Юқори мустаҳкам болтларнинг сони қуйидагиларда иккитадан кам бўлмаслиги керак:

бош фермалар ва қатнов қисмлари боғловчиларини маҳкамлашда;  
маҳкамлагичнинг ёки туташма таглигининг (туташма ўқидан ҳисоблаб) ҳар бир бўйлама қаторида.

Стерженларни одатдаги болтларда маҳкамланганда бўйлама қаторлардаги болтлар сони қуйидагилардан кам бўлмаслиги керак:

бир қаторли бўлганда – 3;

икки ва ундан ортиқ қаторли бўлганда – 2;

бурчакли коротишнинг чиқиб турадиган тоқчасида – 5.

Чўзилган ва сиқилган-чўзилган элементларнинг туташмалари ва маҳкамлагичларида, биринчи икки кўндаланг қаторларида (тўла зўриқишли элемент ёки қоплагичнинг кесимидан ҳисоблаб) бир ҳилда қабул қилиш керак.

Болтлар сони кейинги қаторларда секин-аста ортиб бориши лозим. Болтлари икки қатор жойлашган туташмаларда ва бурчакларни маҳкамлагичларида биринчи болт обушка ёнида жойлашган бўлиши керак. Зўриқиш бўйламаси бўйича болтлар қаторининг сони (мазкур ШНҚнинг 428-банди талабларини бажарганида) минимал бўлиши керак.

Тўсинлар деворларининг бўйлама ва кўндаланг туташмаларида, болтларни туташманинг ҳар икки томонидан бир қатор жойлаштиришга рухсат этилади.

89-жадвал

Масофаларнинг тавсифи	Норма
1. Болтлар марказлари орасидаги масофа: а) исталган йўналишларда минимал б) чўзилганда ва сиқилганда четки қаторларда исталган йўналишда максимал:	2,5 <b>d</b> *
Листларда	7 <b>d</b> ёки 16 <b>t</b>
Бурчакларда**	160 mm
в) ўрта қаторларда максимал: чўзилганда ва сиқилганда зўриқишга кўндаланг	24 <b>t</b>
чўзилганда зўриқишга бўйлама	24 <b>t</b>

сикилганда зўриқишга бўйлама	16 t
2. Болт марказидан элемент четигача бўлган масофалар:	
а) зўриқиш бўйламасига ва диагонал бўйича минимал	1,5 d
б) худди шундай, зўриқишга кўндаланг:	
механик ишлов берилгандан кейинги қирраларда	1,5 d
прокат ёки «ювиш-жараён» усули ва кислород тўсиқ билан газли кесилгандаги қирраларда	1,3 d
в) максимали	8 t ёки 120 mm

88-жадвалда белгиланганлар:

**d** – болтнинг номинал диаметри;

**t** – пакетнинг ташқарисида жойлашган энг юпқа деталнинг қалинлиги.

\* Одатдаги болтлар учун 3,0 **d** деб белгилаш лозим.

\*\* Икки қатор жойлашганида норма пер яқинидаги қаторга тегишли.

**478.** Асосий элементларнинг бурчакларида қўйилган болтларнинг диаметри, бурчак токчасининг 1/4 кенглигидан катта бўлмаслиги керак.

Боғловчилар элементларида, бикрлик қовурғаларида, диафрагмалар ва ҳ.к. да бурчак токчаси кенлиги 80 mm бўлганида, диаметри 22 mm ли болтларни, токчасининг кенлиги 90 mm бўлганида диаметри 24 mm ли болтларни қўйишга рухсат этилади.

Юқори мустаҳкам болтлар сони кўп бўлган фрикциявий бирикмаларда, уларнинг диаметрини каттароқ этиб белгилаш лозим.

**479.** Юқори мустаҳкам болтларнинг тўла узунлигини шундай шартдан белгиланиши керакки, гайканинг тепаси тортилгандан кейин болт фаскасидан пастда жойлашсин.

**480.** Болтли бирикмалардаги тўсиннинг вертикал девори туташмалари қоплагичлар билан бутун баландлиги бўйича ёпилган бўлиши керак.

**481.** Тугунлар ва туташмаларда туйнукли бош фермалар элементларининг бевосита маҳкамлаш юзалари, элементнинг ишчи юзаларининг 50 % дан кўпини ташкил этиши керак. Кесим юзасини тўғри бўлмаган беркитишда, қоплагични маҳкамлашда эксцентриситетни камайтириш ва унинг узунлигини кўпайтириш керак.

## 26-§. Конструкцияларнинг деталлари

**482.** Конструкцияларда тегиб турадиган бириктирилмаган қисмлари (бикрлик қовурғасини тўсин белбоғларига туташтириш жойларидан ташқари), ҳамда тирқишлар, очикликлар, бўшлиқлар ва ўйиқлар бўлмаслиги керак. Нам йиғилиш эҳтимоли бўлган жойларда, диаметри 50 mm дан кам бўлмаган дренаж тешиги тешиб қолдирилиши шарт. Пўлат арқонлар ва юқори



мустаҳкам симлар боғламлари, уларнинг анкерлари, бирикиш ва туташиниш жойлари коррозиядан ишончли қилиб ҳимояланган бўлиши керак.

**483.** Симметрик кесимли, уларни тугунлардаги болт-шарнирлар билан бириктириш учун тешиклар билан таъминланган чўзилган элементларда, болт тешиклари орқали ўтадиган нетто қирқим юзаси элемент ҳисобий кесимининг 140 % дан кам бўлмаган, элементнинг четидан болт тешикларигача бўлган қирқимда эса 100 % дан кам бўлмаслиги керак.

**484.** Болтли бирикмали тўпланган стерженларнинг сиқилган тармоқлари ҳамда сиқилган-этилган пайвандли элементлар тўпланган кучлар таъсир этадиган жойларда кўндаланг диафрагмалар билан мустаҳкамланган бўлиши керак. Фермаларнинг пайвандли қутисимон ва Н симон элементларида диафрагмаларни, фақат вертикал листларга, диафрагма ва горизонтал листлар орасидаги ораликни 50 mm дан кўп этиб, пайвандлаш ёки болтларда маҳкамлаш тавсия этилади.

**485.** Ёрдамчи деталларни (кронштейнлар, пиёдалар йўлаги ва панжара тўсиқлар элементлари, навигацион белгилар ва сигналлар ва ҳ.к.) бош тўсин ва қатнов қисми тўсинига ҳамда панжара бош фермалари элементларига бевосита пайвандлашга рухсат этилмайди. Ушбу деталларни фақат кўндаланг бикрлик қовурғаларига пайвандлашга рухсат этилади; шимолга мўлжалланган темир йўл оралик қурилмаларида кўрсатилган деталларни болтларда маҳкамлаш керак.

Бўйлама боғловчиларнинг тиргаклари ва диагоналарини, кўндаланг боғловчиларнинг тиргакларини барча хилдаги оралик қурилмалар тўсинларининг белбоғларига бевосита пайвандлашга рухсат этилмайди. Темир йўл оралик қурилмаларида худди шундай, бўйлама ва кўндаланг боғловчилар элементларини бикрлик қовурғаларига ва боғловчилар фасонкаларига, қистирмаларни – асосий элементларга, шимолга мўлжалланган конструкцияларда эса – силжишга қарши бурчакларни тўсинлар белбоғларига пайвандлашга рухсат этилмайди.

**486.** Фойдаланиш босқичида чўзиладиган ва сиқиб-чўзиладиган деталларнинг кўндаланг туташмаларида ва темир йўл оралик қурилмаларининг элементларида чок металидан асосий металлга текис (15 mm дан кам бўлмаган радиус билан) ўтишларни таъминлаш учун, механик ишлов бериш кўзда тутилиши керак; бу талаб тўсинлар деворларини кўндаланг туташмали чокларининг, чўзилган зона баландлигининг 40 % баландлиги давомида, лекин чўзилган белбоғдан ҳисоблаб, 200 mm дан кам бўлмаган четки қисмларига ҳам тааллуқлидир.

**487.** Автомобиль йўллари, шаҳар ва пиёдалар кўприкларининг оралик қурилмаларида горизонтал фасонкаларни бўйлама туташмаларга тўғридан-тўғри маҳкамлашда, узлуксиз тўсин белбоғларида фасонканинг бутун қалинлигини эритишни ва унинг бузилмаслигини назорат қилишни кўзда тутиш лозим. Бундан ташқари фасонка учларига буралишлар ва механик ишлов бериш йўли билан чокларга силлиқ уланиб (60 mm дан кам бўлмаган радиусда) белбоғга ўтишини таъминлаш ҳам кўзда тутилиши зарур.

**488.** Автомобиль йўллари, шаҳар ва пиёдалар кўприклари оралик қурилмалари учун, белбоғларга нисбатан аралаш сатҳда жойлаштирилган, бўйлама боғловчиларнинг ҳочсимон ва ярим қия тиргакли тизимларида, деворга тавр қилиб пайвандланадиган фасонкалар учун кучланишларни йиғилишини пасайтириш бўйича мазкур ШНҚнинг 487-бандида кўрсатилган тадбирлар кўзда тутилиши керак. Бунда барқарорлигини таъминлаш ва белбоғни деворига нисбатан тебранишини йўқотиш учун, ҳар бир боғловчилар тугуни текислигида тўсин деворида кўндаланг бикрлик қовурғаси ўрнатилган бўлиши керак.

Агар кўрсатилган фасонкалар кўндаланг бикрлик қовурғалари билан кесишадиган ҳолларда, фасонкалар ва уларнинг чокларини узлуксиз қилиб қуриш керак; кўндаланг бикрлик қовурғаси элементларини фасонкага пайвандлашни бурчакли чоклар билан катетлар нисбатини 1:2 (катта катет фасонкада) этиб ва фасонканинг асосий металлига текис ўтиш билан амалга ошириш зарур.

**489.** Бир бутун пайвандланган автомобиль йўллари, шаҳар ва пиёдалар кўприклари оралик қурилмаларида, фасонкаларга устма-уст қилиб бириктириладиган боғловчилар элементларини, мазкур ШНҚнинг 464-бандига биноан иккита ён ва иккита рўпара чоклари билан маҳкамлаш зарур; фасонкага нисбатан симметрик жойлаштирилган бурчаклар жуфтидан қилинган боғловчилар элементларини, иккита ён ва битта рўпара (четки) чоклар билан маҳкамлашга рухсат этилади.

Боғловчилар элементларини маҳкамловчи чоклар билан, фасонкаларни тўсин деворига, ҳамда кўндаланг бикрлик қовурғаларига маҳкамловчи чоклар орасидаги масофалар 60 mm дан кам бўлмаслиги керак.

**490.** Тўпланган юкламалар узатиладиган жойларда тўсинлар камар листларига бикрловчиларнинг учларини ўрнатишни таъминлаш лозим.

Пайвандли тўсинларнинг кўндаланг оралик бикр қовурғалари учлари билан тўсинлар камар листларига маҳкам туташган бўлиши керак. Буни таъминлаш учун барча кўприкларда қовурғалар учларига махсус ўтиш қисмларини ўрнатишга рухсат берилади, темир йўл кўприкларида деворга ишқаланиш бўғинлари билан бириктирилган бурчак қотиргичларидан, йўл, шаҳар ва пиёдалар кўприкларида эса қовурғаларни камарларга пайвандлашдан фойдаланишга рухсат берилади.

Шу билан бирга, йўлнинг ортотроп пластинкасининг кўндаланг қовурғалари бириктирилган кўндаланг қаттиқлаштиргичларнинг учлари, қурилиш туридан ва белбоғдаги зўриқиш белгисидан қатъи назар ва мазкур ШНҚнинг 485-банди талабларини ҳисобга олган ҳолда, камарларига олиб келиниши керак. Мазкур ШНҚнинг 482-банди талабларига мувофиқ кўндаланг бикрлик қовурғани камар яқинидаги деворларда, узилиш ҳудудини ташкил қилиб узилишига рухсат берилади. Темир йўл кўприкларида кўндаланг қовурғаларни камарга пайвандлаш мазкур ШНҚнинг 449-банди талабларига мувофиқ амалга оширилиши керак.

Вертикал диафрагмалар, бикрлик коворғалари ва фасонкаларни чўзилган белбоғга пайвандланган ҳолларда, ораликда кўрсатилган элементларни маҳкамловчи кўндаланг чокларни катетлар нисбати 1:2 (катта катет белбоғда) ва асосий металлга текис ўтадиган қилиб лойиҳалаш керак

**491.** Одатдаги шароит учун бажарилган конструкцияларда силжишга қарши бурчакларни пайвандли тўсинларнинг устки белбоғига бўйлама ва кўндаланг бурчакли чоклар билан пайвандлашга рухсат этилади. Бунда кўндаланг чоклар учун мазкур ШНҚнинг 490-бандида кўрсатилган кучланишларни йиғилиб қолишини пасайтириш, ҳамда асосий металлга текис ўтиши (5 mm дан кам бўлмаган радиус билан) учун механик ишлов бериш бўйича тадбирларини кўзда тутиш лозим.

**492.** Конструкция элементлари учун арқонлар асосан чўзилиш кучларини қабул қилиш учун ишлатиладилар. Бу ҳолда, кесимларни устиворлик шартлари бўйича ривожлантиришга муҳтож қолмайди ва пўлат материалнинг бутунлай юк кўтариш қобилиятига, металлнинг кам сарф қилишини, унинг оғирлигини камайишига ва шу сабабли унинг самарадорлигини ошишига имконият яратилади.

Шу билан бирга арқон диаметрининг кичиклигини туфайли унинг занглашдан ҳимоялашга алоҳида эътибор бермоқ керак. Пўлат арқонларни (четга чиқарувчи қурилмалар, пилонлар каллаклари ва бошқалар) ёки арқондаги симларни (анкер қурилмалари) йўналишини ўзгартирувчи ҳамда арқонларни қисувчи (қисгичлар, хомутлар, осгичлар ва ҳ.к.) деталлар конструкцияларида кўндаланг кесими эгри чизиқли чеккасига яқин юмалоқланган (арқоннинг чиқиш жойида) ва калталаштирилган (асоси билан солиштирилганда), алюминийдан (мазкур ШНҚнинг 326-бандига мувофиқ) ёки бошқа юмшоқ материалдан қисиб турувчи қоплагичли желоб қўлланилиши керак. Бунда электркимвий коррозияни истисно қилиш учун, пўлат арқонларни ва юқорида кўрсатилган жиҳозларнинг пўлат деталларини алюминий билан туташувчи жойларини 20 мкм дан кам бўлмаган қалинликда кадмий ёки кўрғошиндан қилинган қоплама билан ҳимояланган бўлиши керак.

### **27-§. Планкаларнинг ва тешикли листларнинг конструкциялари**

**493.** Темир йўл кўприклари бош фермаларининг пайвандланган қутисимон ва Н симон элементларида фақат яхлит ёки тешикли горизонтал листларни қўллашга рухсат этилади. Бириктирувчи планкалар фақат темир йўл кўприклари боғловчиларининг элементларида ва автомобиль йўллари, шаҳар ва пиёдалар кўприкларининг, бириктирувчи планкалар кесимининг асосий қисмлари билан кучланишларни йиғилишини камайтириш бўйича махсус тадбирларсиз амалга оширилиши мумкин бўлган элементлари учун рухсат этилади.

**494.** Оралик планкаларнинг узунлиги  $l_s$ , 0,75  $a$  дан кам бўлмаслиги керак, бу ерда  $a$  – планкаларни маҳкамловчи болтлар қаторлари (ёки пайвандли чоклар) орасидаги масофа. Сиқилувчи ва сиқилувчи-чўзувчи

элементлардаги четки планкаларни, ораликлардагидан 1,7 марта, чўзилувчиларда эса 1,3 марта узунроқ қилиб бўлиш керак. Четки планкалар иложи борица тугунга яқинроқ ўрнатилиши керак. Пайвандли қутисимон ва Н симон элементларда тешикларни элемент четига чиқишига рухсат этилади.

**495.** Планкаларнинг бир томонини маҳкамлаш учун болтлар сони қуйидагилардан кам бўлмаслиги керак:

- вақтинчалик юкламаларга ишловчи элементлар учун – 4 тадан;
- фақат доимий юкламаларга ишловчи элементлар учун – 3 тадан;
- ишчи бўлмаган элементлар учун – 2 тадан.

### **28-§. Болт-пайвандли оралик қурилмалар конструкцияларининг алоҳида хусусиятлари**

**496.** Анъанавий болт-пайвандли оралик қурилмаларда болт тешиклари орқали элементларнинг кесимини заифлаштириш учун компенсаторлардан фойдаланишга рухсат берилади.

Бўшатувчи туташма компенсаторларининг учларида (туташма ёнида) мазкур ШНҚнинг 450 ва 486-бандлари кўрсатмаларига мувофиқ кесим ва механик ишлов беришни кўзда тутиш керак.

Бўшатувчи қоплагич компенсаторларда кенглиги бўйича нишаблиги 1:1 бўлган қирқимлар кўзда тугилиши лозим. Қия чоклар учун катетлар нисбатини 1:2 қилиб олиш керак. Чокдан асосий металлга текис ўтишни (5 mm дан кам бўлмаган радиус билан) таъминлаш учун, қия чокларни компенсаторлар четида ишлов бериш кўзда тугилиши зарур. Қия ва бўйлама чокларнинг тешикларни биринчи каторигача бўлган қисмлари, компенсатор майдонининг тўла маҳкамланишини таъминлаши керак. Ст3, 15ХСНД и 10ХСНД русумли пўлатлардан қилинган компенсаторларнинг кенглиги мос ҳолда уни қалинлигининг 44, 38 ва 36 сидан катта бўлмаслиги керак. Ундан катта кенликдаги талаб қилинганда, иккита алоҳида компенсатор қўллаш керак, уларнинг чоклари орасидаги масофа 60 mm дан кам бўлмаслиги лозим. Болтнинг марказидан компенсатор четигача бўлган масофа, болт ости тешик диаметрининг икки бараваридан кам бўлмаслиги керак.

**497.** Одатдагидек бажарилган автомобиль йўллари, шаҳар ва пиёдалар кўприклари оралик қурилмаларининг панжарали болт-пайвандли фермалари учун, белбоғлар билан пайванд ёрдамида бириктириладиган тугунлар ўрнатма-фасонкалари ва ўрнатгич фасонкаларини қўллашга рухсат этилади. Тугунлар ўрнатма-фасонкалари ва ўрнатгич фасонкалари, белбоғга текис ўтишга (250 mm дан кам бўлмаган радиусда) эга бўлиши керак. Белбоғ туташмаси ва ўрнатгич фасонкалардан ундаги айланма бошланишигача бўлган масофа 70 mm дан кам бўлмаслиги керак. Чўзилувчи ва сиқилувчи-чўзилувчи белбоғлар ўрнатма-фасонкаларининг туташма чоклари учун, мазкур ШНҚнинг 486-банди талабларига жавоб берадиган механик ишлов бериш кўзда тугилиши керак. Ўрнатгич фасонкалар ёнида бутун қалинлигини тўла эришини ва уни бузмасдан назорат қилиш имкони ҳамда фасонкалар четига механик ишлов бериш кўзда тугилган бўлиши зарур.

**498.** Бўйлама ва кўндаланг тўсинларнинг белбоғ листлари, вертикал қирраси узиладиган белбоғ листнинг қирраси билан мос тушадиган, девор бурчакларида тўғри бурчакли айланма (15 mm ли радиус билан) қирқимлар қилинган шартларда, девор узунлигидан кам узунликка эга бўлиши мумкин. Бундай қирқимлар ҳам, бош фермаларга маҳкамлаш зонасида унинг деворининг баландлигини ошириш учун кўндаланг тўсиннинг устки белбоғига пайвандланадиган фасонкаларга эга бўлиши керак. Фасонка четини кўндаланг тўсин белбоғи билан тутатиш конструкцияси мазкур ШНҚнинг

487 ва 488-бандлари талабларига жавоб бериши керак.

Деворида юқорида кўрсатилган қирқимни ҳосил қилмасдан қўштавр тўсинлар белбоғларида узилиш ҳосил қилиш зарур бўлганда, қуйидагиларни кўзда тутиш керак: белбоғ узилиш жойи томонга, қалинлиги бўйича 6 mm гача 1:8 нишаблик билан ва кенглиги бўйича 32 mm гача 1:4 нишаблик билан қирқилган бўлиши керак, белбоғнинг қирқилган қисми давомида тўсин деворига маҳкамланиши тўла эришга эга бўлиши керак. Белбоғ учини деворга (иккала текисликда) текис ўтишини ҳосил қилиш учун (60 mm дан кам бўлмаган радиус билан) механик ишлов беришни ҳам кўзда тутиш керак.

### 29-§. Катнов қисми ортотроп плитасининг конструкцияси

**499.** Автомобиль йўллари, шаҳар ва пиёдалар кўприкларида ортотроп плитанинг конструкциясини, вертикал деворлари тўшама листига икки томонлама бурчакли чок билан пайвандланган бўйлама ва кўндаланг қовурғалар билан мустаҳкамланган тўшама листидан иборат бўлган ҳолда бир қаватли этиб лойиҳалаш керак. Ортотроп плиталарнинг монтаж блоклари, узун томони билан кўприк ўқи бўйлаб йўналтирилган бўлиши керак.

**500.** Автомобиль йўллари ва шаҳар кўприкларида тўшам листининг қалинлиги  $t_{min}$  ни, 14 mm дан кам бўлмаган ва қуйидаги формула бўйича олинган қийматлардан катта қилиб олиш керак:

$$t_{min} = a^3 \sqrt{\frac{\xi P}{E}} \quad (268)$$

$$t_{min} = a^3 \sqrt{\frac{\zeta P}{E}}, \quad (268)$$

бу ерда,  $a$  – бўйлама қовурғалар орасидаги масофа;  $P$  – полотно конструкцияси томонидан уни тақсимланишини ҳисобга олган ҳолда аниқланадиган, тўшлама кучлардан листга тушадиган максимал босим;  $\xi = 7,8$  ёки  $15,6$  – мос ҳолдаги полосали ва фасонли профилга эга бўлган бўйлама қовурғали ортотроп плиталар конструкциялари учун қабул қилинадиган коэффициент қийматлари.

**501.** Автомобиль йўллари, шаҳар ва пиёдалар кўприкларида устки ортотроп плиталар тўшамаси листининг монтаж туташмаларини пайвандли

қилиб лойихалаш керак. Пастки ортотроп плиталарда ҳисоблашлар орқали асосланган тақдирда, горизонтал листни, бўлақларини тўла бўлмаган тўлдириш билан бўйлама пайвандли монтаж туташмаларини қўллашга рухсат этилади.

Темир йўл кўприкларида натктил листларнинг монтаж чоклари юқори ёки пастки ортотроп плиталарда чиғриқли боғланмалар горизонтал листларда бўйлама пайвандли чоклар қўлланилади. Қатнов қисми ортотроп плитасининг тўшама листларини, бош тўсинлар ёки фермалар белбоғларига устма-уст қўйиб пайвандлашга рухсат этилмайди.

**502.** Ортотроп плиталарда бўйлама қовурғаларда кўпроқ очиқ кесимли полосаларни, прокат таврларни, томонлар тенг бўлмаган бурчакларни ва пайвандли таврлардан, айниқса темир йўл кўприкларида пайвандли таврлардан қўллаш керак.

**503.** Устки ортотроп плиталар бўйлама қовурғаларининг монтаж туташмаларини, ораликнинг учинчи қисмида кўндаланг қовурғалар орасида жойлаштирилиши ва тешиклари завод шароитида бажарилган фрикциявий қилиб кўзда тутилиши керак. Автомобиль йўллари, шаҳар ва пиёдалар кўприкларида пастки ортотроп плиталар бўйлама қовурғаларининг монтаж туташмасини пайвандли қилиб лойихалаш керак. Тўшама листига бўйлама қовурға ўрнатмалар билан пайвандланмаган ва оралик қурилма блокларининг монтаж туташмалари зонасида қовурғалари узилган ортотроп плита монтаж туташмаларини қўллаш рухсат этилмайди. Темир йўл кўприкларда пастки ортотроп плиталар бўйлама қовурғалар монтаж чоклари чиғриқли қилиб бажариш кўзда тутилиш керак.

**504.** Деворларнинг ва тавр кесимли кўндаланг қовурғалар белбоғларининг монтаж туташмаларини, тешикларини тўла диаметрига завод шароитида бажариладиган юқори мустаҳкам болтларда фрикциявий қилиб лойихалаш зарур.

Ортотроп плитали қатнов қисм конструкцияларининг тўсик қурилмалари устунчаларини анкерлаш кўндаланг тўсинлар текислигида бажарилиши керак.

**505.** Бўйлама қовурғалар кўндаланг тўсинлар деворлари билан кесишиш жойларида узилмаган бўлиши керак. Автомобиль йўллари, шаҳар ва пиёдалар кўприкларида бўйлама қовурғаларни, кўндаланг тўсинлар деворларидаги қирқимлар орқали ўтказиш ва қирқимнинг девордаги вертикал қиррасига ёки таянч пластинкасига заводда бурчакли чоклар билан пайвандланиши керак (18-иловаси, 1-жадвал, 17 а,б, ларга қаралсин). Бўйлама қовурғалар четларини, кўндаланг қовурғалар деворларига пайвандлашга рухсат этилмайди.

**506.** Устки ортотроп плитанинг кўндаланг қовурғаларини бикрлик қовурғаларига ёки бош тўсинларнинг махсус фасонкаларига маҳкамлашни, юқори мустаҳкам болтларда фрикциявий қилиб амалга оширилиши керак. Ўтиш қисми ортотроп плитали бўлган конструкцияларда тўсик

қурилмаларининг устунларини кўндаланг тўсинлар текислигида бажариш керак.

**507.** Лойиҳада тўшама листининг коррозияга қарши қопламасининг тури ва пўлат ортотроп плита бўйлаб қатнов қисми полотноси тўшамасининг тури кўрсатилиши керак.

**508.** Темир йўл кўприклари оралиқ қурилмаларида, бўйлама қовурғаларини кўндаланг тўсинларнинг устки токчасига юқори мустаҳкам фрикциявий болтларда маҳкамлаш билан икки қаватли ортотроп плиталарни қўллаш керак. Агар тўшама листи тўсинлар деворлари билан бевосита бириктирилган ҳолларда бўйлама қовурғаларни кўндаланг тўсинлар токчаларига клемм туридаги тортқич мосламалар билан маҳкамлашга рухсат этилади.

### **30-§. Таянч қисмларнинг конструкциялари**

**509.** Оралиғи 25 m дан катта бўлган тўсинли оралиқ қурилмаларнинг таянч қисмларини оралиқ қурилмани фазода ҳаракатсиз ушлаб битта турувчидан ташқари горизонтал текисликда ҳаракатланувчи қилиш керак, бунга асосан оралиқ қурилма тик юк таъсирида таянчларга тик босим беради ва деформацияда ўзининг ўлчамларини эркин ўзгартириши мумкин бўлади. Полимер материаллар қўлланган таянчларни ишлатишга рухсат этилади (сейсмик минтақаларда тавсия этилади).

**510.** Битта таянчда жойлашган таянчлар марказлари орасидаги масофа 15 m дан катта бўлганда, таянчлардан бирортасини, иккиёқлама ҳаракатланувчи таянчлар ўрнатиш ёки бошқа усуллар орқали кўндаланг ҳаракатланувчанлигини таъминлаш керак. Темир йўл кўприкларида ҳаракатланмайдиган таянчларнинг пастки балансирлари ва ҳаракатланувчи таянчларнинг плиталари, таянчларда анкер болтлари билан маҳкамланган бўлиши керак. Мазкур ШНҚнинг 42-банди талаблари бажарилмаганида оралиқ қурилмаларнинг учлари таянчларга ҳисоблашлар бўйича маҳкамланган бўлиши керак.

**511.** Таянчларнинг конструкцияси, оралиқ қурилманинг таяниш тугуни ва таянчга таянишнинг бутун майдони бўйича юкламаларнинг тақсимланиши таъминланиши керак.

**512.** Одатда, қуйма эркин тегувчи шарнирли таянч қисмларни ишлатиш керак. Юқори мустаҳкам пўлатлардан, ҳамда каток ва плиталар юзасига юқори қаттиқликка эга бўлган материаллар қўйилган бир катокли ҳаракатланувчи таянчларни ўзига мувофиқ равишда асосланганда қўллашга рухсат этилади. Ҳаракатланувчи таянчларда тўрттадан ортиқ катоклар бўлиши мумкин эмас. Катокларнинг ўзаро биргаликда силжишини таъминловчи, юмалашга ва тозалашга тўсқинлик қилмаслигига қафолат берувчи ён тортқичлар билан бириктирилган бўлиши ва ёнга силжишлар ҳамда бўйлама қочишлардан сақловчи жиҳозлар билан жиҳозланган, шунингдек ғилоф билан ҳимояланган бўлиши керак. Икки ёнидан ясси

кирраси бўлган цилиндрик катоклар қўлланилганда, уларни ағдарилиш ва поналаниб қолиш имконияти истисно бўлиши керак.

## 28-боб. Пўлат-темир-бетон конструкциялар

### 1-§. Умумий қоидалар

**513.** Ушбу бўлимнинг нормаларига темирбетон плита пўлатдан қилинадиган бош тўсинлар фермалар билан, ёки ўтиш қисмининг тўсинлари билан, уларнинг биргаликда ишлашини таъминлаш мақсадида бирлаштирилган оралик қурилмаларни лойиҳалашда риоя қилинмоғи керак.

### 2-§. Ҳисоблашлар

**514.** Ҳисоблашларни, пўлат ва темирбетон қисмларнинг бирлаштириш чокларининг бўйсинувчанлигини ҳисобга олмасдан, текис кесимлар гипотезасидан келиб чиққан ҳолда, бажармоқ керак. Бирлашиш чокларининг бўйсинувчанлигини, оралик узунлиги 8 m дан кам бўлган тўсинлар ва панели узунлиги 8 m дан кам панжарали фермалар учун ҳисобга олиш керак.

**515.** Пўлат-темир-бетон конструкцияларни ҳисоблашларда келтириш коэффициентини  $n_b = E_{st}/E_b$ , қўллаш керак, бу ерда  $E_{st} = 2,06 \cdot 10^5$  МПа ( $2,1 \cdot 10^6$  kgk/cm<sup>2</sup>) - пўлат қисмининг конструкцион металининг эластиклик модули;

$E_b$  – 18-бобидан аниқланадиган бетоннинг сиқилишдаги ва чўзилишдаги эластиклик модули.

**516.** Ҳисоблашлар таркибини ва унда ҳисобга олинадиган ноэластик деформациялар турларини қуйидаги 90-жадвалга биноан қабул қилинади. Статик ноаниқ туркумларнинг элементларидаги зўриқишларни аниқлашда ҳам ноэластик деформациялар ҳисобга олинаши керак. Бетоннинг ноэластик деформациясини мазкур ШНҚнинг 20 ва 21-иловаларидаги шартли эластик модулидан фойдаланиб, тахминий ҳисобга олиш мумкин.

90-жадвал

Ҳисоблашларда эътиборга олинадиган ноэластик деформациялар							
Юқламалар ва таъсирлар	мустаҳкамлик ва устиворликка	чидамлилиқка		Ёрилишга чидамлилиқка		Вертикал ва горизонтал бикрлигининг	Қурилиш кўтарилишининг ординалари (йиғма плитали конструкциялар учун)
		темир йўл кўприкларининг статик аниқ оралик қурилмаларини	автомобиль йўллари ва шаҳар кўприкларининг оралик қурилмаларини	ҳосил бўлган ёрилишда	ёрикни очилишда		
Доимий Вақтинчалик вертикал Ҳароратий ва чўкишга	kr, us cr, pl	vk, us vk, us	kr, us cr	kr, us Wud	Kr, us cr	- wud	kr, us wud
	cr, pl	-	-	Wud	cr	-	-



Вақтинча лик кўндалан г горизонт ал	<i>pl</i>	-	-	-	-	wud	-
Вақтинча лик кўндалан г горизонт ал ташиган да, монтаж қилганда , олдиндан кучайтир ганда ва зўриқиш ни тартибга солганда	wud	-	-	Wud	cr	-	wud

90-жадвалдаги белгилашлар:

*kr* – бетоннинг оқувчанлиги;

*us* – йиғма темирбетон плитанинг кўндаланг чокларининг қисилиши;

*vk<sub>r</sub>* – бетоннинг титрама оқувчанлиги;

*cr* – темирбетондаги кўндаланг ёриқлар (таъсир этадиган барча юкламалардан);

*pl* – пўлат ва бетоннинг пластик деформацияси (таъсир этадиган барча юкламалардан ва фақат кесимни текширганда);

*wud* – ноэластик деформацияларни ҳисобламаганда;

тире - ҳисобланмаслигини билдиради.

**517.** Бетондаги доимий юклар ва таъсирлардан бўладиган энг катта кучланишлар  $0,2 R_b$  дан ошган ҳолда, у юкламалардан бўладиган эгувчи момент ва зўриқишларни аниқлаётганда бетоннинг оқувчанлигини ҳисобга олиш лозим, бу ерда  $R_b$  – мазкур ШНҚнинг 161-бандига кўра бетоннинг сиқилишга ҳисобий қаршилиги.

Пўлат-темир-бетон конструкцияга бетон оқувчанлигининг таъсирини аниқлаётганда, темирбетон конструкциянинг эгилишга бикрлиги ни ҳисобга олиш керак.

Агарда  $E_b I_b \leq 0,2 E_{st} I_s$ ; бўлганда, бетоннинг оқувчанлигини 20-иловасига биноан тахминан ҳисобга олиш рухсат этилади; бу ерда  $E_{st} I_s$  – конструкция пўлат қисмининг эгилиш мустаҳкамлиги. Кучлантирилган арматурадаги

бетоннинг оқувчанлигидан бўладиган тортишнинг йўқолишини ҳамда йиғма темирбетон плиталарнинг кўндаланг чокларидаги қисилишдан бўладиган кўшимча деформацияни 20-иловасига биноан аниқлаш керак.

**518.** Вақтинчалик юклама, темир йўл кўприklarининг бетонда сиқувчи кучланишларни кўпайтирадиган зоналарини чидамликка ҳисоблашни 20-иловасига биноан бетоннинг титрама оқувчанлигини ҳисобга олиб бажариш лозим.

**519.** Бетоннинг қисқаришини ҳарорат таъсирига ҳисоблашларда эътиборга олмоқ керак. Бунда бетоннинг қисқаришидан енгиллаштирувчи таъсири ҳисобга олинмайди. Бетон қисқаришининг чекланган нисбий деформацияси ни қўйма плиталар учун  $2 \cdot 10^{-4}$  га ва йиғма плиталар учун  $1 \cdot 10^{-4}$  га баробар деб қабул қилинади. Бетоннинг қисқаришидан бўладиган кўндаланг кесим чегарасидаги тенглаштирилган кучланишни 21-иловасига биноан аниқлаш рухсат қилинади. Бетоннинг қисқаришидан бўладиган кучланишидан оқувчанлигини ҳисоблашларда, бетоннинг шартли эластиклик модули  $E_{ef,shr} = 0,5E_b$  ни қўллаш йўли билан ҳисобга олиш рухсат этилади.

**520.** Ҳарорат таъсирига ҳисоблашларда кесимларнинг темирбетон ва пўлат қисмларидаги ҳароратларнинг фарқини ҳисобга олмоқ керак. Уларни, иссиқлик физикаси ҳисоблашлари асосида аниқлаш керак.

Ҳароратнинг таъсирига ҳисоблашларни, пўлат-темир-бетон оралиқ қурилманинг бутун узунасига кўндаланг кесимларидаги ҳароратнинг тарқалишини ўзгармас деб қабул қилиб ва темирбетон плита ҳамда пўлат конструкциялар ҳароратлари фарқининг қуйидаги меъёрий энг катта қийматлари  $t_{n,max}$  дан келиб чиққан ҳолда бажариш рухсат этилади:

а) ҳаракат устки қисмидан ўтадиган, туташ деворли пўлат тўсинли оралиқ қурилмалар учун (14-расм,а):

пўлатнинг ҳарорати темирбетонниқидан юқори ва тўсин уфққа нисбатан  $30\text{ }^\circ\text{C}$  ва ундан ҳам катта қияликда тушадиган қуёш нурлари таъсиридан исийдиган ҳолда, у қиймат  $30\text{ }^\circ\text{C}$  га тенг;

пўлатнинг ҳарорати темирбетонниқидан юқори, аммо тўсин қуёш нурлари таъсиридан исимайдиган ҳолда, у қиймат  $15\text{ }^\circ\text{C}$  га тенг;

пўлатнинг ҳарорати темирбетонниқидан паст бўлган ҳолда, у қиймат манфий (минус)  $15\text{ }^\circ\text{C}$  га баробар;

б) ҳаракат устки қисмидан ўтадиган, бош фермалари панжарали бўлган оралиқ қурилмалар учун:

ферманинг пўлат элементларининг ҳарорати темирбетонга нисбатан юқори, қуёш билан ёритилиш шароитига боғлиқ бўлмаган ҳолда, у қиймат  $15\text{ }^\circ\text{C}$  га тенг;

ферманинг пўлат элементларининг ҳарорати темирбетонниқига нисбатан паст бўлган ҳолда, у қиймат минус  $10\text{ }^\circ\text{C}$  га баробар;

в) бош тўсинлари туташ деворли ёки бош фермалари панжарали фермали ва улар орасида жойлашган темирбетон плитали ҳаракат баландлигига нисбатан ўрта ёки пастки қисмидан ўтадиган оралиқ қурилмалар учун:

пўлатнинг ҳарорати темирбетонниқига нисбатан юқори бўлган ҳолда, у қиймат 20 °С га баробар;

пўлатнинг ҳарорати темирбетонниқига нисбатан паст бўлганда, у қиймат минус 15 °С га тенг;

г) ўтиш қисмида балластсиз плитали темир йўл кўприқларининг оралик қурилмалари учун ва ҳаракат устки қисмидан ўтадиган автомобиль йўллари ва шаҳар кўприқлари оралик қурилмаларида, ўтиш қисмининг темирбетон плитасида, ўтиш полотноси тўшамаси ётқизилмасдан олдин, темирбетон ҳарорати пўлатниқига нисбатан юқори бўлганда, у қиймат 20 °С га баробар.

Ҳарорат таъсиридан зўриқиш ва кучланишни аниқлаш қуйидагича бажарилади:

“а” банди бўйича – ҳароратлар фарқи эгри чизиқли эпюраси билан нуқтадаги ординатаси кесимнинг пўлат қисми баландлиги бўйлаб олинганда (14-расм, б)

$$t_{ni} = t_{n,max} v_{ti} = t_{n,max} \sqrt{3,91 \frac{Z_{b1,i}}{h_w} - 3,82 \left( \frac{Z_{b1,i}}{h_w} \right)^2} \quad (269)$$

бу ерда,  $Z_{b1,i}$ ,  $h_w$  – 14а-расм бўйича, см да;

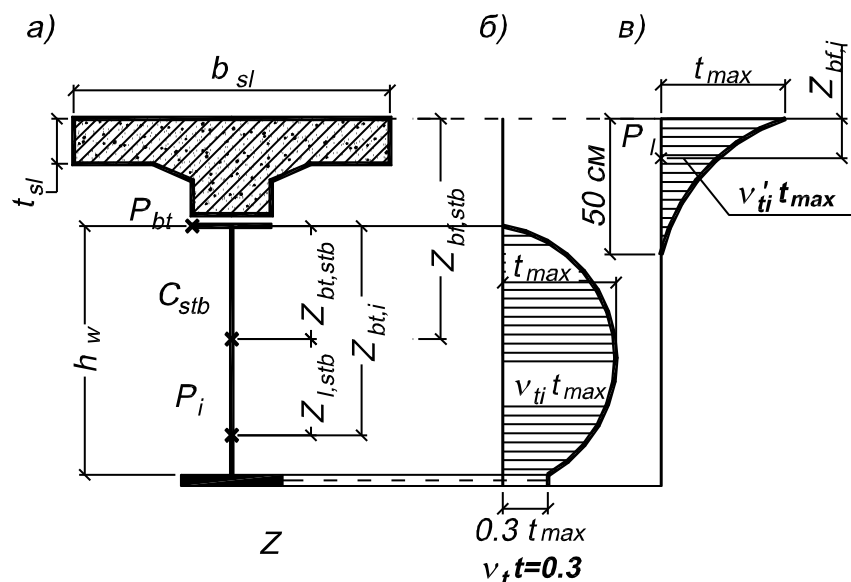
“б” ва “в” банди бўйича – кесимнинг пўлат қисмининг бутун баландлиги бўйлаб ҳароратлар фарқининг тўғри бурчак шаклидаги эпюрасини қабул қилганда;

“г” банди бўйича – нуқтадаги ордината 14-расм, в да кўрсатилгандек ҳароратлар фарқининг эгри чизиқли эпюраси билан олинганда

$$t_{ni} = t_{n,max} v_{ti} = t_{n,max} \left( \frac{Z_{bf,i}}{50} - 1 \right), \quad (270)$$

бу ерда  $Z_{bf,i}$  – 14в-расмдагидек, см да.

Ҳаракат устки қисмида бўладиган оралик қурилмаларда қутисимон кесимнинг пўлат қисмини шартли равишда қўштавр кесимли тўсиқларга ажратиш руҳсат қилинади ва у ҳолда ҳароратлар фарқини 14-расм, б дагидек қабул қилинади. Ҳарорат ўзгаришидан кўндаланг кесим чегарасида мувозанатлашган кучланиш 21-иловаси бўйича аниқланади.



14-расм. Пўлат-темир-бетон конструкциянинг кўндаланг кесими ва ҳароратлар фарқининг ҳисобий энюралари

а – кўндаланг кесим схемаси;

б – пўлат қисми кесими баландлиги бўйича ҳароратлар фарқининг эгри чизиқли энюраси;

в – тўсин кесимининг устки қисми учун ҳароратлар фарқининг эгри чизиқли энюраси

**521.** Сиқилган темирбетон плитали автомобиль йўллари кўприклариди мустаҳкамликка, ёрилишга чидамликка, темир йўл кўприклариди эса, ҳисоблаш шулар билан бирга чидамликка ҳам ҳисобланади.

Бетон ва пўлатдаги чекланган пластик деформациянинг кўпайишининг статик ноаниқ конструкциялардаги зўриқишининг тарқалишга таъсирини ҳисобга олмаслик рухсат қилинади.

**522.** Чўзилган темирбетон плиталарни мустаҳкамликка ва ёрилишга чидамликка ҳисоблаш керак. Ёрилишга чидамлик талаб даражаси 3.бўлимга биноан қабул қилинади. Темирбетон плитанинг чўзилишдаги бикрлигини пайдо бўлган ёриқларни ҳисобга олган ҳолда, ушбу формула билан  $\frac{E_r A_r}{\Psi_{cr}}$  аниқланади, бу ерда  $E_r$ ,  $A_r$  – плитанинг бўйлама арматурасининг

эластиклик модули ва майдони,  $\Psi_{cr}$  – қуйидаги 91-жадвалдан олинадиган, ёриқлар орасидаги бетон чўзилишига ишлашга қисман жалб қилинишини ҳисобга олувчи коэффициент.

91-жадвал

Арматура	Ушбу ҳоллар учун коэффициентининг қиймати		
	темир йўл кўприк-ларини ҳисоблашда		автомобиль ва шаҳар кўприкларини мустаҳкамликка ва ёрилишга чидамликка ҳисоблашда
	мустаҳкамликка	ёрилишга чидамликка	
Ташқи юзаси силлиқ; юқори	1,00	1,00	0,70

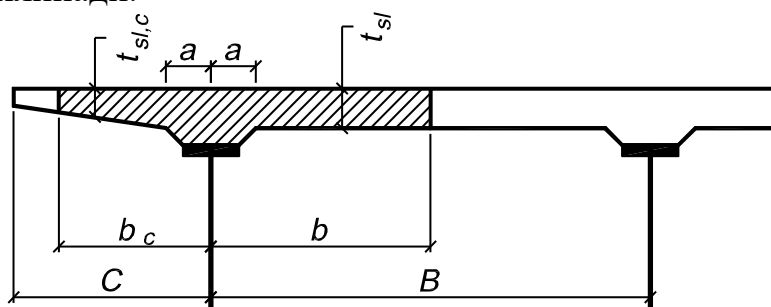
мустаҳкамликдаги симлардан ўрамлар, пўлат арқонлар Ташқи юзаси нотекис профилли	1,00	0,75	0,50
---	------	------	------

Статик ноаниқ туркумларда зўриқишларни, темирбетон плитадаги кўндаланг ёриқларининг мавжудлигини ҳисобга олиб, аниқланади. Бўйлама арматураси уланмайдиган йиғма сиқилмайдиган темирбетон плиталар учун чўзилишдаги бикрликни нўлга тенг деб қабул қилинади.

**523.** Ўтиш қисми плитасини маҳаллий эгилишга ва унинг бош тўсинлар билан биргаликдаги ишлашига ҳисоблашларини бирини иккинчисидан бегараз ҳолда бажаришга руҳсат этилади. Ушбу иккита турдаги ҳисоблашда аниқланган зўриқишлар ва деформациялар қийматларини, тахтанинг фақат бўйлама йўналишда маҳаллий эгилишга ишлаган ҳолида биргаликда кўшиш лозим.

**524.** Кўндаланг кесимни ҳисоблашни босқичма-босқич бажариш керак. Уларнинг сони кесимдаги кетма-кет ишга киришадиган, қисмларнинг сонига кўра аниқланади. Кесимнинг ҳар битта қисми учун кучланиш таъсирини уларни ишлаш босқичларига кўра йиғиб, аниқлаш керак.

**525.** Темирбетон плитанинг кесим таркибига қўшиладиган ҳисобий эни ни, пўлат конструкция ўқидан иккита томонга осилган қисмларининг ҳисобий узунликларининг йиғиндисидан миқдорида деб аниқлаш керак (15 расм). Плитанинг осилган қисми узунлигининг ҳисобий қийматини фазовий ҳисоблаш билан аниқлаш керак; унинг қийматларини куйидаги 92-жадвалга биноан қабул қилинади.



15-расм. Кесим таркибига киритиладиган темирбетон плитанинг ҳисобий энини аниқлаш учун схема

92-жадвал

Пўлат қисмига нисбатан плитанинг осилган томонларининг ҳолати, унинг белгиланиши	Плитанинг параметри	Плитанинг осилган томони узунлигининг ҳисобий қиймати
Кўшни пўлат элемент $b$ томондаги осилган бўлаги,	4В дан кўп	$B/2$ $a + bt_{sl}$ , аммо $B/2$ дан кўп эмас
Консол томонга $b_c$ осилган бўлаги	4В дан кам	ва $1/8$ дан кам эмас $C$ $a + bt_{sl,c}$

	12 С дан кўп	аммо С дан кўп эмас ва 1/12 дан кам эмас
	12 С дан кам	

92-жадвалдаги белгилашлар изоҳи:

а – темирбетон қовурға ёки вут энининг ярмиси;

улар йўқ бўлса – темирбетон плита билан пўлат белбоғнинг тегиб турадиган жойининг энининг ярмиси;

$t_{sl}, t_{sl,c}$  – оралик ва консол томонлардаги темирбетон плитанинг (қовурға ёки вутларини чиқазиб ташлагандаги) ўртача қалинлиги;

l – плитанинг узунлиги, у қуйидагиларга тенг:

бош тўсин ёки фермалар учун – оралик узунлигига;

ўтиш қисмининг бўйлама тўсинлари учун – панел узунлигига;

ўтиш қисмининг кўндаланг тўсинлари учун – бош фермалар орасидаги масофага ёки бош фермалар орасидаги масофадан кам бўлганида темирбетон плитали кўприкнинг кўндаланг йўналишидаги энига;

В – бикрликларига кўра бир хил бўлган пўлат конструкциялар юкламалари орасидаги масофа (15 расм);

С – плитанинг конструктив қабул қилинган консол қисмининг пўлат конструкция ўқидан ўлчагандаги узунлиги (15 расм).

**526.** Темирбетон плитанинг майдони  $A_b$  ни, буралишга ҳисоблашларда – унинг қалинлиги  $t_{sl}$  ни ҳам ва қовурға ёки вутнинг энини мазкур ШНҚнинг 515-бандига биноан келтириш коэффициентини  $n_b$  га бўлинган деб қабул қилиш керак. Эластик бўлмаган деформацияларни ҳисобга олганда, бетоннинг 20 ва 21-иловаларига кўра аниқланадиган шартли эластиклик модули бўйича топилган келтириш коэффициентидан фойдаланиш рухсат этилади. Бетон билан жипслашган бўлама арматура юзаси майдонини келтириш коэффициенти  $n_r = E_{st} / E_r$  га бўлинган деб қабул қилинади, бу ерда  $E_r$  – кучлантирилмаган  $E_{rs}$  ёки олдиндан кучлантирилган  $E_{rp}$  арматураларнинг эластиклик модули ва у 34-жадвалдан олинади. Ҳисобий кўндаланг кесим таркибига қуймани, ўтиш қисм қатламларини ва темир йўл йўлининг устки қурилмасини киритиш керак эмас.

**527.** Пўлат қисми ва келтирилган кесимларнинг бирлик марказларини барча кесимга нисбатан аниқлаш керак. Кесимнинг, болтлар жойланадиган тешиklar борлиги туфайли заифланиши мазкур ШНҚнинг 341 бандига биноан ҳисобга олинади.

**528.** Пўлат тўсинларнинг монтаж қилаётгандаги мустаҳкамлиги ва устиворлиги мазкур ШНҚнинг 363, 364 ва 373-бандларига биноан текширилади. Конструкциялар ва улар элементларининг олдиндан кучлантиришдаги, ташишдаги ва монтаж қилиш босқичларидаги мустаҳкамлиги ва ёрилишга чидамлилигини, пўлат ва бетонни эластиклик

даражасида ишлайди деб ҳисоблаб текширилади. Ушбу текширишларни, бетоннинг қисқаришини, оқувчанлигини ва кўндаланг чокларнинг қисилишини ҳисобга олмаган ҳолда, аммо олдиндан зўриқишларининг таъсири йўқолишини 18-бобга биноан эътиборга олиб бажариш лозим.

### 3-§. Конструкцияларни ҳисоблаш. Мустаҳкамликка ҳисоблаш

**529.** Пўлат-темир-бетон конструкцияда пайдо бўлувчи сиқувчи кучланишлар темирбетон қисм орқали, нормаль кучланишлар – пўлат қисм орқали, уринма кучланишлар - пўлат қисм орқали, темирбетон қисмнинг кўндаланг арматураси, ҳамда бетон орқали қабул қилинади.

Пўлат-темир-бетон конструкцияларни ҳисоблаш ўзига яраша кесимдаги темирбетон ва пўлат қисмларнинг хусусиятлари билан ифодаланади. Пўлат-темир-бетон тўсинни мусбат ишорали эгувчи момент таъсирига (92-расм) ҳисоблашни кўрсатилган А, Б ёки В ҳисобий ҳолатларнинг бирортаси бўйича темирбетон плитанинг оғирлик маркази сатҳидаги бетондаги кучланиш қиймати  $\sigma_b$  га ва ушбу кучланиш  $\sigma_r$  дан бўладиган бетондаги деформацияга жавоб берадиган бўйлама арматурадаги  $\sigma_r$  кучланишга қуйидаги 93-жадвалдаги формулалар билан боғлиқ ҳолда бажариш керак.

93-жадвал

Текширишлар ва критерийлар турлари	Ҳисобий ҳолатларда мустаҳкамликка текшириш ва критерийлар учун формулалар		
	А	Б	В
Критерийлар: мустаҳкамлик нисбатлари	$E_b I_b \leq 0,2 E_{st} I_s$	–	–
бетондаги кучланиш (+ сиқилишдаги, – чўзилишдаги)	$\sigma_b = \frac{M_2}{n_b W_{b, stb}} - \sigma_{bi} < m_b R_b$		$\sigma_\eta = \frac{M_2}{n_\eta W_{b, stb}} + \sigma_{Ri} \geq m_R R_n$
ҳисобий бўйлама арматурадаги кучланиш (+ сиқилишдаги, – чўзилишдаги)		$\sigma_\eta = \frac{M_2}{n_\eta W_{b, stb}} + \sigma_{Ri} < m_\varphi R_n$	$\sigma_r = \frac{M_2}{n_r W_{b, stb}} + \sigma_{ri} \geq m_r R_r$
Текширишлар: темирбетонни (+ сиқилишдаги, – чўзилишдаги)	–	–	$\frac{k}{E_{st}} \left( \frac{M_2 - Z_{bs} N_{br,R}}{W_{bs}} - \frac{N_{br,R}}{A_s} \right) \leq \varepsilon_{b,lim}$
пўлат тўсиннинг устки белбоғини (+ сиқилишдаги, – чўзилишдаги)	$\frac{M - Z_{bs} N_{br}}{\alpha_4 W_{s2,s}} - \frac{N_{br}}{A_s} \leq m_1 m R_y$		$\frac{M - Z_{bs} N_{br,R}}{\alpha_3 W_{s2,s}} - \frac{N_{br,R}}{A_s} \leq m R_y$

пўлат тўсиннинг пастки белбоғини (+ сиқилишдаги, – чўзилишдаги)	$\frac{M - Z_{bs} N_{br}}{\alpha_3 W_{s1,s}} + \frac{N_{br}}{A_s} \leq mR_y$	$\frac{M - Z_{bs} N_{br,r}}{\alpha_3 W_{s1,s}} + \frac{N_{br,r}}{A_s} \leq mR_y$
---	--	--

93-жадвалдаги белгилашлар:

$M = M_1 + M_2$  — эгувчи моментнинг тўла қиймати ( $M_1$  ва  $M_2$  ларникидек тегишли ишоралар билан олинади);

$M_1$  – биринчи босқичда ишлагандаги эгувчи момент (юкламани фақат пўлат тўсин қабул қилади);

$M_2$  – ишлашнинг иккинчи босқичидаги эгувчи момент (юкламаларни темирбетон конструкция қабул қилади), статик ноаниқ туркумлар учун бетоннинг оқувчанлиги, кўндаланг чокларнинг қисилиши, темирбетон плитанинг чўзиладиган томонида кўндаланг ёриқлар пайдо бўлиши ҳамда бетоннинг қисқариши) ва ҳароратнинг ўзгаришлари ҳисобланади;

$\sigma_{bi}$ ,  $\sigma_{ri}$  – пўлат темирбетоннинг кўндаланг кесимидаги бетон қисмининг кўндаланг кесими оғирлик маркази сатҳидаги, унинг оқувчанлиги, йиғма плита кўндаланг чокларининг қисилиш, бетоннинг ўтириши ва ҳарорат ўзгаришидан (мазкур ШНҚнинг 520-бандига биноан темирбетон плита ҳарорати пўлатникидан кўп бўлган ва 93–95-жадваллардаги формулаларда ҳисобланадиган ҳол бундан мустасно) бетондаги ва бўйлама арматурадаги тенглаштирилган кучланишлар;

$A_s = A_{s1} + A_w + A_{s2}$  – пўлат тўсиннинг кўндаланг кесими юзасининг тоза майдони;

$A_{s1}$ ,  $A_{s2}$ ,  $A_w$ ,  $A_b$ ,  $A_r = A_{rs}$  – элементларнинг кўндаланг кесимларининг ўз тартибида пўлат тўсиннинг пастки, устки белбоғларининг, деворининг, плитанинг бетон қисмининг ва унинг кучайтирилмаган бўйлама арматураси юзаларининг майдонлари;

$$W_{b, stb} = \frac{I_{stb}}{Z_{b, stb}}; W_{s1s} = \frac{I_s}{Z_{s1s}}; W_{s2s} = \frac{I_s}{Z_{s2s}} \text{ — қаршилик моментлари};$$

$$W_{bs} = \frac{I_s}{Z_{bs}} \text{ — бетон кесимининг оғирлик маркази сатҳидаги шартли қаршилик мementи};$$

қаршилик мementи;

$I_{stb}$ ,  $I_s$  – пўлат-темир-бетон тўсиннинг пўлатникига келтирилган кўндаланг кесимининг ва пўлат тўсин кўндаланг кесимларининг тешиқларни чиқазиб ташлаган қисмларининг инерция мementи;

$Z_{b, stb}$ ,  $Z_{bs}$ ,  $Z_{s1,s}$ ,  $Z_{s2,s}$  – 16 расмда кўрсатилган масофалар;

$$n_r = \frac{E_{st}}{E_{rs}} \text{ — мазкур ШНҚнинг 526-бандига кўрсатилганга биноан қабул қилинадиган келтириш коэффициенти};$$

қилинадиган келтириш коэффициенти;

$n_b$  – мазкур ШНҚнинг 512-бандига биноан қабул қилинадиган, келтириш коэффициенти;



$\varepsilon_{b,lim} = 0,0016$  – пўлат-темир-бетон конструкция учун бетон кўндаланг кесимининг оғирлик маркази сатҳида бўладиган, унинг чегаравий нисбий деформацияси;

$R_y, R_b, R_r = R_{rs}$  – мазкур ШНҚ нинг 328 ва 329-бандларига кўра пўлат конструкциянинг, мазкур ШНҚнинг 161-бандига кўра бетоннинг сиқилишга мазкур ШНҚнинг 168-бандига кўра олинадиган кучлантирилмаган бўйлама арматураларнинг ҳисобий қаршиликларидир;

$\alpha_3 = 1 + \eta(\alpha - 1)$  – пўлат тўсинни эгувчи момент билан бўйлама кучнинг биргаликдаги таъсирга мустақамликка ҳисоблашдаги қаршилик моментига тузатувчи коэффициент;

$\alpha_4 = \alpha_3 / m_1$  – пўлат тўсиннинг устки белбоғини текширишдаги қаршилик моментига тузатувчи коэффициент, у 1,0 дан кам бўлмаслиги керак;

$\alpha$  – мазкур ШНҚнинг 348-бандига кўра қабул қилинадиган коэффициент;

$\eta$  – қуйидаги 94 жадвалга кўра қабул қилинадиган коэффициент;

$m$  – пўлат конструкция учун мазкур ШНҚнинг 336 бандига кўра қабул қилинадиган ишлаш шароити коэффициенти;

$m_b$  – 18-бобга кўра қабул қилинадиган бетоннинг ишлаш шароити коэффициенти;

$m_r$  – 18-бобга кўра олинадиган арматуранинг ишлаш шароити коэффициенти;

$m_1 = 1 + \frac{m_b R_b - \sigma_b}{m R_y} \cdot \frac{A_b}{A_{s2}}$  – етарли кучлантирилмаган бетон плитадан

тушадиган юкламани ҳисобга олувчи пўлат тўсиннинг устки белбоғининг ишлаш шароити коэффициенти ва у 1,2 дан кўп бўлмаслиги керак;

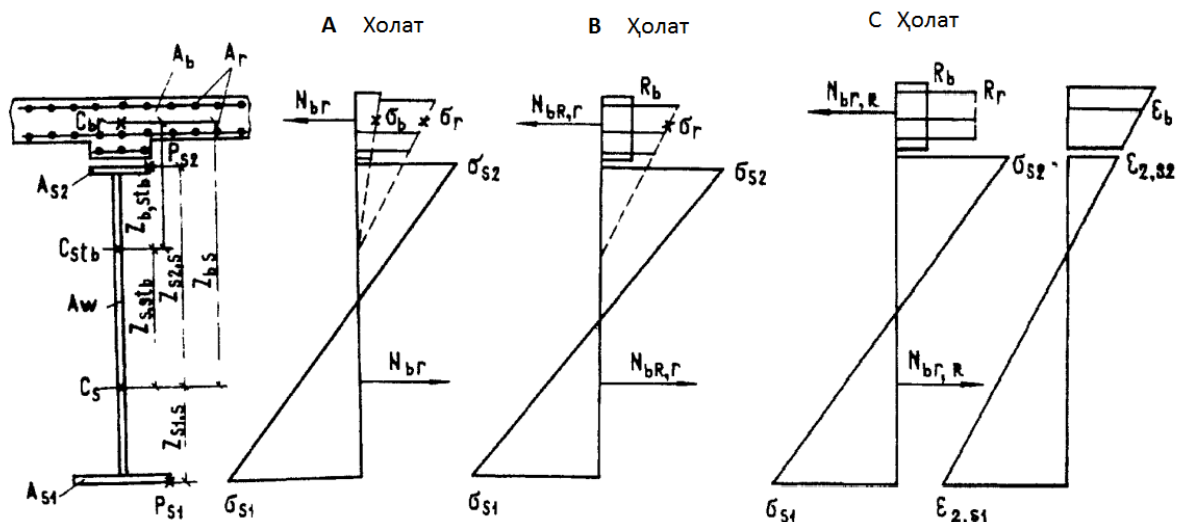
$k$  – пластик деформация кучайишидан бетондаги нисбий деформациянинг кўпайишини ҳисобга олувчи коэффициент;

бу ерда  $K = 1$  бўлганида,  $\frac{M - Z_{bs} N_{br,R}}{W_{s2,s}} \leq m R_y + \frac{N_{br,R}}{A_s}$ ;

агар  $\left( m R_y + \frac{N_{br,R}}{A_s} < \frac{M - Z_{bs} N_{br,R}}{W_{s2,s}} \right) \leq [+ \eta(\alpha - 1)] \left( m R_y + \frac{N_{br,R}}{A_s} \right)$

бўлганида  $K = 1,0$  ва  $K = 1,0 + \frac{0,0009 E_{st}}{m R_y}$  қийматларини интерполяция қилиб

топилади



16-расм. Мусбат шиорали эгувчи моментни қабул қиладиган пўлат-темир-бетоннинг кундаланг кесимидаги зўриқишлар, кучланишлар ва деформациялар

94-жадвал

$A_{s2}$	Коэффициент $\eta$ ни $N / A_s m R_y$ даги коэффициенти қийматлари, куйдагиларга тенг							
	$A_{s1}$	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35
0	$\frac{1,0}{1,0}$	$\frac{1,0}{0,98}$	$\frac{1,0}{0,94}$	$\frac{1,0}{0,90}$	$\frac{1,0}{0,87}$	$\frac{1,0}{0,81}$	$\frac{0,99}{0,75}$	$\frac{0,98}{0,67}$
0,2	$\frac{1,0}{1,0}$	$\frac{1,0}{0,97}$	$\frac{1,0}{0,92}$	$\frac{1,02}{0,87}$	$\frac{1,03}{0,80}$	$\frac{1,04}{0,70}$	$\frac{1,05}{0,57}$	$\frac{1,06}{0,38}$
0,4	$\frac{1,0}{1,0}$	$\frac{1,04}{0,90}$	$\frac{1,08}{0,80}$	$\frac{1,12}{0,67}$	$\frac{1,14}{0,52}$	$\frac{1,16}{0,34}$	$\frac{1,19}{0,53}$	$\frac{1,20}{0,68}$
0,6	$\frac{1,0}{1,0}$	$\frac{1,10}{0,84}$	$\frac{1,19}{0,64}$	$\frac{1,28}{0,40}$	$\frac{1,35}{0,56}$	$\frac{1,40}{0,75}$	$\frac{1,44}{0,95}$	$\frac{1,46}{1,13}$
0,8	$\frac{1,0}{1,0}$	$\frac{1,20}{0,61}$	$\frac{1,39}{0,51}$	$\frac{1,55}{0,84}$	$\frac{1,70}{1,12}$	$\frac{1,83}{1,36}$	$\frac{1,93}{1,60}$	$\frac{1,98}{1,86}$
1,0	$\frac{1,0}{1,0}$	$\frac{1,29}{1,29}$	$\frac{1,63}{1,63}$	$\frac{2,04}{2,04}$	$\frac{2,47}{2,47}$	$\frac{2,86}{2,86}$	$\frac{3,20}{3,20}$	$\frac{3,38}{3,38}$

94-жадвал давоми

$A_{s2}$	Коэффициент $\eta$ ни $N / A_s m R_y$ даги коэффициенти қийматлари, куйдагиларга тенг						
	$A_{s1}$	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,65
0	$\frac{0,96}{0,58}$	$\frac{0,95}{0,45}$	$\frac{0,92}{0,28}$	$\frac{0,88}{0,52}$	$\frac{0,83}{0,68}$	$\frac{0,75}{0,76}$	$\frac{0,63}{0,82}$
0,2	$\frac{1,07}{0,49}$	$\frac{1,06}{0,61}$	$\frac{1,05}{0,72}$	$\frac{1,02}{0,82}$	$\frac{0,99}{0,91}$	$\frac{0,90}{0,99}$	$\frac{0,75}{1,05}$
0,4	$\frac{1,21}{0,84}$	$\frac{1,20}{0,98}$	$\frac{1,18}{1,12}$	$\frac{1,16}{1,22}$	$\frac{1,13}{1,30}$	$\frac{1,09}{1,38}$	$\frac{1,04}{1,42}$
0,6	$\frac{1,47}{1,30}$	$\frac{1,46}{1,45}$	$\frac{1,45}{1,58}$	$\frac{1,42}{1,69}$	$\frac{1,39}{1,76}$	$\frac{1,35}{1,84}$	$\frac{1,30}{1,90}$
0,8	$\frac{2,00}{2,08}$	$\frac{2,02}{2,29}$	$\frac{2,01}{2,47}$	$\frac{1,99}{2,52}$	$\frac{1,97}{2,50}$	$\frac{1,91}{2,46}$	$\frac{1,84}{2,38}$

1,0	<u>3,49</u> 3,49	<u>3,56</u> 3,56	<u>3,57</u> 3,57	<u>3,53</u> 3,53	<u>3,43</u> 3,43	<u>3,29</u> 3,29	<u>3,05</u> 3,05
-----	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------

95-жадвал

Критерийлар ва текширишлар турлари	Қуйидаги ҳисобий ҳоллардаги мустаҳкамликни текширишлар ва критерийлар учун формулалар	
	Г	Д
Критерийлар: мустаҳкамликлар нисбатига	$E_b I_b \leq 0,2 E_{st} I_s$	–
бетондаги кучланишларга (сиқувчи +, чўзувчи –)	$\sigma_b = \frac{M_2}{n_b W_{b, stb}} - \sigma_{bi} > 0,1 m_b R_b$	$\sigma_b = \frac{M_2}{n_b W_{b, stb}} - \sigma_{bi} \leq 0,1 m_b R_b$
Текширишлар: темирбетоннинг бўйлама арматурасидаги кучланишни (сиқувчи +, чўзувчи –)	–	$\sigma_r = \frac{-M_2 + Z_{b, s\psi} A_b \sigma_{bi}}{\Psi_{cr} n_r W_{r, s\psi}} + \frac{A_b \sigma_{bi}}{\Psi_{cr} n_r A_{s\psi}}$ $-\sigma_{ri} \leq m_r R_r$
устки пўлат белбоғни (сиқувчи +, чўзувчи –)	$\frac{-M + Z_{bs} N_{br}}{\alpha_5 W_{s2, s}} + \frac{N_{br}}{A_s} \leq m_2 m R_y$	$\frac{-M - Z_{rs} N_{rR}}{\alpha_3 W_{s2, s}} - \frac{N_{rR}}{A_s} \leq m R_y$
пастки пўлат белбоғни (сиқувчи +, чўзувчи –)	$\frac{-M + Z_{bs} N_{br}}{\alpha_3 W_{s1, s}} - \frac{N_{br}}{A_s} \leq m R_y$	$\frac{-M - Z_{rs} N_r}{\alpha_3 W_{s1, s}} + \frac{N_r}{A_s} \leq m R_y$

95-жадвалдаги белгилашлар :

$M$ ;  $M_1$ ;  $M_2$ ;  $\sigma_{bi}$ ;  $\sigma_{ri}$ ;  $A_{s2}$ ;  $A_w$ ;

$A_b$ ;  $A_r$ ;  $A_s$ ;  $W_{b, stb}$ ;  $W_{s2, s}$ ;  $W_{s1, s}$ ;

$n_r$ ;  $n_b$ ;  $R_y$ ;  $R_b$ ;  $R_r$ ;  $\alpha_3$ ;  $\eta$ ;  $m$ ;  $m_r$ ;  $m_b$  – см, 93-жадвалдаги белгилашларни қаранг;

$$A_{s\psi} = A_s + \frac{A_r}{n_r \Psi_{cr}}; W_{r, s\psi} = \frac{I_{s\psi}}{Z_{r, s\psi}};$$

$I_{s\psi}$  – майдонли (пўлат конструкция материали келтирилган) бўйлама арматура билан биргаликда ишлайдиган тўсиндаги соф оғирликдаги (нетто) пўлат конструкцияси кўндаланг кесимига тўғри келувчи майдон, қаршилик ва инерция моментлари;

$Z_{bs}$ ;  $Z_{b, s\psi}$ ;  $Z_{rs}$ ;  $Z_{r, s\psi}$  – 17-расмда кўрсатилган масофалар;

$\alpha_5 = \alpha_3 / m_2 - 1,0$  дан кам бўлмаган, тўғриловчи коэффициент;

$m_2 = 1 + \frac{\sigma_b A_b}{m R_y A_{s2}}$  устки пўлат белбоғнинг ишлаш шароити

коэффициенти, 1,2 дан ортмаслиги керак.

93 – 95 жадваллардаги белгилашлар:

$$N = N_{br} = A_b \sigma_b + A_r \sigma_r - A \text{ ва } \Gamma \text{ ҳолларда;}$$

$$N = N_{br,R} = A_b R_b + A_r \sigma_r - B \text{ ҳолларда пастки белбоғни текшираётганда;}$$

$N = N_{br,R} = A_b R_b + A_r R_r - B$  ва  $B$  ҳолларда устки белбоғни текшираётганда;

$$N = N_{rR} = A_r R_r - D \text{ ҳолларда, устки белбоғни текшираётганда;}$$

$N = N_r = A_r \sigma_r$ , аммо дан кўп эмас  $A_r R_r - D$  ҳолда, пастки белбоғни текшираётганда.

*Изоҳ:* 1.  $A, B, B$  ҳолларни мазкур ШНҚнинг 529-банди (17-расм),  $\Gamma$  ва  $D$  ҳолни мазкур ШНҚни 5.21 бандига кўра (17-расм), қабул қилиш керак.

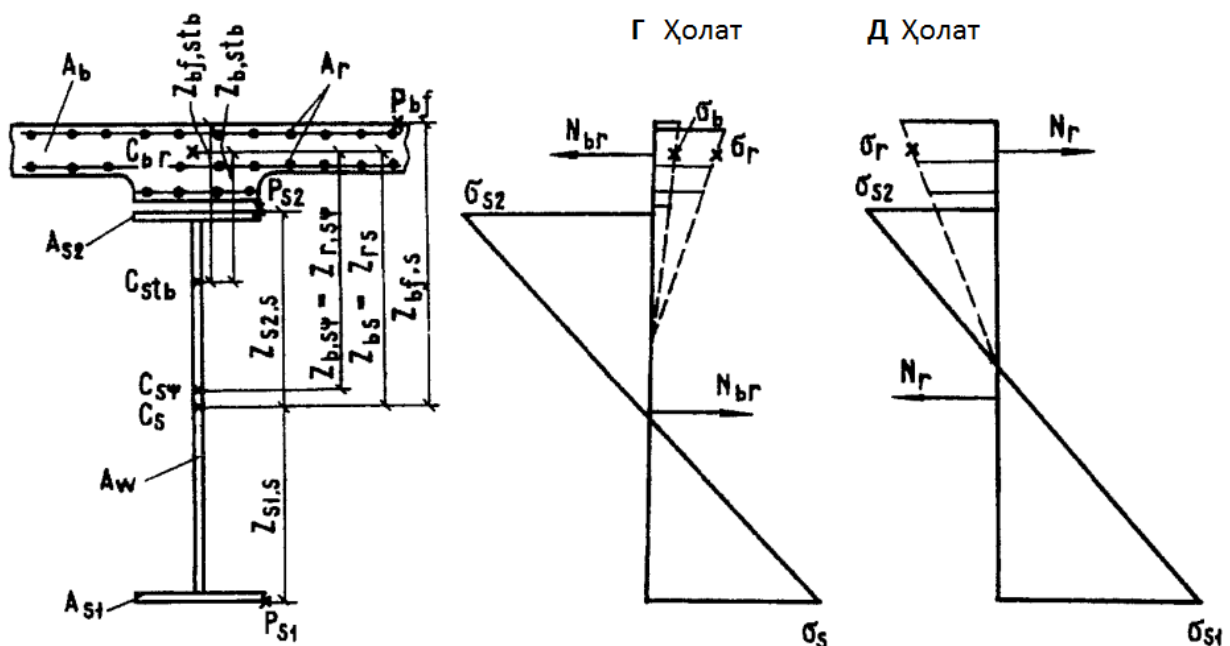
2. Бу ерда  $A_{s2}$  – пўлат тўсини юзасининг майдони кичик белбоғ майдони.

3. Суратда пўлат тўсин юзасининг кичик белбоғида момент ва бўйлама кучдан бўладиган кучланишларни қўшган ҳолдаги қийматлари, махражидида пўлат тўсиннинг катта майдондаги юзали белбоғдаги ўша кучланишларни қўшган ҳолдаги қийматлари берилган.

4. Темирбетон плитада сиқувчи кучланишлар бўлганида нормал куч  $N$  ни пўлат тўсинни чўзувчи деб, темирбетон ва арматурада чўзувчи кучланишлар бўлганида у куч пўлат тўсинни сиқувчи деб қабул қилмоқ керак (иккала ҳолдаги формулаларда  $N$  кучига мусбат ишора қўймоқ керак).

**530.** Кесимнинг нейтрал ўқи темирбетон тахтанинг баландлиги чегарасида тўпланганида ва тахтанинг чизиладиган қисмда мазкур ШНҚнинг 155 ва 156-бандларида  $m_b R_{bt}$  дан катта қийматдаги кучланишлар бўлганида кесим таркибига бетоннинг фақат сиқилаётган қисмини киритмоқ керак. Кесимнинг мустаҳкамлигини темирбетон плитасининг баландлигида кучланишларни нотекис тарқалганини ҳисобга олиб бажариш керак.

**531.** Пўлат темирбетон тўсинни манфий ишорали эгувчи момент таъсирига ҳисоблашни, 17-расмда кўрсатилган  $\Gamma$  ёки  $D$  ҳисобий ҳолларнинг бирортасига, темирбетон плитасининг оғирлик маркази сатҳида бетондаги кучланиш нинг қийматига боғлиқ, равишда, 19-жадвалнинг формулалари билан бажармоқ керак.



Пўлат темирбетон эгиловчи тўсинни кўндаланг кесимидаги пўлат қисми декоридаги уринма кучланиш  $\tau$  қиймати  $M = M_x = M_y = 0$  бўлганда қуйидаги шартни қаноатлантириши шарт

$$\tau = \frac{Q_1 \cdot S_{i,s}}{I_s \cdot t} + \frac{Q_2 \cdot S_{i,stb}}{I_{stb} \cdot t} \leq \alpha_2 \cdot R_s \cdot m, \quad (271)$$

бу ерда,  $Q_1$  – биринчи босқич ишлашидаги кўндаланг куч (юкни фақат конструкциянинг пўлат қисми қабул қилади);  $Q_2$  – иккинчи босқич ишлашидаги кўндаланг куч (юкни фақат конструкциянинг темирбетон қисми қабул қилади) темирбетон плитани чўзилиш зоналарида, статик ноаниқ система учун бетоннинг оқувчанлиги ва кўндаланг чокларнинг сиқилишини, кўндаланг ёриқларни пайдо бўлиши, ҳамда бетоннинг ўтириши ва хароратнинг ўзгариши орқали аниқланади.

$I_s$  ва  $I_{stb}$  – пўлат кесимнинг ва пўлат пўлатга келтирилган темирбетон кесимнинг инерция моменти;  $t$  – девор қалинлиги;  $S_{i,s}$  ва  $S_{i,stb}$  – «I» баландликда кесилган пўлат қисмининг ва пўлатга келтирилган пўлат темирбетон кесимнинг мос равишда пўлатнинг умумий ва умумий келтирилган пўлат темирбетон кесимнинг оғирлик марказига нисбатан статик моментлари;  $\alpha_2$  – (175) формула ва мазкур ШНҚнинг 352-банди бўйича аниқланувчи коэффицент.

**532.** Анча мураккаб кесимларни (масалан, эгувчи момент билан ташқи бўйлама кучнинг биргаликдаги таъсирида) мазкур ШНҚнинг 529–531-бандларининг кўрсатмаларига риоя этган ҳолда, уларнинг конструктив хусусиятларини ва кучланиш ҳолатларини ҳисобга олиб бажармоқ керак.

Юқори мустаҳкамликдаги арматурали кесим учун олдиндан таранглаштирувчи кучни, арматурани тортиш босқичида ташқи юклама деб ҳисоблаш керак.

Кейинги босқичлардаги ишлашида  $N$  – нинг енгиллаштирувчи (бўшаштирувчи) кучини, бетон ва таранглаштирилмаган арматуралар билан биргаликда ҳисобга олмоқ керак бу ерда юқори мустаҳкамликдаги арматуранинг мустаҳкамлигини кўшимча равишда текширмоқ керак. Д ҳолда юқори мустаҳкамликдаги арматурани, пўлат конструкцияда пластик деформация ривож чекланган ҳолатдаги арматурада зўриқишнинг кучайишини ҳисобга олиб текшириш керак. Кесимга эгувчи момент  $M$  билан бирга ташқи бўйлама куч  $N_e$  таъсир этганда, кесимнинг кўрилаётган қисмининг оғирлик маркази ҳолатининг ўзгаришидан ҳосил бўладиган кўшимча эгувчи моментни ҳам ҳисобга олмоқ керак.

**533.** Бўйлама йўналишда маҳаллий эгилишга ишлайдиган темирбетон плитали кесимни ҳисоблашни А, Б, В, Г ва Д ҳисобий ҳолларига бажариш керак. Бу ерда Б, В ва Д ҳолларда плитани мазкур ШНҚнинг 204, 205, 206, 207, 209 ва 523-бандларига биноан номарказий сиқилаётган ёки номарказий

чўзилаётган темирбетон стержен деб қабул қилиб, чегаравий мувозанатга ҳисоблаш керак, бутун яхлит кесимни ҳисоблашда эса, унинг плита кесим қабул қилаётган чўзувчи ёки сиқувчи бўйлама кучларнинг тенг таъсир этувчисининг пўлат қисми ахволини бирмунча енгиллаштираётганини ҳисобга олиш керак.

#### 4-§. Чидамлиликка ҳисоблаш

**534.** Чидамлиликка ҳисоблашни, темир йўл кўприкларидида конструкциянинг пўлат ва темирбетон қисмлари, ҳамда пўлат билан темирбетонни бирлаштирувчи конструкциялар учун, пиёдалар, шаҳар ва автомобиль йўллари кўприкларидида фақат конструкциянинг пўлат қисми ва уларни темирбетон билан бирлаштириб маҳкамловчи элементлари учун бажариш керак.

Бу ҳолда бетон билан жипслашиб кетган юқори мустаҳкамликдаги арматурани темирбетон қисмига, жипслашмаган арматурани эса пўлат қисмига киритиш керак. Чидамлиликка ҳисоблашда бетоннинг ноэластик деформацияларини мазкур ШНҚнинг 516-518-бандларига ва 20-иловасига биноан ҳисобга олиш керак.

Чидамлиликка ҳисоблашда горизонтал юкларни, ҳарорат таъсирини ва бетоннинг қисқаришини ҳисобга олмаслик руҳсат этилади.  $\rho = \frac{\sigma_{min}}{\sigma_{max}}$  ни

аниқлаётганда кесимнинг таркибига кўрилаётган юкланиш ҳолатида бетоннинг чўзилиш бўлмайдиган қисмини киритиш керак. Чидамлиликка текширишларни мазкур ШНҚнинг 226-229 ва 379-бандларида кўрсатилган талабларни ҳисобга олиб бажариш керак.

**535.** Темир йўл кўприклари кесимининг темирбетон қисмида кучайтирилмаган арматурали пўлат темирбетонли тўсинларини чидамлиликка ҳисоблашни куйидаги формулаларга асосан бажариш лозим:

$$\sigma_{bf} = \frac{M_{2w}}{n_{vkr} W_{bf, stb}} \leq m_{b1} R_b; \quad (272)$$

$$\sigma_{s1} = \frac{M_{1w}}{W_{s1, s}} + \frac{M_{2w}}{W_{s1, stb}} \leq m \approx 2\gamma_{w, s1} R_y, \quad (273)$$

$$\sigma_{s2} = \frac{M_{1w}}{W_{s2, s}} + \frac{M_{2w}}{W_{s2, stb}} \leq m \approx 2\gamma_{w, s2} R_y, \quad (274)$$

бу ерда,  $M_{1w}$  – чидамлиликка ҳисоблашларда таъсир этадиган юкламалардан ишлашнинг биринчи босқичидаги эгувчи момент;

$M_{2w}$  – чидамлиликка ҳисоблашларда таъсир этадиган юкламалардан, статик ноаниқ туркумларда бетоннинг титрама оқувчанлигидан бўладиган эгувчи моментни ҳам киритгандаги ишлашнинг иккинчи босқичидаги эгувчи момент;

$W'_{i, stb}$  – соф пўлат-темир-бетон кесимнинг  $i$  ( $bf, s1, s2$ ) толасидаги сатҳга нисбатан бетоннинг пўлатга келтирилган коэффиценти  $n_{vkr} = \frac{E_{st}}{E_{vkr}}$  бўлгандаги аниқланган қаршилик моменти;  $E_{vkr}$  – 20-иловасига биноан



бетоннинг титрама оқувчанлигини ҳисобга олгандаги шартли эластиклик модули;

$m_{b1}$  – мазкур ШНҚнинг 162-бандига биноан олинадиган кўп марта такрорланувчи юклама таъсиридаги бетоннинг ишлаш шароити коэффиценти; қолган белгилашлар мазкур ШНҚнинг 229, 379, 529-бандларидаги ва 16-расмдаги қабул қилинган белгиларга мос келади. Тўсиннинг деворида, кучланишни бирорта жойга тўплагичлар бўлганида, кесимнинг у жойдаги нуқталарининг чидамлилигини (94) ва (95) формулаларга қарашлик моментларнинг ва  $\gamma_w$  коэффицентининг тегишли қийматларини қўйиб, ҳисобланади.

### 5-§. Ёрилишга чидамликка ҳисоблаш

**536.** Темирбетон плиталарнинг пўлат конструкциялар билан бирга ишлагандаги ёрилишга чидамлилигини мазкур ШНҚнинг 230-248 ва 522-бандларининг талабларига биноан бажариш керак. Бу ерда ёриқнинг ҳосил бўлишига ҳисоблашда, бетонга чўзувчи кучланишларнинг чегаравий қийматларини, мазкур ШНҚнинг 516-бандига биноан олинган фойдаланиш босқичида ноэластик деформацияни эътиборга олиб, эксплуатациявий юкламалардан ҳисобланган, эластик ишлайдиган пўлат-темир-бетоннинг бетоннинг чекка толасидаги кучланиш билан солиштириш керак.

Ёриқнинг очилишига ҳисоблашларда, чекка қатордаги бўйлама арматурадаги кучланишни, мазкур ШНҚнинг 5.22-бандига кўра унинг майдонининг катталашини ва ноэластик деформация таъсиридан кучланишнинг йўқолишини ҳисобга олиб аниқлаш керак. Кучайтирилмаган бўйлама арматура бўлганида ва кесим иккита босқичда ишлаганида чўзувчи кучланиш ушбу формула орқали аниқланади:

$$\sigma_r = \frac{-M_2 + Z_{b,s}\Psi A_b \sigma_{bi}}{\Psi_{cr} n_r W_{r,s}\Psi} + \frac{A_b \sigma_{bi}}{\Psi_{cr} n_r A_s \Psi} - \sigma_{ri}, \quad (275)$$

бу ерда,  $M_2$  – фойдаланишдаги юкламалардан иккинчи босқичда ишлагандаги эгувчи момент, (статик ноаниқ туркумларда бетоннинг оқувчанлигини, кўндаланг чокларнинг қисилишини, темирбетон плитанинг чўзилаётган қисмида кўндаланг ёриқлар ҳосил бўлишини ҳамда бетоннинг чўкишини (қисқаришини) ва ҳарорат ўзгаришини ҳисобга олиб топилади); бошқа белгилашлар мазкур ШНҚнинг 522, 529, 531-бандларида ва 17-расмда кўрсатилган.

**537.** Чўзиладиган йиғма темирбетон платада кўндаланг чокларда кучайтирилмаган арматура уланмаган бўлганида ёриқнинг очилиши (иккита босқичда ишлаганда) ушбу формула билан аниқланади:

$$a_{cr,d} = \frac{Z_{bf,s}}{Z_{s2,s}} \cdot \frac{\sigma_{2,s2}}{E_{st}} l_a \leq \Delta_{cr,d}, \quad (276)$$

бу ерда,  $\sigma_{2,s2}$  – устки пўлат белбоғда иккинчи босқичда ишлашдаги юкламалар ва таъсирлардан, чўзилаётган томонда темирбетон плита йўқ деб ҳисоблагандаги, чўзувчи кучланиш;  $l_a$  – кўндаланг чоклар олдидаги бирлаштирувчи конструкциялар орасида масофа йўқ бўлганда плита блокларининг узунлиги;  $Z_{bf,s}$ ,  $Z_{s2,s}$  – масофа, 17-расмда кўрсатилганга биноан;  $\Delta_{cr,d} = 0,03$  см – кўндаланг кучни қабул қилишга мўлжалланган арматура бўлган кўндаланг чокдаги ёриқ очилишининг чекланган эни; чокда арматура йўқ бўлганида  $\Delta_{cr,d}$  ни кўндаланг куч чок орқали берилмайди деб ҳисоблаш зарур.

Темир йўл кўприкларида темирбетон плиталарга елимланган чоклар қилинганда, уларнинг ёрилишга чидамлилигини 2а даражали талабга биноан текшириш керак; автомобиль йўллари, шаҳар ва пиёдалар кўприкларининг темирбетон плиталарини ёрилишга чидамлилигини текширишда чўзувчи кучланишларнинг қиймати (24 жадвалдаги)  $0,5 R_{bt,ser}$  дан ошмаслиги керак.

Кучайтирилган темирбетон плитада елимланган чоклар қилинганда унинг ёрилишга чидамлилигини мазкур ШНҚнинг 536-бандига биноан қабул қилиш керак.

## **6-§. Темирбетон плита билан пўлат конструкция бирлашишини ҳисоблаш**

**538.** Бирлаштирувчи конструкцияни, бирлаштирадиган чокдаги кесувчи кучдан бўладиган сурувчи кучлар  $S_Q$  га ва ҳарорат таъсиридан, бетоннинг қисқариши, юқори мустаҳкам арматурани анкерлашдан, вантлар ёки раскослар ва ҳ.к.лар таъсиридан бўладиган бўйлама сурувчи куч  $S_N$  га ҳисоблаш керак.

Темирбетон плиталарнинг чекка қисмларида жойлашган бирлаштирувчи конструкцияларни узувчи кучларга, жумладан ҳарорат таъсиридан ва бетон қисқаришидан бўладиган кучларга ҳам ҳисоблаш керак.

**539.** Темирбетон плитани ва пўлат конструкцияни бирлаштирувчи чоклар бўйлаб сурувчи кучни қуйидаги формула билан аниқлаш лозим:

$$S_i = (\sigma_{b1}A_b + \sigma_{r1}A_r) - (\sigma_{b2}A_b + \sigma_{r2}A_r), \quad (277)$$

бу ерда,  $\sigma_{b1}, \sigma_{b2}$  – узунликдаги плитанинг ҳисобланадиган қисмининг ўнг ва чап томонларидаги кесимларида бетоннинг кўндаланг кесимларининг оғирлик марказларидаги кучланишлар;  $\sigma_{r1}, \sigma_{r2}$  – ўша кесимларга тегишли, бўйлама арматурадаги кучланишлар;  $A_b, A_r$  – мазкур ШНҚнинг 529 ва 522-бандларига мувофиқ кўрсаткичлар.

Темирбетон плитадаги чўзувчи кучланиш  $0,4R_{bt,ser}$  дан ортиқ бўлганида, сурувчи кучни плитада ёриқлар бор деб ҳисоблаб аниқлаш ва арматурадаги кучланишни плитанинг бўйлама бикрлигини мазкур ШНҚнинг 529-бандига кўра  $\sigma_r$  ни эътиборга олиб ҳисоблаш керак. Чеккадаги тўла сурувчи куч  $S_e$  ни, чеккада деб қабул қилиб ва чеккадаги ҳисобланаётган қисм узунлигини:



$$a_e = 0,36(H + b_{sl}), \quad (278)$$

деб белгилаб аниқлаш керак, бу ерда,  $H$  – пўлат-темир-бетон элемент кўндаланг кесимининг ҳисобий баландлиги;  $b_{sl}$  – мазкур ШНҚнинг 525 бандига биноан.

Темирбетон плита билан пўлат конструкция орасида, таъсир этишининг мураккаб ҳолларида, сурувчи кучларнинг тақсимланишини 23-иловасига биноан қабул қилиш рухсат этилади.

**540.** Чекка қисмдаги темирбетон плитани пўлат конструкциядан узиб ажратувчи куч  $S_{ab}$  ни қуйидаги формула билан аниқлаш лозим:

$$S_{ab} = 5,6 \frac{Z_{b,s2}}{H + b_{sl}} S_e, \quad (279)$$

бу ерда,  $Z_{b,s2}$  – бетоннинг кўндаланг кесими оғирлик марказидан пўлат конструкциянинг устки толасигача бўлган масофа;

$S_e, H, b_{sl}$  – мазкур ШНҚнинг 539-бандига биноан.

Узиб ажратувчи куч  $S_{ab}$  ни плитанинг учидан  $0,024 (H + b_{sl})$  масофада кўйилган деб қабул қилиш керак (**23-иловаси** расмига қаранг).

**541.** Пўлат қисми темирбетон билан бирлаштирувчи конструкцияларини ҳисоблашларда қуйидагиларни:

а) мустаҳкам тиргаклар бўлганида – тиргакнинг эзилаётган ҳисобий юзасидан берилаётган сиқувчи кучланишнинг эшюрасини тўғри бурчакли деб ҳисоблаган ҳолда;

б) эгиловчан вертикал тиргаклар бўлганида – тиргакнинг эгилишга, 24-иловасига биноан эзиш билан ишлаш шароитидан чиққан ҳолда;

в) қия жойлашган анкерлар бўлганида – 21-иловаси билан анкернинг, чўзилиш ва бетонни эзиш билан эгилишларининг биргаликдаги ишлаш шароитидан чиққан ҳолда;

г) пўлат белбоғлар билан плитанинг юқори мустаҳкамликдаги болт билан бирлашганида боғловчи қисмлар бўлганида – 27-бобга кўра юқори мустаҳкамли болтларни фрикцион бирлаштириш ҳисобидан чиққан ҳолда;

д) юқори мустаҳкам болтлар билан темирбетонни сиқувчан бирлаштирувчи чоклар бўлганида – 22-иловасига биноан бирлаштириш чокининг тегишиб турадиган юзалари бўйлаб ишқаланишга ишлаш шароитидан чиққан ҳолда;

е) болтли елимланган бирлаштирувчи чоклар бўлганида елимлагандаги ёпишиш кучларини ҳисобга олгандаги «г» ва «д» бандларига биноан.

ж) тароқли тиргакларга оралиқ қурилма узунлигида текис тарқалишини ҳисобга олингандаги сурилувчи ва ажралувчи ҳисобий кучлар таъсирига биноан.

**542.** Мустаҳкам тиргакли бирлаштирувчи конструкцияларни қуйидаги формулаларга биноан:

темир йўл кўприкларига:

мустаҳкамлик бўйича

$$S_h \leq 2R_b A_{b,dr}; \quad (280)$$

чидамлилиқка

$$S_w \leq 1,5m_{b1}R_bA_{b,dr}; \quad (281)$$

автомобиль йўллари, шаҳар ва пиёдалар кўприкларида – мустаҳкамликка

$$S_h \leq 1,6R_bA_{b,dr}, \rightarrow \quad (282)$$

бажариш керак, бу ерда,  $S_h$ ,  $S_w$  – тегишли мустаҳкамликка ёки чидамлилиқка ҳисоблаётганда битта тиргакка тўғри келадиган сурувчи куч;

$A_{b,dr}$  – бетоннинг тиргак билан эзилиш юзасининг майдони; (цилиндрсимон ва дўғасимон шаклдаги тиргакларда – уларнинг диаметриал кесимининг майдони);

$m_{b1}$  – мазкур ШНҚнинг 535-бандига биноан қабул қилинади.

Йиғма темирбетон плиталарда ва тиргаклар тешикларида жойлашганида, ҳисобий қаршилик  $R_b$  ни блоклар бетонининг классига кўра қабул қилиш керак, лекин қуйманинг қалинлигини эзилиш майдонига киритилмайди.

Тиргаклар плитанинг бўйлама чокларида жойлашганида бутун эзилиш юзасини ҳисобга олиш керак, ва ҳисобий қаршилиқни чокни тўлдирувчи қуйма бетоннинг классига кўра қабул қилинади.

Агарда мустаҳкам тиргаклар темирбетон қовурға ёки вутларда жойлашган бўлса,  $S_h$  ва  $S_w$  ларнинг қийматини келтирилган формулаларнинг ўнг томонини,  $1,5d_{dr} \geq b_{rib} \geq 1,3b_{dr}$  бўлганда 0,9 га кўпайтириб,  $b_{rib} \leq 1,3b_{dr}$  бўлганда 0,7 га кўпайтириб топиш керак, бу ерда, –  $b_{dr}$  қовурға ёки вут бетонининг тиргак билан ҳисобий эзилиш майдонининг оғирлик маркази сатҳидаги эни.

**543.** Пўлат қисмига бирлаштирувчи конструкцияларни маҳкамлашларни мазкур ШНҚнинг 399-425-бандларига кўра ҳисоблаш керак. Мустаҳкам тиргакни конструкциянинг пўлат қисмига маҳкамлашни ҳисоблашларни сурувчи кучдан бўладиган моментларни ҳисобга олиб бажариш лозим.

**544.** Бирлаштирувчи конструкцияда мустаҳкам тиргак ва қия анкерларни бир вақтнинг ўзида фойдаланганда, уларнинг биргалиқдаги ишлашини, бирлаштирувчи чокнинг тўла қаршилигини тиргаклар ва анкерларнинг қаршилиқларининг йиғиндисига тенг деб ҳисоблаш мумкин.

## 7-§. Бикрликни текшириш, қурилиш кўтарилишини аниқлаш ва горизонтал юкламаларга ҳисоблаш

**545.** Таъсир этувчи юкламалардан бўладиган вертикал эгилишларни ва тебраниш даврини аниқлашдаги кўчишларни, бетонда юз берувчи кучланишларнинг ишораларидан қатъий назар, уни эластик ҳолда ишлайди деб ҳисоблаш керак.

Бир оралиқли тўсиннинг бир хил тақсимланган юкдан эгилиши қуйидаги формула билан аниқланади:

$$y = \frac{5}{384} \cdot \frac{ql^4}{E_b J_{нл}}$$

бу ерда  $\ell$  - таяниш нуқталари орасидаги тахминий оралик;

$E_\delta$  - сиқилиш ва тарангликда бетоннинг эластиклик модули (29-жадвал)

$J_{np}$  – металлга олиб келадиган пўлат темирбетон қирқимининг инерция

моменти

$$J_{np} = J_{ct} + F_{ct}Z^2 + \frac{1}{n_{укр}}J_B + \frac{1}{n_{укр}}F_\delta(\alpha - \varepsilon)^2, \quad (283)$$

Бу ерда  $J_{ct}$  – оралик қирқимида пўлат тўсинининг инерция моменти (17-расм).

$J_B$  - бетон плитанинг инерция моменти (29-жадвал)

$F_{ct}$  - металл тўсиннинг кесим майдони;

$F_\delta$  - темирбетон плитанинг кесими майдони;

$Z$  - бирлаштирилган кесимнинг оғирлик марказининг ҳолати

$$Z = \frac{S_o}{F_{np}}. \quad (284)$$

бу ерда  $S_o$  - 0-0 ўқиға нисбатан статик моменти (93-расм)

$$S_o = \frac{1}{n_{укр}} \cdot F_\delta \cdot \alpha \quad (285)$$

$\alpha$  - темирбетон плита ва металл тўсиннинг оғирлик марказлари орасидаги масофа  $n_{укр} = \frac{F_{ct}}{F_\delta}$  – келтириш коэффициентини (286)

бу ерда  $F_\delta$  - 58-жадвал бўйича.

Эркин горизонтал тебранишнинг даврларини аниқлашда темирбетон плитанинг горизонтал текисликдаги салқилигини кесим таркибидаги ҳимояловчи қатламни, балласт тоғора ён томонларининг нам тўсгич қатламларининг ва темирбетон пиёдалар йўлаклари блокларининг тағларидаги тайёрловчи қатламчаларни киритиш билан аниқлаш рухсат қилинади.

Йиғма плитали оралик қурилманинг қурилиш баландлигини ҳисоблашда бетоннинг қисқаришини ҳисобга олинмайди. Монолит плитали қатнов қисми оралик қурилмасининг қурилиш баландлигини ҳисоблашда, плитанинг кетма-кет бетонланишини, бетоннинг ўтириши ва оқувчанлигини, иншоотнинг пўлат ва темирбетон қисмларидаги ҳароратни сакрашини, ҳамда бетонни қаттиқлашишидаги ўз-ўзини иситишини ҳисобга олиш керак.

**546.** Битта йўлли темир йўл ва оралик қурилмаларда темирбетон плита горизонтал текисликда, горизонтал юклардан бўладиган эғувчи моментлар ва темирбетон элементи билан пўлат конструкциянинг биргаликдаги ишлашидан - эгилувчи (ёки чўзилиб-эгилувчи) элемент деб мустаҳкамликка текширилиши керак. Бу ҳолда ҳарорат таъсири ва бетоннинг қисқаришини ҳисобга олмаслик рухсат этилади. Вертикал юклама ва таранглаш кучи таъсиридан плитанинг бетони пластик ҳолатда бўлганида ва горизонтал эғувчи моментни қабул қила олмаганида, у конструкциянинг пўлат қисми томонидан қабул қилинади. Бу ҳолда бетондаги тўла нисбат деформация  $\varepsilon_{b,lim}$  горизонтал эғувчи моментни ҳисобга олганда 0,0016 дан ортмаслиги керак.

## 8-§. Конструкциялаш

**547.** Темирбетон плитани пўлат бош тўсинлар ва фермалар билан, уларнинг бутун узунаси бўйлаб бирлаштириш керак. Ёрилишга чидамлилиқнинг талаб қилинадиган даражаси бўйлама йўналишда арматуралаш ёки таранглаштириш билан таъминланиши лозим.

Конструкцияларни талаб қилинган мустаҳкамлигини унинг кесимлар баландлигини камайтириш, металл сарфини қисқартирилган ҳолда олдиндан зўриқтириш орқали олиб борилади. Эгилувчи элементни олдиндан сиқиш унинг бутун узунлигига эмас, балки максимал эгувчи моментлар таъсир қилувчи зоналарида бўлади. У юксак мустаҳкамликка эга бўлган пайвандланувчи арматура ташқи стерженлари орқали олиб борилади.

**548.** Ўтиш қисмининг темирбетон плитасининг қалинлиги 3-бўлимда кўрсатилгандан кам бўлмаслиги керак. Темирбетон плитанинг ишчи кесими таркибига кирадиган пиёдалар йўлаги тагидаги консолининг қалинлиги йиғма конструкциялар учун 8 см дан кам, монолитлилар учун эса – 12 см лан кам бўлмаслиги керак.

**549.** Йиғма темирбетон плитани пўлат конструкция билан бирлаштиришни фрикцион, болтелимли ёки кавшарловчи бирикмаларни ишлатиб амалга ошириш зарур. Қатнов қисми плитаси устини  $i = 0,02$  га тенг бўлган қиялик билан оқишни таъминловчи учбурчак қурилмасисиз бажариш тавсия этилади.

Йиғма темирбетон плиталарни тешиқларга ва чокларда жойлашадиган ва қуйма бетон билан тўлғазиладиган тиргақлар ва анкерлар билан бирлаштириш рухсат этилади. Тиргақлар билан конструкциянинг плита блокларининг орасидаги ёриқнинг эни, оралиқ қурилма узунаси йўналишида 5 см дан, кўндаланг йўналишида 3 см дан кам бўлмаслиги керак. Тиргақлар ва анкерларни, тепаси берк бўшлиқ ва ёриқларга ҳамда қийин тўлғазиладиган жойларга жойлаштириш рухсат қилинмайди.

Узлукли бирлаштирувчи чоклар қилинганида таянч участкалари орасида маҳаллий эгилишга ишлайдиган темирбетон плитанинг мустаҳкамлиги таъминланган бўлиши керак, бу ҳолда плита билан белбоғ орасидаги бўшлиқнинг баландлиги, белбоғни бўяшга етарли бўлиши керак. Қатнов қисмининг монолитли темирбетон плитасини оралиқ қурилмаларнинг асосий тўсинлари билан қўшилиши доимий ва вақтинчалик юклар таъсирида ўзаро бирга ишлашини таъминлаш учун металлконструкцияларни заводда тайёрлаш даврида пўлат тасмалардан иборат узлуксиз тароқсимон тиргақларни асосий тўсинларни устки белбоғларига пайвандлаш рухсат этилади.

Тароқсимон қурилмалар шаҳар, автомобиль ва темир йўл кўприқлари, кесилган ва узлуксиз йўл ўтказгич ва эстакадаларнинг ҳар қандай габаритли ва оралиқли пўлат темирбетон оралиқ қурилмаларида, горизонтал ва вертикал эгриликларда, ҳамда қийшиқ чорраҳаларда ишлатилади. Монолитли плита арматураси таранглаштирилмаган ёки олдиндан зўриқтирилган, ҳамда

плита ва металлконструкцияларни ўзаро бирга ишлашида кучларни бошқарадиган бўлиши мумкин.

Тароқсимон тиргаклар, металл тўсин элементлари бўлиб, қатнов қисми плитаси бетон анкеридир ва умумлашган пўлат темирбетон конструкциясида сурилиш ва ажровчи кучларни қабул қилади. Металл тўсиндан бетонга куч ва ундан орқага тароқнинг тешиклари ва бўшлиқларида жойлашган калта ва узун кўндаланг арматура стерженлари орқали узатилади. Бунда бетон сиқилиш ва парчаланишга ишлайди. Тароқларни металл икки таврли ва қутисимон тўсинлар устки белбоғларига узлуксиз пайвандлаб маҳкамланиши металлконструкциялар ва плиталар бетонида бўлувчи кучланишлар концентрациясини олдини олишга хизмат қилади.

Оралиқ қурилмалар узунлигида тароқсимон тиргакларни узлуксизлиги элементларни бирикувчи яримавтоматик пайвандлашнинг (тайёрланмалар) яхлит пайвандлилигини таъминлаш орқали олиб борилади.

**550.** Бирлаштирувчи конструкциянинг жойланиши қуйидаги талабларга жавоб бериши лозим:

мустаҳкам тиргак билан анкерлар орасидаги тоза масофа плитанинг ўртача қалинлигидан саккиз марта кўп қийматидан ошмаслиги керак. Ўртача қалинлиги, плитанинг ишлайдиган майдонини, унинг ҳисобий энига бўлиб топилади. Бу ерда плитанинг майдони қовурға ёки вутлар майдонларини ҳисобга олиб, қабул қилинади;

мустаҳкам тиргаклар орасидаги тоза масофа тиргак билан бетоннинг ҳисобий эзилиш майдони баландлигининг 3,5 баробар қийматидан кам бўлмаслиги керак;

анкерлар орасидаги тоза масофа  $3 d_{an}$  дан кам бўлмаслиги керак,  $d_{an}$  – анкер стерженининг диаметри. Темирбетон плитани қисувчи юқори мустаҳкам болтларнинг орасидаги минимал масофалар 96 жадвалдан олинади.

96-жадвал

Нормаланган ўлчам	Қуйидаги диаметрли (mm, да), болтларнинг орасидаги рухсат қилинган минимал масофа, mm, да	
	22	24
Тешикнинг марказидан темирбетон элементининг чеккасигача	100	120
Барча йўналишларда тешиклар – марказлари орасидаги	140	160

**551.** Мустаҳкам тиргакларнинг конструкцияси, эзилиш майдони бўйлаб бетон деформацияси бир хил бўлишини таъминлаши ва бетонни синиб тушишга олиб келмаслиги керак, масалан, бурчаклар мавжудлигидан.

Тиргакдан бетонга босим ўтказадиган сиртининг таги дўмбоқ бўлганида (цилиндрик тиргаклар ва ҳ.к.) бетоннинг тиргак билан маҳаллий сиқиладиган қисмини арматуралаш керак.

**552.** Анкерларни сурувчи куч йўналишига  $45^\circ$  бурчак остида жойлашган илмоқлар турида ўрнатиш керак. Якка арматурали анкерларни қўллаш рухсат

этилади. Қистириладиган қисмларда илмоқли арматурали анкерларни мустаҳкам тиргаклар билан биргаликда ишлатилади.

**553.** Йиғма темирбетон плиталарни пўлат белбоғлар билан юқори мустаҳкам болтлар ишлатиб бирлаштириш учун қуйидагилар зарур:

юқори мустаҳкам болтлар жойланадиган тешикларни тайёрлаш ва монтаж қилиш нормалари билан кўрсатилган, рухсат этилган ўрнатилишини таъминлайдиган каттароқ диаметрини белгилаш;

бўйсинувчан таглик қисмларни ёки бошқа чораларни қўллаб, тортишдаги пўлат листнинг деформацияси ҳисобига зичланмасликни йўқотиш имконини таъминлаш.

**554.** Темирбетон плита унинг пўлат қисмдан узилиб ажралиб кетмаслигини таъминлаш учун анкерланган бўлмоғи керак. Темирбетон плитанинг анкерланишини таъминлай олмайдиган мустаҳкам тиргакларда унинг ажралишига қарши қўшимча чоралар кўрилиши керак.

Агарда қия анкерли бирлашмаларда сурувчи куч таъсир йўналишини ўзгартириши мумкин бўлганида, янги йўналишга қия бўлган анкерлар қўйилади ёки қия анкерларни тик анкерлар билан биргаликда жойлаш зарур.

**555.** Йиғма темирбетон блокларнинг кўндалангига уланадиган жойларини қуйидагиларни ишлатиб қуриш тавсия этилади:

уланадиган жойлар учларининг сиртларини елимлаб, учларига камида 0,5 МПа (5 kg/cm<sup>2</sup>) босим берадиган куч билан қисишни; чиқиб турган арматураларни сваркалашни ва кейин чокни бетон билан қуйишни.

**556.** Йиғма темирбетон плиталарга, блокнинг бутун узунасига бирлашганида устки пўлат белбоғ ва темирбетон блок орасига, устки белбоғни занглашдан сақловчи бетон ёки қоришма қатлами лойиҳаланиши керак. Қоришма ёки бетон қатламнинг қалинлиги 5 см ва ундан ортиқ бўлганида арматуралаш керак.

### **29-боб. Ёғоч конструкциялар**

**557.** Ёғоч кўприкларда заводда тайёрланган элементлар қўлланилиши керак, темир кўприкларнинг элементлари ва барча кўприклар ёпишқоқ бирикмаларининг элементлари фақат заводда тайёрланиши зарур .

Ёғоч темир йўл кўприклар оралиқ қурилмалари прогонлар ёки оддий (бирлашмаган) пакетлардан иборат бўлган тўсинли эстакада турида ишлатилиши шарт.

**558.** Ёғоч кўприклар учун, ёғочни чиришдан ҳимоя қиладиган, зарур ҳолларда эса ёнғинга бардош бериш даражасини ошириш учун махсус чоралар кўзда тутилиши лозим.

**559.** Ёғоч кўприкларнинг конструкцияси ҳамма жойларини кўришга, тозалашга, болт ва тяжларни тортиб маҳкамлашлар оқибатида юз бериши мумкин бўладиган бўшашишларни тўғрилашга, ҳамда айрим элементларида оддий таъмирлаш ишларини ўтказишга, темир йўл кўприкларида капитал турдаги кўприклар ёки қувурлар билан алмаштиришга қулай ва мослашган бўлиши зарур.

Конструкцияларда қўлланилаётган тугунлар, уланишлар ва бирикмалар, иншоотнинг қисмлари ва алоҳида элементлари орасида зўриқишнинг бир меъёрида тарқалишини таъминлаши керак. Лойиҳалашда, конструкциянинг айрим қисмларини шамоллатиш учун шароит яратишга алоҳида эътибор қилиниши керак. Ёғоч кўприкларни ёғли ва сувда эрийдиган 60-80°C ҳароратгача иситилган антисептиклар билан чётка ёки сачратувчи гидропульта ёрдамида 2-4 соат оралиғида 2 марта ишлов бериш керак.

**560.** Тўсинли эстакада кўприкларида битта қаторли таянчлар бўлганида горизонтал кучларни қабул қилишга, ҳар бешинчи таянчни иккита ёки кўп қаторли этиб қуриш керак.

**561.** Ёғоч таянчлар музлар ва ҳар хил сузиб юрган нарсалар таъсиридан копламалар, ўрамалар ва музкесарлар ёрдамида ишончли даражада ҳимоя қилинган бўлиши зарур.

### 1-§. Материаллар

**562.** Ёғоч кўприклар учун ГОСТ 9463 ва ГОСТ 8486 талабларига жавоб берадиган қарағай, арча, лиственница, пихта дарахтлари ишлатилиши керак.

Оралиқ қурилманинг эгилишга ва чўзилишга ишлайдиган ҳамда кўприк бруслари 1-чи нав ёғоч материалдан қилинган бўлиши зарур. Кўприк конструкцияларининг қолган элементлари 2-чи нав ёғоч материаллардан тайёрланиши мумкин. Тўғри бурчакли кўндаланг кесимли елимланган тўсинларнинг чекка томонларида (қиррасидан умумий баландлигининг 1/6 қисмигача, аммо иккита доскадан кам бўлмаган) 1-чи нав тахталар ишлатилиши зарур, қолган қисмларида эса 2-чи нав тахталар ишлатилиши рухсат этилади.

Бирлаштирувчи майда бўлақларни (деталларни) (ёстиқлар, поналар ва ҳоказолар) тайёрлаш учун, танлаб олинган, қаттиқ баргли жинсли дарахтларни (эман, шумтол, бук ва грабларни) ишлатиш зарур, улар юмалоқ ҳолда ишлатилганида ГОСТ 9462, тилинган тахталар ҳолида ишлатилганида эса ГОСТ 2695 талабларига жавоб бериши лозим.

Кўприкларнинг таянчларидаги ўтирма ва таянч бруслари учун ГОСТ 9462 ва ГОСТ 2695 ларга тўғри келадиган қаттиқ баргли жинсли – эман, шумтол, бук ва граб дарахтларидан қилинган юмалоқ ёғоч ва брусларни ишлатиш рухсат этилади.

**563.** Ёғоч кўприкларнинг элементларини тайёрлашда ишлатиладиган ёғочларнинг мустаҳкамлик хусусиятлари (меъёрий ва вақтинчалик қаршилиги) ҚМҚ 2.03.08 даги танланган навдаги ёғоч материаллар учун белгиланган талабларга жавоб бериши керак. Ёғоч фермали кўприк қуришда ва ёғочнинг паст мустаҳкамликда эканлиги кўринган барча ҳолларда, ишлатиладиган ёғоч намуналарини лабораторияда мустаҳкамликка синаб, текшириш зарур.

Синашда кўринган мустаҳкамлиги меъёрий қаршиликдан кам бўлмаганида, ёғоч ишлатишга яроқли деб ҳисобланади. Юмалоқ ёғоч ва брусларнинг мустаҳкамлигини ушбу меъёرنинг мазкур ШНҚ нинг

559-бандида кўрсатилган давлат стандартларида келтирилган тегишли талабларга биноан баҳолаш рухсат этилади.

**564.** Ишлатиладиган ёғоч материалларнинг намликлари % да – юмалоқ ҳолатдаги ёғочларники 25 дан, тилинган ёғочларники 20 дан, елимланган конструкциялар учун ишлатиладиганлариники 12 дан ортиқ бўлмаслиги керак.

Ички хўжалик автомобиль йўллари, қишлоқ хўжалиги корхоналари ва ташкилотлари, кичик автойўл ва шаҳар кўприкларида устки тўшама, кўндаланг тўсинчалар ва габарит чегарасига қўйиладиган бруслар учун 40 % гача намликдаги ёғоч материалларни ишлатиш рухсат этилади.

Сувнинг энг паст сатҳидан пастда жойлашадиган элементлар ва қозик оёқлар учун ишлатиладиган ёғоч материалларнинг намлиги чекланмайди. Ёғоч материаллари қурилиш майдончаси шароитида тайёрланганда, уларни чиришдан ҳимоя этиш таъминланганда, юк кўтариб турадиган элементлар учун 25 % гача, ёрдамчи элементлар учун 40 % гача намликдаги ёғоч материалларни ишлатиш рухсат этилади.

**565.** Ёғоч кўприкларнинг пўлат элементлари учун мазкур ШНҚ нинг 18 ва 27-бобларнинг талабларини қаноатлантирадиган пўлатдан тайёрланган арматуралар, юпка тахта, бўлак шаклдаги ва фасонли прокатлар қўлланилади.

Михларни ГОСТ 4028 га, пўлат дюбелларни эса ТУ 14-4-1231га биноан қўллаш керак. Асосланган ҳолларда ТУ 10-69-369га биноан винтли пўлат михларни ишлатиш рухсат этилади.

**566.** Конструкция элементларини елимлашда, талаб қилинадиган мустаҳкамликка, сувга чидамлилиқка, биологик таъсирларга чидамлилиқка эга бўлган ва узоқ муддатга яроқли: фойдаланиш шароитига боғлиқ ҳолда ҚМҚ 2.03.08 талабларига тўғри келадиган фенолли, резорцинли ва фенолли-резорцинли елимларни қўллаш зарур.

Ёғоч материални металл билан елимлаш учун эпоксид елим ишлатиш зарур.

## 2-§. Материал ва бирикмаларнинг ҳисобий хусусиятлари

**567.** 1-чи нав қарағай ёғочининг, унинг намлигига боғлиқ равишдаги ҳисобий қаршилиқларини қуйидаги 97-жадвалга биноан қабул қилинади.

97-жадвал

Кучланиш ҳоллари ва элементларнинг хусусиятлари	Қуйидаги % лардаги ҳисобий қаршилиқлари, МПа (kgk/cm <sup>2</sup> ) да		
	белгиланиши	25 ва ундан кам	25 дан кўп
1. Эгилиш:			
а) чеккалари табиий ҳолатдаги юмалоқ ёғочдан қилинган элементларники	R <sub>db</sub>	17,7 (180)	15,2 (155)
б) бруслардан ва чеккалари қиррали кесилган ёғочдан қилинган элементларники		15,7 (160)	13,7 (140)
в) тўшаладиган тахталарники ва бошқаларники			



		13,7 (140)	11,8 (120)
2. Толалари бўйлаб чўзилиш	$R_{dt}$	11,8 (120)	9,8 (100)
3. Толалари бўйлаб сиқилиш ва эзилиш	$R_{dc}, R_{dqs}$	14,7 (150)	11,8 (120)
4. Толаларига кўндаланг йўналишда барча сиртларнинг сиқилиши ва эзилиши	$R_{dq}$	1,77 (18,0)	1,47 (15,0)
5. Толаларига кўндаланг йўналишда маҳаллий эзилиш:	$R_{dqp}$	3,1 (32,0)	2,5 (26,0)
а) юзма-юз ўймаларда (эзилиш майдонининг узунлиги 15 см гача бўлганда)		3,9 (40,0)	3,3 (34,0)
б) шайбаларнинг тагидаги эзилиш бурчаги $90^\circ$ дан $60^\circ$ гача бўлганида			
6. Эгилишда тола бўйлаб қирқилиши (энг катта қиймати)	$R_{dab}$	2,35 (24,0)	2,15 (22,0)
7. Элементнинг иккита брутто қалинлигини ва 10 ўйма чуқурлигига тенг узунликни ҳисобга олган ҳолда, ўймалар уланган жойдаги (майдон бўйича ўртача) қирқилиш:			
а) тола йўналишида	$R_{dam}$	1,57 (16,0)	1,47 (15,0)
б) толага кўндаланг йўналишда	$R_{dsm}$	0,78 (8,0)	0,69 (7,0)

Изоҳлар: 1. Ёғочнинг эзилишига ва тола йўналишига  $\alpha$  бурчак остида қирқилишига ҳисобий қаршилигини ушбу формула билан аниқлаш лозим:

$$R_{da} = \frac{R_{d1}}{1 + \left(\frac{R_{d1}}{R_{d2}} - 1\right) \sin 3\alpha}, \quad (287)$$

бу ерда,  $R_{d1}$ ,  $R_{d2}$  лар -  $\alpha_1=0^\circ$  ва  $\alpha_2=90^\circ$  бўлганидаги эзилишига ёки сиқилишига ҳисобий қаршиликлар.

2. Элементнинг юкланмаган қисмининг узунлиги эзилиш майдонидан ва элемент қалинлигидан кам бўлмаганида, унинг узунлиги қисмидаги толасининг кўндалангига маҳаллий эзилишига (ушбу жаadwalнинг 5 вазиятида кўрсатилган ҳолатлардан ташқари) ҳисобий қаршилиқни қуйидаги формула билан аниқлаш керак:

$$R_{dq\alpha} = R_{dq} \left(1 + \frac{8}{l_s + 1,2}\right), \quad (288)$$

бу ерда,  $l_s$  – ёғочнинг толаси бўйлаб эзилиш майдонининг узунлиги, см, да.

3. Элементнинг ҳисобий кесимларида, кесими ёки тешиши оқибатида, бўшашиши ҳолати бўлганда, тегишли ҳисобий қаршилиқларни қиймати қуйидагига тенг бўлган элементларнинг иш шароити коэффициентларига кўпайтириши лозим:

чўзиладиганлари учун – 0,80 га;

эгиладиган бруслар учун – 0,85 га;

эгиладиган юмалоқ ёғочлар учун – 0,90 га.

2-чи нав қарағай ёғочининг ҳисобий қаршилиқлари 1-чи нав учун белгиланганларидан:

толалари бўйлаб чўзилгандагиси 30 % га;

қолган барча кучланиш ҳолатлардагиси 10 % га кам миқдорда қабул қилиниши керак.

**568.** Елимланадиган тахталарнинг қалинлиги 33 mm ва элемент баландлиги 50 cm ва ундан кам бўлган елимланган қарағай ёғочларнинг ҳисобий қаршиликларини қуйидаги 98-жадвалдан қабул қилиш керак.

98-жадвал

Кучланиш ҳолати	Ҳисобий қаршиликлар		
	Белгиланиши	МПа	kgk/cm <sup>2</sup>
1. Бруснинг эгилиши	$R_{db}$	17,7	180
2. Тола бўйлаб чўзилиш	$R_{dt}$	12,7	130
3. Тола бўйлаб сиқилиш	$R_{ds}$	15,7	160
4. Тола бўйлаб эзилиш	$R_{dqs}$	14,7	150
5. Толанинг кўндалангига барча сиртларнинг сиқилиши ва эзилиши	$R_{dcq}, R_{dq}$	1,96	20,0
6. Толанинг кўндалангига маҳаллий эзилиши:			
а) конструкциянинг таянадиган жойидаги текисликда	$R_{dq}$	2,50	26,0
б) шайбаларнинг тагида эзилиш бурчаги 90° дан 60° гача бўлганда	$R_{dap}$	4,31	44,0
7. Эгилишда елимланган чокларда толалар бўйлаб катта қирқилиш	$R_{daf}$	1,47	15,0
8. Елимланган чокларда толаларни кўндаланг парчалаш	$R_{dsf}$	0,78	8,0

Қалинлиги 33 mm дан фарқ қиладиган тахталарни (катламларни) қўллашда эгилишга, сиқилишга ва тола бўйлаб қирқилишга ҳисобий қаршиликларини қуйидагиларга тенг бўлган иш шароити коэффициентларига кўпайтириш керак:

қалинлиги 19 mm ва ундан кам бўлганида – 1,10 га;

қалинлиги 26 mm бўлганда – 1,05 га;

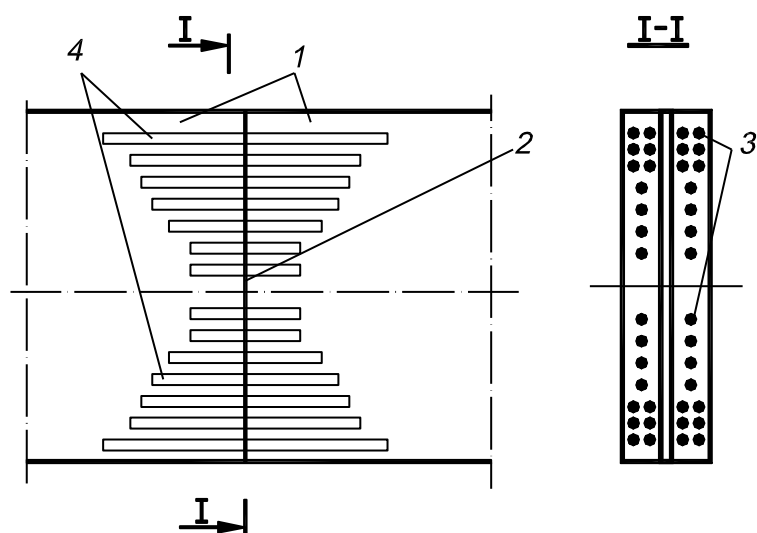
қалинлиги 43 mm бўлганда – 0,95 га.

Елимланган элементларнинг баландлиги 50 cm дан катта бўлганида эгилишга ва тола бўйлаб сиқилишга ҳисобий қаршиликларни қуйидаги 99-жадвалда келтирилган иш шароити коэффициентларига кўпайтириш зарур.

99-жадвал

Кесим баландлиги, см, да	Иш шароити коэффициенти
50 ва ундан кам	1,00
60	0,96
70	0,93
80	0,90
100	0,85
120 ва ундан кўп	0,80

**569.** Елимланган пўлат арматура стерженли - елимли штирли бирлаштиришларда, тортиб олишга ёки тешиб ўтишга (18 расм) ишлайдиган қарағай ёғочнинг тола бўйлаб қирқилишга ҳисобий қаршилиги  $R_{daf}$  ни штирнинг кириш чуқурлиги  $l$  га боғлиқ ҳолда 100 жадвалдан қабул қилиш зарур.



18-расм. Елимлаштиришли уланган жой.

1-уланувчи блоклар, 2-блокларнинг уланадиган жойи,  
3-штирлар учун тешиклар, 4-тешикларга елимланган штирлар.

100-жадвал

Штирни киритиш чуқурлиги $l$ , см, да	Қирқилишга ҳисобий қаршилиги, $R_{dat}$	
	МПа	kgk/cm <sup>2</sup>
15	2,94	30,0
20	2,75	28,0
25	2,55	26,0
30	2,45	25,0
35	2,26	23,0
40	2,16	22,0
45	2,01	20,5
50	1,91	19,5
55	1,77	18,0

Изоҳ: 1. Стерженни тола йўналишида  $\alpha$  бурчаги остида киритиб елимлаганда қирқилишга ҳисобий қаршилиқни қуйидаги формула билан аниқлаш керак

$$R_{daf} = \frac{1,3_{daf}}{1 + 0,3 \cos 3 \alpha} \quad (289)$$

2. Елимшторли бирикмаларни тайёрлаш фақат керакли технологик қурилмаси бор заводларга рухсат этилади.

**570.** Бошқа турдаги ёғочлар учун мазкур ШНҚ нинг 97, 98 ва 100-жадвалларидаги берилган ҳисобий қаршилиқ қийматларини қуйидаги 101-жадвалдаги ўтказиш коэффицентларига кўпайтириш керак.

101-жадвал

Ёғочларнинг жинслари	Ҳисобий қаршилиқлар учун ўтказиш коэффиценти		
	чўзилишга, эгилишга, сиқилишга ва тола бўйлаб эзилишга	тола кўндалангига сиқилишга ва эзилишга	қирқилиш га
Арча	1,0	1,0	1,0
Лиственница	1,2	1,2	1,0 <sup>1)</sup>
Пихта	0,8	0,8	0,8
Эман	1,3	2,0	1,3
Шумтол; граб	1,3	2,0	1,6

Бук	1,1	1,6	1,3
-----	-----	-----	-----

<sup>1)</sup> Елимланган конструкциялар учун – 0,9.

**571.** Барча турдаги ёғоч материаллари учун толаси бўйлаб сиқилиш ва чўзилишдаги ҳамда эгилишдаги эластиклик модулини қуйидагича қабул қилиш керак:

одатдаги ёғочлар учун доимий юкламалардан деформацияни аниқлашда – 8340 МПа (85000 kgk/cm<sup>2</sup>) га тенг деб;

елимланган ёғочлар учун хоҳлаган юкламалардан деформацияни аниқлашда – 9810 МПа (100000 kgk/cm<sup>2</sup>) га тенг деб.

Ёғоч толасининг кўндалангига сиқилишдаги эластиклик модулини 392 МПа (4000 kgk/cm<sup>2</sup>)га тенг деб қабул қилиш зарур.

**572.** Ёғоч кўприкларнинг пўлат элементлари учун эластиклик модули ва ҳисобий қаршиликларини мазкур ШНҚ нинг 18 ва 27-бобларига биноан қабул қилинади.

**573.** Қарағайлардан бўладиган бирикмалардаги ичларига киритилиб жойлаштириладиган пўлатдан қилинадиган пона (нагел), дубел ёки михларнинг понадан бериладиган зўриқиши тола бўйлаб, дубел ва михдан бериладигани эса маълум бурчак остида таъсир кўрсатганларидаги зўриқишларни ўзига қабул қилиш (ёки оғирликни кўтариш) қобилиятининг ҳисобий қийматлари қуйидаги 102-жадвалда келтирилган.

102-жадвал

Бирикмалар тури	Кучланиш ҳолати	Пона (нагел), дубел ёки михнинг битта кесимга кучни қабул қилиш қобилиятининг қиймати	
		кН	kgk
Симметрик	Ўртадаги элементларнинг эзилиши	0,441 dt <sub>1</sub>	45 dt <sub>1</sub>
	Чеккадаги элементларнинг эзилиши	0,685 dt <sub>2</sub>	70 dt <sub>2</sub>
Носимметрик	Бир хил қалинликдаги барча элементларнинг ҳамда битта кесимдаги бирикмаларнинг анча катта қалинликдаги элементларининг эзилиши	0,294 dt <sub>1</sub>	30 dt <sub>1</sub>
	Чеккадаги анча юпқа элементларнинг эзилиши	0,685 dt <sub>2</sub>	70 dt <sub>2</sub>
Симметрик ва носимметрик	Пона (нагел) нинг эгилиши	1,618d <sup>2</sup> Қ 0,019t <sub>3</sub> <sup>2</sup> ; лекин, 2,256d <sup>2</sup> дан кўп эмас	165d <sup>2</sup> Қ 2t <sub>3</sub> <sup>2</sup> ; лекин 230d <sup>2</sup> дан кўп эмас
	Михнинг эгилиши (ГОСТ 4028-63*)	2,256d <sup>2</sup> Қ 0,010t <sub>3</sub> <sup>2</sup> ; лекин, 3,628d <sup>2</sup> дан кўп эмас	230d <sup>2</sup> Қ t <sub>3</sub> <sup>2</sup> ; лекин 370d <sup>2</sup> дан кўп эмас
	Дубелнинг эгилиши (ТУ 14-4-1231-83)	3,384d <sup>2</sup> Қ 0,015t <sub>3</sub> <sup>2</sup> ; лекин, 5,442d <sup>2</sup> дан кўп эмас	234,5d <sup>2</sup> Қ 1,5t <sub>3</sub> <sup>2</sup> ; лекин 555d <sup>2</sup> дан кўп эмас
	Бурама михнинг эгилиши		

100- жадвалда белгиланганлар:

$d$  – пона (нагел) ёки михнинг диаметри, см, да;

$t_1$  – ўртадаги ва тенг, кўпроқ қалинликлардаги битта қирқиладиган бирикмадаги элементларнинг қалинлиги, см, да;

$t_2$  – чеккадаги элементларнинг ва битта қирқиладиган бирикмаларнинг анча юққа элементларининг қалинлиги, см, да;

$t_3$  – битта қирқиладиган бирикмаларнинг чеккадаги элементига михни ёки дюбелни киргизиши чуқурлиги, см, да.

Изоҳлар: 1. Пона (нагел)нинг, кўрилатган чокдаги, зўриқишни қабул қилиш қобилятининг ҳисобий миқдорини жадвалдаги формулаларга асосан топилган қийматларнинг энг кичигига тенг деб қабул қилинади.

2. Пона (нагел)нинг диаметри  $d$  ни, унинг эгилишидаги зўриқишни қабул қилиш қобилятининг тўла фойдаланилишидан сал кўпроқ шароитдан келиб чиққан ҳолда белгиланади.

3. Ушбу меъёрларнинг талабларига мувофиқ поналар (нагеллар)ни жойлаш шароити бажарилган бўлганида, пона (нагел)ли бирикмаларда ёғочни ёрилиб ажралошига ҳисобламаслик мумкин.

4. Цилиндрик пона, михлар ва дюбеллар ёғочнинг ичига етарли даражада киритилиб жойлаштирилиб, устига қўйилган нарса зич беркитиб турадиган ҳолларда, болт тагига пўлатдан қилинган ёпиштирма қўйиладиган бирикмалар қўллаш рухсат этилади.

5. Пўлатдан қилинган ёпиштирмали бирикмалардаги дюбел ва михларнинг ҳисобий зўриқишни қабул қилиш қобиляти қуйидаги коэффицентларга кўпайтириб аниқлаш лозим:

куч билан киритилган дюбеллар учун – 1,0 га;

олдидан бурғиланган тешикларга киритилганда – 0,8 га.

Бошқа турдаги ёғочдан қилинган бирикмаларда пўлат пона (нагел) нинг зўриқишни ўзига қабул қилиш қобилятининг ҳисобий қиймати, пона жойлашган тешикда ёғочни эзишга ҳисоблаганда мазкур ШНҚ нинг 102-жадвалидаги тегишли коэффицентларни мазкур ШНҚ нинг 102-жадвалидаги миқдорларга кўпайтириб ва у тешикнинг ичида эгилишга ишлаганда, шу коэффицентлардан квадрат илдиз олгандаги қийматларни жадвалдаги миқдорларга кўпайтириб аниқланади. Куч пона (нагел) дан ёғоч толаларига  $\alpha$  бурчаги остида берилганида, унинг зўриқишни ўзига қабул қилиш қобилятини ҚМҚ 2.03.08нинг кўрсатмаларга кўра  $k_\alpha$  коэффицентини ҳисоблаб аниқлаш лозим.

**574.** Чўзиладиган ва сиқиладиган елимштирали (пўлат стержен ёғочлардаги тешикларга елимланган) бирикмаларда елимланган штир (пўлат стержен)нинг суғирилиб олишга ёки тешиб ўтишга ҳисобий мустаҳкамлик қобиляти  $N_{dd}$  кН, (kgk) ни ушбу формула билан аниқлаш зарур:

$$N_{dd} = m \pi d_e l_e R_{daf} \quad (209)$$

бу ерда,  $m$  – тешик диаметрлари 2,4 см ва ундан кам бўлганида – 1,0 га; 2,6 ва 2,8 см да – 0,95 га; 3,0 см ва ундан катта бўлганида – 0,90 га тенг деб қабул қилинадиган иш шароити коэффицентлари;

$d_e$  – штир (стержен) киритиладиган тешик диаметри,  $m$  (см) да;

$l_e$  – штир (стержен) кирадиган қисмининг узунлиги,  $m$  (см) да;

$R_{daf}$  – мазкур ШНҚ нинг 100-жадвалидан олинадиган елимштирли бирикмалардаги ёғочнинг ёрилиб ажрашига ҳисобий қаршилиги,  $MPa$  ( $kgk/cm^2$ ) да.

**575.** Бўйлама йўналишда жойлашган призматик поналарнинг (колодка, шпонка) ҳисобий, зўриқиш қабул қилиш қобилиятини эзилишга ва ёрилиб ажралишга аниқлаш керак. Бу ерда, ёрилиб ажралишга ҳисобий қаршилигини иш шароити коэффиценти  $m_a=0.8$  билан қабул қилиш зарур.

### 3-§. Ҳисоблашлар. Зўриқишлар ва моментларни аниқлаш

**576.** Кўприкларнинг конструкцияларини ҳисоблашда қуйидагиларга ижозат берилади:

элементлар ва бирикмалардаги зўриқишларни материални эластик ишлайди деб фараз қилиб аниқлашга;

фазовий конструкцияни алоҳида текис туркумларга ажратишга ва уларни элементларнинг кўнувчанлигини назарга олмасдан мустаҳкамликка ҳисоблашга;

панжарали конструкциялар элементларининг тугунларида бирлашишларини ҳисоблашларда шарнирли деб қабул қилишга;

битта қаторли ва фазовий таянчларнинг устунларига ўтирмалардан бериладиган вертикал кучларни қабул қилишда қиятиргаклар, диагонал боғланишлар ва раскослар қатнашмайди деб ҳисоблашга;

хароратнинг ўзгаришидан ҳамда ёғочнинг қуришидан ва шишганидан бўладиган деформация ва кучланишларни ҳисобга олмасликни;

ишқаланиш кучи таъсирини, конструкция ёки бирикманинг ишлаш шароитини ёмонлаштирган ҳолдагина ҳисобга олиш кераклигига (бундай ҳолларда ёғочнинг ёғочга ишқаланиш коэффицентини 0,6 га тенг деб қабул қилиш рухсат этилади).

**577.** Тўсинли кўприкларнинг прогонларини, тўшамасининг пастки қатлами элементларини (тахталари, накатниклари ва х.к.) кўндаланг тўсинчаларини, автомобил йўллари ва шаҳар кўприкларининг ўтиш қисмининг бўйлама ва кўндаланг тўсинларини узлукли деб ҳисоблаш зарур.

Кўндаланг прогонларга таянувчи ёғочли тахталарни эни  $b$  га тенг бўлган, иккита таянчда ётган тўсин деб ҳисоблаш рухсат этилади:

а) елимланган ёғочли тахта учун

$$b = a + 2t + \frac{l}{4}; \quad (291)$$

б) михланган ёғочли тахта учун михларнинг орасидаги масофа 25 см ва ундан кам бўлганида

$$b = a + 2t + 4\delta; \quad (292)$$

ўша масофа 25 см дан катта бўлганида:

$$b = a + 2t + 2\delta, \quad (293)$$

(5.6)-(5.7) формулаларда:

$a$  – гилдиракнинг ёки ўрмаловчи занжирнинг кўприкка тегиб турадиган жойининг ёғоч тахталарнинг кўндаланг йўналишдаги ўлчами;

$t$  – қоплама қалинлиги;

$\delta$  – битта ёғоч тахтанинг қалинлиги;

$l$  – ёғоч қопламали плитанинг ҳисобий оралиғи.

Прогонларга узлуксиз кўндаланг тўсинчалар орқали тушадиган босимни аниқлашда, юкламаларнинг уларга эластик равишда тарқалишини ҳисобга олиш керак.

Тўшамадаги ёғоч тахталарнинг уланган жойлари битта қаторга тўғри келмаган ҳолатда (битта кесимда барча уланган жойларнинг 30 % дан кам тўғри келганида) кўндаланг тўсинчага бўладиган босимни аниқлашда, юкламаларнинг тарқалишини ҳисобга олишга рухсат этилади.

**578.** Прогонлардаги зўриқишларни аниқлашда ўтирмаларнинг устида подбалкалар қўйилганида ораликнинг узунлигини камайтириб олиш рухсат этилади, лекин у камайтирилган миқдор, умумий узунлигининг 10 % дан ошмаслиги керак.

**579.** Фермаларнинг металл тортмаларидаги зўриқишларни аниқлаётганда, уларнинг ўзларининг оғирликлари устки ва пастки тугунларга теппа-тенг тарқалади деб қабул этиш рухсат этилади.

Оралик қурилманинг ўтиш қисми сатҳида жойлашган томонга қарши боғланишларини, ферманинг белбоғи, ўтиш қисми ва қўл тутғич панжарасига тўғри келадиган шамолдан бўладиган юкламага ва вақтинчалик юкламадан горизонтал кўндаланг таъсирга ҳисоблаш керак.

#### **4-§. Сиқилувчи элементларнинг ҳисобий узунлиги ва элементларнинг эгилувчанлиги**

**580.** Бўйлама кучлар таъсир этадиган тўғри чизикли элементларни устиворликка ҳисоблашда, уларнинг ҳисобий узунлигини ҚМҚ 2.03.08 кўрсатмаларига мувофиқ учларининг маҳкамланиш турига боғлиқ равишда қабул қилиш керак.

**581.** Устиворликка ҳисоблашда оралик қурилма ва таянчлар элементларининг ҳисобий узунлигини қуйидагича:

а) фермаларнинг сиқилаётган белбоғлари учун:

ферма текислигида бўлганида – тугунлар орасидаги масофага тенг деб;

ферма текислигидан бўлганида – горизонтал боғланишларнинг тугунлари орасидаги масофани;

б) Гау-Журавский фермасидаги раскослар учун:

ферма текислигида бўлганида – раскоснинг тўла узунлигининг ярмига тенг деб;

ферма текислигидан бўлганида – раскоснинг тўла узунлигига тенг деб;

в) ёғоч тахтали туташ деворли фермаларнинг сиқилаётган тахталари учун улар энининг олти баробар катталаштирилган қийматига тенг деб;

г) фазовий таянчларнинг устунлари учун – боғланишлар тугунлари орасидаги масофага тенг деб;

д) қўшимча боғланишлар йўқ бўлганида қозик оёқлар учун:

қозик оёқларнинг ўтирмаларини (ростверкларини) қия қозик оёқларини қоқиш йўли билан горизонтал текисликда жилишдан маҳкамлаганда ва қозик оёқни грунтга тўла киритганда –  $0,7l$  деб;

қозик оёқларнинг ўтирмаларини (ростверкларини) горизонтал текисликда жилишдан маҳкамлаганда ва қозик оёқ грунтга тўла киритилмаганда (шарнирли ҳолатда, қозик оёқнинг бир қисми грунтдан тепада турганида) –  $l$  га тенг деб;

қозик оёқларнинг ўтирмаларини (ростверкларини) горизонтал текисликда жилишдан маҳкамламаганда ва қозик оёқлар грунтга тўла киритилганида –  $2l$  га тенг деб, қабул қилиш зарур.

Бу ерда,  $l$  – қозик оёқнинг бошидан (ростверк ёки ўтирманинг пастидан) сув ювилишини ҳам ҳисобга олгандаги грунтга киритилган жойдаги кесимгача бўлган назарий узунлиги.

**582.** Ҳисобий эгилувчанликни қуйидагиларга:

а) бутун кесимли элементлар учун (иккита текисликдаги) ва таркиби бир нечта бўлган стерженлар (шаҳобчалар орасини бириктирувчи боғланишлар текислигига меъёрий текисликда) элемент ҳисобий узунлигининг тўла юзасининг тегишли инерция радиусига нисбатига тенг деб;

б) бир нечтадан таркиб топган элементлар (шаҳобчалари орасини бирлаштирувчи боғланишлар текислигида) учун келтирилган эгилувчанлик  $\lambda_z$  ни

$$\lambda_z = \sqrt{(\mu_z \lambda)^2 + \lambda_a^2}, \quad (294)$$

га тенг деб, қабул қилиш зарур;

бу ерда,  $\lambda$ ,  $\lambda_a$  – тегишли бир элементларнинг ва унинг айрим шаҳобчаларининг эгилувчанлиги;

$\mu_z$  – келтирилган эгилувчанлик коэффиценти, у қуйидаги формула билан аниқланади:

$$\mu_z = \sqrt{1 + \delta b \frac{a}{l_c^2} \cdot \frac{n_f}{n_q}}, \quad (295)$$

бу ерда,  $l_c$  – элементнинг ҳисобий узунлиги, м да;

$a$  – элементнинг кўндаланг кесимининг эгилиш текислигидаги ўлчами, см да;

$n_f$  – элементнинг шаҳобчалари орасидаги чоклар сони;

$n_q$  – битта чокдаги боғланишлар қирқимларининг элементнинг 1 м. га тўғри келадиган сони;

$\delta$  – қуйидаги 103-жадвалга биноан аниқланадиган бирлашманинг кўникувчанлик коэффиценти;

$b$  – элемент кесимининг тўла эни, см, да;

*Изоҳлар:* 1.  $\lambda$  ва  $\lambda_a$  эгилувчанликлар элементнинг ҳисобий узунлиги  $l_c$  ва бутун элементлар учундек боғланишлар орасидаги масофаларга кўра аниқланади.

2. Шаҳобчанинг ҳисобий узунлиги  $l_a$ , унинг етти карра энидан ошмайдиган бўлганида  $\lambda_a = 0$  деб қабул қилиш рухсат этилади.

103-жадвал



Боғловчилар тури	Қуйидагича сиқилгандаги бирикманинг кўникувчанлик коэффициентини $\delta$ нинг қиймати	
	марказий	Эгилиш билан биргаликда
Пўлат пона (нагел)лар: $D \leq 1/7 l$ $D > 1/7 l$	$1/5d^2$ $1.5/dt$	$1/2,5d^2$ $3/dt$
Михлар ва дюбеллар	$1/10d^2$	$1/5d^2$

6.7 жадвалдаги белгилашлар:

$t$  – бирлаштирилаётган элементларнинг энг юққасининг қалинлиги, см, да;

$d$  – мих, дюбел ёки пона (нагел)нинг диаметри, см, да.

**583.** Бир нечтадан ташкил топган элементларнинг келтирилган эгилювчанлик коэффициентларини аниқлаётганда қуйидаги шартларни бажариш керак:

а) қистириб маҳкамланган учлари  $4 d$  дан кам бўлган михлар ва дюбеллар ҳисобга олинмаслиги керак;

б) шахобчаларни пона (шпонка)лар ёки колодкалар ёрдамида бирлаштирганда  $\mu_z = 1,2$  деб қабул қилиш керак;

в) чокларда икки хил диаметрдаги ( $d_1$  ва  $d_2$ ) пона (нагел) лар қўлланилганида, боғловчиларнинг чокдаги қирқиладиганларининг сони  $n$  қуйидаги формула билан аниқланади:

$$n = n_1 + n_2 \frac{\delta_1}{\delta_2}, \quad (296)$$

бу ерда,  $n_1, \delta_1$  –  $d_1$  диаметрдаги пона (нагел)ларга тўғри келадиган қирқимлар сони ва кўникувчанлик коэффициенти;

$n_2, \delta_2$  –  $d_2$  диаметрдаги пона (нагел)ларга тўғри келадиган қирқимлар сони ва кўникувчанлик коэффициенти.

**584.** Марказий сиқилувчан элементларнинг қабул қилувчанлик (кўтарувчанлик) қобилятининг камайиш коэффициенти  $\varphi$  ни уларнинг эгилювчанлигига боғлиқ равишда қуйидаги формула билан аниқлаш лозим:

$$\lambda \leq 70 \text{ бўлганида, } \varphi = 1 - 0.8 (\lambda/100)^2; \quad (297)$$

$$\lambda > 70 \text{ бўлганида, } \varphi = 3000/\lambda^2; \quad (298)$$

### 5-§. Конструкция элементларини ҳисоблаш

**585.** Кўприкларнинг ёғоч конструкцияларининг элементларини мустаҳкамликка ва устиворликка ҳисоблашни қуйидаги 104-жадвалдаги формулаларга биноан бажариш зарур.

104-жадвал

Элементнинг ишлаши	Ҳисоблаш учун формула
<b>Нормал кучланишларни кўра мустаҳкамликка</b>	
Толаси бўйлаб чўзилиш	$N_d/A_{nt} \leq R_{dt} \quad (6.13)$
Толаси бўйлаб сиқилиш	$N_d/A_{nt} \leq R_{ds} \quad (6.14)$
Бош текисликларнинг бирортасида эгилиш	$M_d/W_{nt} \leq R_{db} \quad (6.15)$

Қия эгилиш	$M_{dx}/I_x \cdot y + M_{dy}/I_y \cdot x \leq R_{db}$ (6.16)
Бош текисликларнинг бирортасида эгилиш билан чўзилиш	$N_d/A_{nt} + M_d/W_{nt} \cdot R_{dt}/R_{db} \leq R_{dt}$ (6.17)
Бош текисликларнинг бирортасида эгилиш билан сиқилиш	$N_d/A_{nt} + M_d/\xi W_{nt} \cdot R_{dt}/R_{db} \leq R_{dc}$ (6.18)
Тола кўндалангига сиқилиш (эзилиш)	$N_d/A_d \leq R_{dq}$ (6.19)
<b>Уринма кучланишларга кўра мустаҳкамликка</b>	
Эгилиш	$Q_d S_{br}/I_{br} b \leq R_{dab}$ (6.20)
<b>Устиворликка</b>	
Марказий сиқилиш	$N_d/A_d \leq \phi R_{ds}$ (6.21)

104 жадвалдаги белгилашлар:

$N_d$ ,  $M_d$ ,  $Q_d$  – тегишли бўйлама куч, эгувчи момент, кесувчи кучларнинг ҳисобий қийматлари;

$R_{db}$ ,  $R_{ds}$  – ҳисобий қаршилиги (индекслар кучланиш

$R_{db}$ ,  $R_{dq}$  ҳолатларига мос келади);

$A_{nt}$ ,  $A_{br}$  – тегишли кўндаланг кесимнинг соф ва тўла майдонлари;

$S_{br}$  – тўла кесим қисмининг нейтраль ўққа нисбатан статик моменти;

$W_{nt}$  – бир нечтадан таркиб топган стерженлар учун, 6.33-бандига биноан иш шароити коэффиценти ҳисобга олинган ҳолда қабул қилинган бўшаишган кесимнинг қаршилиқ моменти;

$I_x$ ,  $I_y$  –  $x$  ва  $y$  ўқларига нисбатан соф кесимнинг инерция моменти;

$I_{br}$  – тўла кесимнинг инерция моменти;

$x$ ,  $y$  – бош ўқлар  $x$  ва  $y$  лардан кесимнинг энг узоқда жойлашган нуқталаригача бўлган масофа;

$b$  – кесимнинг эни;

$\phi$  – мазкур ШНҚ нинг 562-бандига биноан марказий сиқилувчи элементларни устиворликка текширгандаги кўтарувчанлигининг камайиш коэффиценти;

$A_q$  – эзилиш майдони;

$A_d$  – устиворликка текширгандаги кўндаланг кесимнинг ҳисобий майдони. У қуйидагича қабул қилинади: кесим 25 % ва ундан кам бўшаишганда –  $A_{br}$  га;

25 % дан кўп бўшаишганда –  $4/3 A_{nt}$  га тенг деб.

$\xi$  – элемент деформациялангандаги нормал куч  $N_d$  дан бўладиган қўшимча моментнинг таъсирини ҳисобга олувчи коэффицент. У қуйидаги формула билан аниқланади:

$$\xi \text{ қ } 1 - \lambda^2/3000 \cdot N_d/R_{ds}A_{br} \quad (299)$$

Изоҳлар: Марказий сиқилувчи элементларни, чет томонига чиқадиған носимметрик бўшаишганида, номарказий сиқилувчи деб ҳисоблаш керак.

2. Номарказий сиқилувчи элементни, эгилиш текислигига перпендикуляр текисликда ҳамда  $N_d/A_{br}$  кучланишининг 10 % дан ошмайдиган эгилиш текислигида  $M_d/W_{br}$  кучланиш бўлганида, устиворликка ҳисоблашни (6.14) формулага биноан, эгувчи моментни ҳисобга олмасдан бажариш рухсат этилади.

3. Елимланган стерженли (итирли) уланган жойи бор сиқилувчи элементларни сиқилишига ҳисоблаганда, кесим тўла сиқилувчан бўлган ҳолда итирлар жойидаги тешиклар таъсиридан бўшаиши ҳисобга олинмайди.

4. Чўзиладиган элементларнинг елимланган итирли уланган жойларидаги кесимларини мустаҳкамликка текширганда унинг майдони  $A_{nt}$  ни 0,9 га тенг бўлган иш шароити коэффиценти кўпайтириш йўли билан, кесимда кучланиш жамланишини ҳисобга олиш керак.

**586.** Ораларига қатлам қўйилган, бир нечтадан ташкил топган номарказий сиқилувчи элементларнинг кўпроқ кучланувчи тармоғини

устиворликка ҳисоблаш, унинг ҳисобий узунлиги, қалинлигининг етти карра оширилган қийматидан катта бўлганида, қуйидаги шартдан келиб чиққан ҳолда бажариш керак:

$$N_d/A_{br} + M_d/\xi W_{br} \cdot R_{ds}/R_{ab} \leq \varphi R_{ds} \quad (300)$$

бу ерда,  $\varphi$  – алоҳида тармоқ кўтарувчанлигининг камайиш коэффициенти;

$A_{br}, W_{br}$  – тармоқнинг брутто майдони ва қаршилик моменти;

$\xi$  – 6.30 бандига биноан аниқланадиган коэффициент.

**587.** Юмалоқ ёғочлардан қилинадиган элементларни диаметри 1 m узунлигида 1,0 cm га кичрайиб боришини эътиборга олган ҳолда ҳисоблаш керак. Кесим майдони  $A_{nt}$  ни, 20 cm узунликда жойлашган уни бўшаштирувчи шароитларнинг барчасини, шартли равишда кўрилаётган кесимда жойлашган деб фараз қилиб, аниқлаш керак. Бу ҳолда, тўла кесим майдонининг (брутто) нисбий бўшашини носимметрик бўшашинида 0,4 миқдордан, симметрик бўшашинида 0,5 миқдордан ошмаслиги керак.

Сиқилаётган элементларда пона (нагел)лар туфайли бўлаётган бўшашинларни уларга яқин жойлашган бошқа бўшашинларни эътиборга олмасдан ҳисоблаш рухсат этилади. Қоқилиб киритилган миҳлар туфайли сиқилаётган элементлардаги бўшашинларни ҳисобга олмаслик рухсат этилади.

Поғанали равишда ажралиб туриши мўлжалланган (қўшни бўшашган жойлар орасидаги ёрилиш майдончаларини ҳисобга олгандаги) аниқланган ишчи майдон ноқулай хулоса берса, уни  $A_{nt}$  майдони сифатида қабул қилиш лозим.

**588.** Эгиладиган, бир нечтадан ташкил топган призматик бўйлама понали (шпонкали, колодкали) тўсинларни (таркибий тўсинларни) қуйидаги қийматларга тенг бўлган туташин коэффициентларини инобатга олиб ҳисоблаш керак:

икки қаватли тўсинлар учун – 0,85;

уч қаватли тўсинлар учун – 0,80.

Кўрсатилган тўсинлар учун бирикманинг кўникувчанлигини ҳисобга олмасдан топилган эгилишлар 30 % га оширилиши керак.

Ташкил қилувчи прогон ва шпонкаларда кесимларнинг қаршилик ишчи (заифлаштирилган) моментлари қуйидаги формулалар бўйича:

а) Колодкаларда икки сатҳли прогонлар учун (6.2-расм а)

$$W_{np} = \frac{2(I_0 + Fz^2)}{H} = 0,85 = 3,06 \frac{I_0 + Fz^2}{H}; \quad 301$$

б) Колодкаларда уч сатҳли прогонлар учун (6.26-расм)

$$W_{np} = \frac{2[I_0 + 2(I_0 + Fz^2)]}{H} = 0,80 = 1,28 \frac{3I_0 + 2Fz^2}{H}; \quad 302$$

в) Кўндаланг шпонкаларда икки сатҳли прогонлар учун (6.2 в-расм)

$$W_{np} = \frac{2(I_0 + Fz^2) \cdot 2}{H} = 0,83 = 3,24 \frac{I_0 + Fz^2}{H}; \quad 303$$

г) Кўндаланг шпонкаларда уч сатҳли прогонлар учун (6.2 г-расм)

$$W_{np} = \frac{[I_0 + 2(I_0 + Fz^2)] \cdot 2}{H} = 0,80 = 1,44 \frac{3I_0 + 2Fz^2}{H}; \quad 304$$

Ташкил қилувчи прогонларда сатҳлар орасидаги боғланишлар ҳам ҳисоб-китобга боғлиқ бўлиб, юқоридагилардан келиб чиққан ҳолда, бу жуда муҳим рол ўйнайди. Ушбу уланишлар колодкалар, шпонкалар, пластинали нагеллар) одатда прогон оралиғининг бутун узунлиги  $l$  бўйлаб тенг равишда жойлаштирилади ва бу ҳолда ҳар бир чок учун зарур бўлган уланишлар сони  $n_{св}$  оралиқнинг ярмида (таянчдан оралиқ ўртасигача) қўйидаги формула бўйича аниқланади:

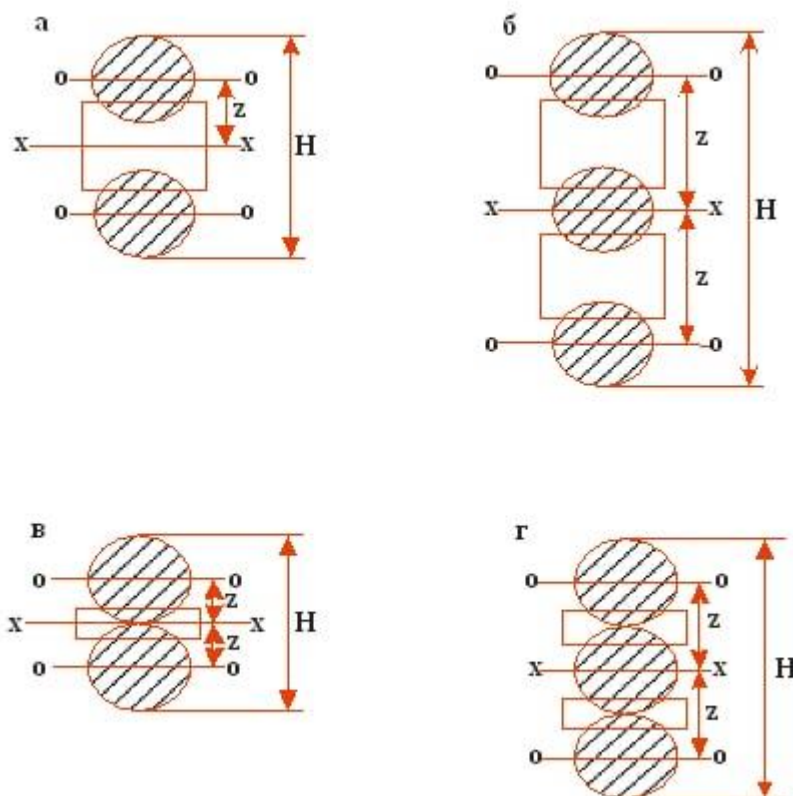
$$n_{св} = 1,5 \frac{MS_{\sigma\rho}}{i_{\sigma\rho}[\tau_{св}]}, \quad 305$$

бу ерда  $M$  – прогонга таъсир қилувчи энг катта ҳисобий эгилувчи момент;

$S_{\sigma\rho} = F \cdot z$  - прогоннинг нейтрал ўқига нисбатан кўриб чиқиладиган чок бўйлаб ҳаракатланишга мойил бўлган элементнинг ялпи кесимининг статик моменти;

$I_{\sigma\rho}$  - бутун прогоннинг ялпи кесимининг инерция моменти;

$[\tau_{св}]$  - кўриб чиқилган чокда жойлашган битта уланишда (колодка, шпонка, пластик нагел) руҳсат этилган куч.



6.2-расм. Таркибли прогонларни ҳисоблаш

589. Елимланган конструкцияларнинг кўп қатламли элементларини мустаҳкамлик ва устиворликка, поналарнинг кўникувчанлигини инобатга

олмасдан ҳисоблашга рухсат этилади. Елимланган тўсинларнинг салқилигига чокларнинг кўникувчанлик таъсирини 20 % га ошириб ҳисобга олишга рухсат этилади.

**590.** Панжарали фермаларнинг учлари жойга тўғрилаб тайёрланган белбоғларидаги уланган жойларида, ораларига қатлам, устига ёпиштирмалар қўйилган бўлиб, маҳаллий эгилиш йўқ бўлса, уланган жой ферма тугунида жойлашганида, белбоғнинг учи орқали ҳисобий кучнинг тўла миқдори, тугундан четроқда жойлашганида эса унинг ярми берилишига рухсат этилади.

**591.** Ёғоч фермаларни, эғувчи моментлари белбоғлари билан, кўндаланг кучлар панжара ёки деворчанинг барча кесишадиган раскосларига бир хил тарқалиб қабул қилинадиган туташ тўсинга ўхшатиб ҳисоблашга рухсат қилинади.

Белбоғнинг соф кесим (нетто) майдонига деворчага яқин жойлашган тахта учун – 1,0 га, кейингиси учун – 0,8 га, учинчиси учун – 0,6 га тенг бўлган коэффициентлар киритиш зарур. Параллел белбоғли ёғоч тахтали фермалар бирикмаларининг кўникувчанликларини ҳисобга олмай ҳисобланган эгилишларини 30 % ошириб олиш лозим.

Ферманинг таянч устунчалари, панжаранинг уларга келиб бирлашувчи элементларидан тушадиган тўла босимга ҳисобланади.

**592.** Ряж (ичи тошга тўлдирилган қутисимон)ларни ҳисоблаганда, унинг товони майдонининг 2/3 қисми таяниб туради деб қабул қилиш керак. Грунт билан ишқаланиш коэффицентини мазкур ШНҚнинг 634-банди талабларига мувофиқ қабул қилиш зарур.

**593.** Таянч ҳолатининг ағдарилишга устиворлигига ҳисоблаш, ён томонида қўшимча қўйилган тиргаклар ёки қия қоқилган қозик оёқлар йўқ бўлганида, чеккасида жойлашган, грунтдан тепага чиқиб турган қозик оёққа нисбатан, агарда юқоридаги кўрсатилган элементлар бор бўлганида ёнидаги қия тиргакнинг ёки қия қозик оёқнинг, пастки таянч нуктасига (пастки горизонтал боғламалар сатҳида) нисбатан бажариш зарур.

## 6-§. Бирикмаларни ҳисоблаш

**594.** Элементларнинг бўйлама кучларга ишлайдиган бирикмаларини эгилишга ва ёрилишга ҳисоблашни пўлатдан қилинган маҳкамловчиларнинг ишларини инобатга олмасдан қуйидаги формулалар билан бажариш керак:

$$\text{эзилишга: } N_d/A_q \leq m_q R_{dqp} \quad (306);$$

$$\text{ёрилишга: } N_d/A_a \leq m_a R_{dam} \quad (307);$$

бу ерда,  $A_q$ ,  $A_a$  – эзилиш ва ёрилиш майдони;

$m_q$  – сув сатҳидан юқорида жойлашган конструкция элементларини ётик ва ўтирмаларни қозик оёқлар ёки устунлар билан бирлаштириганди бирикмалар учун, ёғоч толасининг кўндалангига эзилишга ишлаш шароити коэффицентини ва у 1,2 га тенг деб, худди юқоридаги ҳолларда, аммо конструкция грунтга тегиб турганда ёки унинг тагида жойлашганида 0,85 га

тенг деб, шу ҳоллардаги конструкциялар доимо намланиб турганида ёки сувда жойлашганида 0,75 га тенг деб қабул қилинади;

$m_a$  – ёрилишга ишлаш шароити коэффиценти, у қуйидагиларга тенг деб қабул қилинади:

учма-уч бири иккинчисига киритиладиган ҳолларда:

битта тишли киритмалар – 1,0 га;

иккита тишли киритмаларда, учидан биринчи

тишга – 0,8 га ва худди шу ҳолда иккинчи

тишга – 1,15 га;

бўйлама пона (шпонка)ли бирлашган элементларда – 0,7 га.

Бирикмалардаги ишқаланиш кучлари, улар мабодо кўшимча кучланишлар ҳосил қилмаса, эзилишга ва ёрилишга ҳисоблашларда инобатга олинмайди.

Ёғоч толасининг кўндалангига маҳаллий эзилиш майдончасининг (учма-уч михлар, пона (нагел)лар билан ва бири иккинчисига киритилиб бириктирилган ҳоллардан ташқари) ҳисобий кўтарувчанлиги, ёғочнинг эзилишга бирга ишлайдиган металл маҳкамлагичлар (михлар, дюбеллар, шуруплар, бурама михлар) билан уларни кучайтириш ҳисобига ошириш рухсат этилади.

Маҳаллий эзилиш майдончасида ботиришга ишлайдиган металл бириктиргичларни 106-жадвал талабларига мувофиқ жойлаштириш керак.

Бириктиришлар билан кучайтирилган тола кўндалангига маҳаллий эзилиш майдончали бирикма қуйидаги формулага асосан ҳисобланади:

$$\frac{N_d}{A_q} \leq m_q R_{a'qp} + \frac{n_s N_{dds}}{A_q}, \quad (308)$$

бу ерда,  $n_s$  – маҳаллий эзилиш майдончасидаги бириктиришлар сони;

$N_{dds}$  – битта бириктиришнинг (мих, бурама мих, дюбель) ёғоч толасига кўндаланг киритгандаги кўтарувчанлик қобилияти, кН (kgk) да ва қуйидаги формула билан аниқланади:

$$N_{dds} = 0,78(4R_{dds}d_s l_s + R_{dqp}D_s^2), \quad (309)$$

бу ерда,  $R_{dds}$  – ёғоч билан бириктиргичнинг ҳисобий тегиб турадиган юзасининг бир-бирига ботирилишига ҳисобий қаршилиги, михлар ва дюбеллар учун ёғоч намлигига боғлиқ бўлмаган ҳолда 0,3 МПа (3 kgk/cm<sup>2</sup>)га тенг, бураладиган михлар (ТУ 10-69-369-87) учун қуруқ ёғочлар бўлганида 0,6 МПа (6 kgk/cm<sup>2</sup>)га тенг, шуруф глухарлар учун ёғочнинг тегишли намлигига мувофиқ 6.1-жадвалга биноан  $R_{dsm}$  га баробар;

$d_s$  – бириктиргич стерженининг диаметри, м (см) да;

$l_s$  – ёғоч билан бириктиргичнинг тегиб турадиган жойининг ҳисобий узунлиги, м (см) да;

$N_{dqp}$  – 97 жадвалга мувофиқ аниқланадиган тола кўндалангига маҳаллий эзилишга ҳисобий қаршилиги;

$D_s$  – бириктиргич қалпоқчасининг диаметри, м (см);

(6.26) формуланинг ўнг томони  $2m_q R_{dqp}$  дан ошмаслиги керак.

**595.** Учма-уч бир-бирига киритилган иккита тишли бирикмаларни ёрилишга ҳисоблашни қуйидагича: учидан биринчи тиш учун ёрилиш текислиги бўйича – унинг эзилиш майдонига тўғри келадиган кучга, иккинчи тиш учун эса – барча кучга бажариш керак.

**596.** Қия колодка билан бириктирилган элементлардаги ёрилишнинг ҳисобий узунлиги  $l_d$  қуйидагига тенг деб қабул қилинади:

$$l_d = a + 0,5l_a \quad (310)$$

Тортиб турувчи болтларга тушадиган кучларни аниқлашга керакли битта колодкадаги ажратувчи куч  $S$  ни қуйидаги формула билан ҳисоблаш лозим:

$$S = 3/2Q \frac{Z}{l_a} \quad (311)$$

(310) ва (311) формулалардаги:

$Q$  – бирикманинг кўникувчанлигини эътиборга олмагандаги битта колодкага тўғри келадиган ҳисобий сурувчи куч;

$a$  – колодкалар орасидаги соф масофа;

$Z$  – колодкани ёрувчи кучлар елкаси;

$l_a$  – колодканинг узунлиги.

**597.** Қўш тавр ёғоч тахтали-михли тўсинлар белбоғларининг, кесишма ҳолатдаги туташ деворларга маҳкамлагичлардаги боғланишларини белбоғ ва девор орасида юз берадиган сурувчи кучга ҳисоблаш керак. Бу ҳолда, маҳкамлагичлардаги михларнинг қабул қилувчанлик қобилятини, деворча тахталарининг умумий қалинлиги унинг ҳисобий қалинлигига тенг бўлганида, 0,8 га баробар ишлаш шароити коэффициентига кўпайтириб қабул қилиш лозим.

Михни ёғочга қайириб қистиришнинг ҳисобий узунлигини қуйидаги формула билан аниқлаш рухсат этилади:

$$e_l = 1,95d \sqrt{\frac{R_y}{R_{dqs}}}, \quad (312)$$

бу ерда,  $d$  – михнинг диаметри;

$R_y$  – пўлат михнинг оқувчанлик чегарасидаги чўзилишга ва эгилишга ҳисобий қаршилиги, МПа ( $\text{kgk/cm}^2$ ) да ва мазкур ШНҚ нинг 27-бобига биноан қабул қилинади;

$R_{dqs}$  – ёғочнинг толаси бўйлаб эзилишга ҳисобий қаршилиги, МПа ( $\text{kgk/cm}^2$ ) да.

Михнинг қистириб маҳкамлайдиган томонининг ҳисобий узунлигини аниқлашда ўткирлаштирилган қисмининг узунлиги  $1,5d$  ни ҳисобга олмаслик керак. Бундан ташқари, бирлаштирилувчи элементлар орасидаги ҳар битта чокка 2 mm дан михнинг узунлигидан камайтириш керак. Бир нечта қатлам ёғоч тахтадан мих эркин чиқиб турадиган бўлганида, унинг узунлигини  $1,5d$  га камайтириш керак.

**598.** Сиқилувчи элементларда ва эгилувчи элементларнинг сиқилувчи томонида жойлашган елим штирли бирикмаларни, зўриқишларнинг 70 % и



уланувчи элементларни учлари юзаси билан, қолганлари эса штирлар билан қабул қилинади деб ҳисоблаш лозим.

Эгилувчи элементлар ва чўзилувчи элементларнинг чўзилиш зоналарида жойлашувчи елимштирли бирикмаларни ҳисоблашда бирикувчи элементларнинг алоҳидаги юзаларига тўғри келувчи кучлар бутунлай штирлар орқали қабул қилинади деб ҳисобланади. Уланаётган элементлар учлари орасидаги елимли чоклар чўзилишда ҳисобга олинмайди.

Эгилувчи элементларнинг елимштирли бирикма билан уланган қисмини кўндаланг куч таъсирига бутун кесим деб қабул қилиб ҳисоблаш керак.

## 7-§. Конструкцияни тузиш

**599.** Боғламларда энг кам сонли оддий кесиб киритиладиган бирикмаларни қўллаш лозим ва уларда сув тўпланмаслигини таъминлаш керак.

Таркибий (бир нечта бўлақлардан таркиб топган) элементларда бруслар орасида 4 см дан, юмалоқ ёғочлар орасида 2 см дан кам бўлмаган шамоллатиб турувчи бўш жой қолдириш назарда тутилиши керак. Бўш жой қолдириш рухсат этилмайдиган конструкцияларда, атмосфера ёғинларидан бевосита намланишга қарши чоралар кўрилиши зарур. Ёғоч конструкцияларнинг сув сатҳидан тепада жойлашган қисмларида ёпиқ (барча томони ёпишмалар билан қопланган) бирикмалар қилиш рухсат этилмайди. Елимланган оралиқ қурилмаларда, уларга қуёш нурларининг тўғри тушишига тўсиқ бўладиган тадбирларни кўзда тутиш лозим.

Ёғоч конструкцияларнинг ёғочли элементларини кетма-кетликда мўрт синишларини ёки узилишини камайтириш учун улар бирикмаларини ёпишқоқ ишлашини таъминлаш орқали табиий мўртликни камайтириш керак.

Бирикмаларда ёғочни эзилишга ишлашини таъминлаб бериш керак. Бирикмаларга ёпишқоқликни бериш учун бўлиш ва зичлик принциплари ишлатилса кучлар элементдан элементга иложи бориша кўпайтирилган боғланишлар сони орқали узатилади. Бу ҳолда параллел ишловчи боғланишлар ўртасида кучлар тўлароқ текис тақсимланади.

**600.** Тилинган материалларни узунаси бўйлаб, ГОСТ 16483.10 га биноан, тишли бирикмалар ёрдамида улаш керак.

**601.** Бактериялари йўқотилган элементларни, маҳкамловчи буюмлар учун тешиқлар тайёрлашдан бошқа қайта ишлов бериш ишларига рухсат этилмайди.

Бактериялари йўқотилган ёғочларда, маҳкамловчи буюмлар ўрнатилишидан аввал, тайёрланган тешиқлар ГОСТ 2770 га мувофиқ тошқўмир ёғи билан қалин сурқалиши зарур.

**602.** Елимланган ва тахта-михли бош тўсинли оралиқ қурилманинг кўндаланг бикрлигини таъминлаш учун таянч кесимларида ва оралиғида ҳар 4-6 м да кўндаланг боғланишлар, тахта-михли тўсинларда уларнинг устки белбоғи текислигида бўйлама боғланишлар ҳам ўрнатиш лозим.



**603.** 15 m ва ундан узун оралик қурилмаларнинг бош тўсинларини, резина таянчларга ўрнатиш керак. Тўсинларнинг тагига таянчлар ўрнига, бактериялари йўқотилган ёғочлардан қилинган, рубероид қатламлари устига ётқизиладиган мауэрлат брусларни ўрнатишга рухсат этилади.

**604.** Ўтиш қисмининг, ёғоч темирбетон плитаси бош тўсинларга горизонтал кучларнинг берилишини таъминлайдиган маҳкамлагичлар билан уларга боғланган бўлиши керак.

**605.** Автомобиль йўллари ва шаҳар кўприklarининг елимланган оралик қурилмаларининг ўтиш қисмини тузаётганда, сувларнинг тезда унинг устидан оқиб кетишини таъминлайдиган бўйлама ва кўндаланг йўналишларда нишаблик бўлишини кўзда тутиш зарур.

Кўприкнинг узунлиги 50 m гача ва бўйлама йўналишида бир томонга нишаблиги камида 1 ‰, узунлиги 100 m ва ўртасидан ҳар иккала томонга нишабликлари камида 1 ‰ дан бўлганида, узунаси бўйлаб оқизиб, кўприк устига йиғиладиган сувларни кетказишга рухсат этилади.

**606.** Елимланган оралик қурилмаларнинг ўтиш қисми, пастда ётган конструкцияларни ёғингарчилик сувлари тегишидан ва куёш нурларининг бевосита таъсиридан ҳимоя қилиш зарур. Ўтиш қисмининг плитасини узлуксиз равишда қуриш керак. Тўсинларнинг темирбетон плита тагидаги устки белбоғига сув ўтказмайдиган қатламлар ётқизиши зарур.

**607.** Автомобиль йўллари ва шаҳар кўприklarида шамоллатиш шароитини яхшилаш учун бош тўсинлар учларининг орасида камида 10 см бўлган бўшлиқ қолдириш ва таянчларнинг баландликларини камида 5 см этиб белгилаш керак. Бош тўсинлар ва ўтиш қисмлар орасида баландлиги 5-6 см бўлган бўшлиқлар қолдирилиши зарур.

**608.** Ёғоч плитали елимланган кўприklarнинг қопламаси сифатида юзасига уч карра ишлов берилган қатлам ёки бир қатламли асфальтбетон ётқизишни белгилаш зарур.

**609.** Ҳаракат устки қисмида бўладиган оралик қурилмаларда ферма билан маҳкамланган юқори бикрликдаги ўтиш қисмини устки боғланишлар сифатида фойдаланиш керак.

**610.** Эгилувчи элементларда энг катта қийматдаги эгувчи момент ҳосил бўладиган кесимларда чўзилаётган толаларини ҳар хил кесиклар билан бўшаштирмаслик керак. Элементларнинг таянчлардаги кесимларида ёғоч толаларининг кўндалангига ажралишга мустаҳкамлиги таъминланган ҳолда элементнинг 1/3 баландлигигача кесиш рухсат этилади.

## **8-§. Элементларнинг энг кичкина ўлчамлари ва уларнинг рухсат этиладиган эгилувчанлиги**

**611.** Ёғоч қисмлари ва металл буюмлар кўндаланг кесимларда қуйидаги 105-жадвалда келтирилган қийматлардан кам бўлмаган ўлчамларга эга бўлиши керак.

105-жадвал

Ёғоч қисмлар ва металл буюмлар	Кўндаланг кесимнинг меъёрлан-	Қуйидаги кўприklar учун меъёрланган ўлчамларнинг энг кичик қиймати
--------------------------------	-------------------------------	--

	ган ўлчами	автомобиль йўллари ва шаҳарлардаги
1.Бруслар ва тилинган тахталар: асосий элементлар учун боғланишлар, бириктирувчи ёпишмалар, қўл тутгич панжаралар ва бошқа қўшимча элементлар учун	Катта томони, см, да	16
	Худди ўзи	8
2.Ёғоч тахталар	Қалинлиги, см, да	4*
3.Юмалоқ ёғочнинг ингичка учуда: асосий элементлар учун қозик оёқлар учун накатниклар учун	Диаметр, см, да	18**
		22
		14
4.Пластиналар	Айлана радиуси, см, да	9
5.Боллар: ишчи ва тортиб турувчилари конструктивлари	Диаметр, mm да	19
		16
6. Елимўтирли уланган жойдаги штирлар	Диаметр, mm, да	12
7. Пўлат таяжлар	Худди ўзи	22
8. Пўлат пона (нагел)лар	Худди ўзи	12
9. Михлар ва дюбеллар	Худди ўзи	4
10. Пўлат ёпишмалар	Қалинлиги, mm, да	8
11. Шайбалар	Худди ўзи	6
12. Тишли тикан (шип)лар	Узунлиги, см, да	3,2

\* Бош тўсинлар учун елимланган конструкцияларда ёғоч тахталарнинг ишлов берилгандан кейинги қалинлиги 3,3 см дан, қолган бошқа элементлар учун 4,3 см дан ошмаслиги керак.

\*\* Ингичка томнинг диаметри 18 см дан кам бўлган юмалоқ ёғочлар фақат ўтиш қисмининг тўшамаси ва жавобгарлиги кам жойдаги элементлар (иккинчи даражали боғланишлар, қистиргичлар ва ҳоказолар) учунгина қўллаш рухсат этилади.

**612.** Конструкцияларда ёғоч элементларнинг эгилувчанлиги куйидагилардан ошмаслиги керак:

- а) белбоғлар, раскослар, таянчларнинг устунлари ва қозик оёқлар учун:  
сиқилаётганлариники - 100 дан;  
чўзилаётганларники - 150 дан;
- б) боғланишлар учун:  
сиқилаётганлариники - 150 дан;  
чўзилаётганларники - 200 дан.

## 9-§. Тутаשמалар ва боғламлар

**613.** Фермаларда сиқилаётган ва чўзилаётган элементларнинг уланадиган жойларини, тугундан ташқарида (панелда) жойлаш керак, бунда сиқилаётган элементларни бириктиришларни (улашларни) ферма текислигидан чиқадиган жойларда маҳкамланган тугунларнинг ёнида жойлаш зарур.

Елимланган узлуксиз тўсинларда улашларни, моментлар қиймати кам бўладиган қисмларида жойлаш лозим.

**614.** Бирлаштириладиган элементлар болтлар билан зарур бўлса – хомутлар билан тортиб қўйилиши керак. Болтларнинг иккала томонидаги учларида пўлат шайбалари бўлиши керак.

**615.** Фермаларнинг чўзилаётган ва чўзилиб-эгилаётган элементларининг уланишларини цилиндрик пўлат пона (нагел) лар тешиб ўтказилган ёғоч ёпиштира (накладка) лар билан беркитиш ёки елимштирли қилиб бажариш тавсия этилади. Поғонали ёпиштирмани бирикмаларни ишлатмаслик керак.

Белбоғларнинг сиқилаётган элементлари учларининг юзалари бири-бирига тўла тегиб турадиган қилиб уланган жойлар устиларига ёпишмалар қўйилиши, зарур бўлганида учларига елимлаб киритилган пўлат штирлар (елимштирли туташма) билан кучайтирилиши зарур. Тилинган тахтали-михли фермалар белбоғларининг уланадиган жойларини ташқарисидан қўйиладиган пўлат пона (нагел) ли ёпишмалар билан беркитиш керак.

**616.** Болтлар, пона (нагел) лар, михлар, дюбеллар, шуруфлар, глухарлар ва штирлар қаторасига жойлашганда улар орасидаги энг кам масофа миқдорини қуйидаги 106-жадвалга биноан қабул қилиш лозим.

Меъёрланувчи масофалар	Қуйидагилар учун, уларнинг ҳисобий диаметрларида ифодаланган энг кам масофалар қийматлари:				
	Болтлар ва тешиб ўтказиладиган нагеллар	Ичида қолдириладиган (чиқиб турмайдиган) нагеллар	штирлар	Михлар ва дюбеллар	Шруфлар ва глухарлар
1. Маҳкамлагичлар ўқларининг ораси: тола бўйлаб тола кўндалангига	6	7	-	15* ёки 25**	10
	3	3,5	3	4	5
2. Чеккадаги бириктиргич (маҳкамлагич) ўқидан тола бўйлаб элемент учининг чеккасигача	6	7	-	15* ёки 25**	10
3. Чеккадаги бириктиргич (маҳкамлагич) ўқидан элемент чеккасигача толага кўндаланг йўналишда	2,5	3	2	4	35

\* Тешиб ўтказилаётган элемент қалинлиги  $10d$  дан кам бўлмаганида (бу ерда  $d$  – мих ёки дюбел диаметри);

\*\* Тешиб ўтказилаётган элемент қалинлиги  $4d$  бўлганида. Михлар ёки дюбеллар билан тўласига тешиб ўтказилмайдиган элементлар учун уларнинг қалинликларидан қатъий назар тола бўйлаб михлар ёки дюбеллар ўқлари орасидаги масофа  $15d$  дан кам бўлмайдиган этиб қабул қилинади.

*Изоҳлар: 1. Елимшитирли бирикмалардаги штирлар ўқлари орасидаги масофалар, уларнинг тола бўйлаб жойлашгандаги ҳолати учун берилган. Штирларни толага кўндаланг ёки унга бурчак остида жойлаганда, штирлар орасидаги масофа тугунли бирикманинг ишлаш шароитига кўра белгиланиши керак, аммо жадвалда келтирилганидан кам бўлмаслиги зарур.*

*2. Элементларнинг қалинликлари юқорида кўрсатилган қийматларнинг оралиқларида бўлганида, михлар ёки дюбеллар орасидаги масофанинг энг кам миқдорини интерполяция қилиб аниқлаш лозим.*

*3. Нагеллар (штирлар) орасидаги энг кам масофа, улар учун тайёрланган тешикларнинг узунлиги  $10d$  дан катта бўлганида, ўша қийматни 5 % оширгандаги миқдорга тенг бўлиши керак.*

**617.** Лиственница ва бошқа қаттиқ жисмлардан ташкил топган ёғоч элементларини михлар ва дюбеллар билан бириктиришда, ҳамда  $d$  диаметри 6 mm дан катта барча михларнинг ишлатилишида олдиндан  $0,8-0,9d$  ўлчамда пармаланган тешиклар ҳосил қилиш зарур.

**618.** Пона (нагел) лар, дюбеллар, шуруфлар, глухарлар ва михларни тилинган тахталарнинг ёки брусларнинг ўқлари бўйлаб жойламаслик керак.

Нагелли бирикмаларда пармаланган тешикларни шахмат тартибида жойлаш тавсия қилинмайди.

Фермаларнинг белбоғларидаги михларни вертикал қаторлар билан жойлаш зарур.

**619.** Михлар ва дюбеллар, элементларни тешиб чиқмайдиган қилиб иккала томонларидан бир-бирига қарши йўналишда қоқилганида, улар орасидаги масофа катталаштирилмасдан, учларининг бирининг иккинчисидан ичкарига кириб турадиган масофаси тахтанинг  $1/3$  қалинлиги миқдорида бўлиши керак.

**620.** Нагелли бириктирувчи уламаларда, нагел диаметри билан бир хил диаметрдаги тортувчи болтларни қўллаш лозим. Болтларнинг сони, нагеллар сонининг  $20\%$  дан кам бўлмаслиги керак ва ёпишманинг ҳар қайси ярмига камида тўрттадан тўғри келиши зарур.

**621.** Елимштирли бирикмаларда А300 (А-II) классдаги пўлатдан қилинган диаметри 12-26 mm бўлган, қайноқ ҳолда қолипларда қотирилган, устки юзаси нотекис бўлган арматура стержени штирлар сифатида қўлланилиши керак.

Штирлар киритиладиган тешикларнинг диаметрларини, штир диаметри 12 mm бўлганида 2 mm га, 14-18 mm бўлганида 3 mm га, 20-24 mm бўлганида 4 mm га ва 25 mm дан катта бўлганида 5 mm га катта қилиб белгиланиши зарур.

Штирнинг ёғочга киритиш чуқурлигини, унинг 15-20 диаметри миқдорида қабул қилиш тавсия этилади.

**622.** Сиқилаётган ва чўзилаётган элементларда, штирларни кесими бўйлаб баробар равишда жойлаш керак. Штирлар сони камида тўртта бўлиши зарур.

Эгилувчи элементларнинг чўзилувчи ва сиқилувчи қисмларида, штирларнинг ҳар биттаси ёғочнинг унга жалб қилинган участкасидан зўриқишни берадиган этиб жойланиши лозим. Ҳар битта қисмдаги стерженларнинг сони тўрттадан кам бўлмаслиги керак.

Штирлар сони бешта ва ундан ортиқ бўлганида, кучланишлар битта жойга йиғилмаслиги учун, уларнинг узунликларини ҳар хил белгилаш зарур.

**623.** Бирлаштирилган жойлардаги элементларнинг ёки қисмларнинг бирининг иккинчисига ўйилиб ёки кесилиб киритилган жойларининг чуқурликлари брусларда 2 см дан, юмалоқ ёғоч бўлганида 3 см дан кам бўлмаслиги керак.

Ўйилиб ва кесилиб киритилган жойларнинг чуқурликлари қуйидагилардан:

- а) поналар ва колодкалар билан бириктирилганда:
  - брусларда – улар қалинликларининг  $1/5$  қисмидан;
  - юмалоқ ёғочларда – улар диаметрларининг  $1/4$  қисмидан
- б) ўйилиб бирлаштирилганларда:

таянчлардаги тугунларда элемент қалинлигининг  $1/3$  қисмидан; панжарали фермаларнинг оралиқларидаги тугунларида элемент қалинлигининг  $1/4$  қисмидан катта бўлмасликлари керак.

Бирикмалардаги ёрилиш текислигининг узунлиги кесиб киритиш чуқурлигидан камида 4 марта катта ва 20 см дан кам этмай белгилаш зарур.

**624.** Элементларни ўйиб бирлаштиришларни, пеш томонида катта тишли ўйиқли ёки келиб қўшиладиган сиқиладиган элементларнинг пешларини тўғридан-тўғри тираш билан амалга ошириш керак.

Пешда иккита тишли ўйиқли бирикмаларда тишларнинг чуқурлиги биринчи тишнинг чуқурлигидан 2 см га катта бўлиши керак. Пешда учта тишли бирикмаларни қўллаш рухсат этилмайди. Жағли ўйиқли бирикмалар ишлатиш тавсия этилмайди.

Эзилишнинг ишчи текислигини, келиб бирикадиган сиқилувчи элементнинг ўқига перпендикуляр жойлаш лозим.

**625.** Ёғоч призматик поналарни (ёки колодкаларни) фақат толалари сурувчи кучлар йўналишига параллел ёки ўшанга яқин бўлган бўйлама ёки қия ҳолда қўллаш рухсат этилади.

Поналар (колодкалар) орасидаги соф масофа барча ҳолларда унинг узунлигидан кам бўлмаслиги керак. Пона узунлиги  $l$  нинг қирқиш (кесиш) чуқурлиги  $a$  га нисбатан 5 дан кам бўлмаслиги керак.

Элементларни ораларида  $\delta$  микдордаги бўшлиқ билан бирлаштирилганда қуйидаги шарт бажарилиши шарт:

$$\frac{l}{\delta + a} \geq 5. \quad (313)$$

Бўшлиқ жойнинг эни  $\delta$ ,  $d$  диаметрли қия понали (колодкали) юмалоқ ёғочларни бирлаштирилганда:

иккита ярусли тўсинларда  $(0,4-0,5)d$  дан;

учта ярусли тўсинларда  $0,25d$  дан ошмаслиги керак.

## **10-§. Ораліқ қурилмалар ва таянчларнинг элементлари**

**626.** Автомобиль йўллари ва шаҳар кўприklarининг ўтиш қисми ни тахта-михли плита ёки икки қатламли тахта тўшамали этиб қуриш керак.

Темир йўл кўприқлари балласт тоғораси тубининг ва ёнғинга қарши майдаланган тош қатламли тўшаманинг ҳамда автомобиль йўллари ва шаҳар кўприқлари ўтиш қисмининг пастки қатлами элементлари орасида 2-3 см очик жой қолдириб ётқизилиши керак.

Автомобиль йўллари ва шаҳар кўприқлари ўтиш қисми тўшамасининг устки қатламини бўйламасига қуриш тавсия этилади. Тўшаманинг тилинган тахталарининг қалинлиги 5 см дан кам бўлмаслиги керак.

**627.** Прогонларнинг бруслари ва юмалоқ ёғочлари ўзаро боғланган ва таянчларга бўйлама, кўндаланг йўналишларда силжимайдиган этиб маҳкамланган бўлиши керак. Сочилган прогонларнинг учлари таянч ўтирмаларининг (ёки таянч брусларининг) ўқларидан камида 30 см га узунроқ қилиб чиқазиб қўйилади. Темир йўл кўприқлари балласт

чукурлигининг тагидаги прогонларнинг ораларини 15-20 см дан жойлаш керак.

**628.** Фермаларнинг белбоғларига кучлар кўндаланг тўсинлардан, уларнинг барча шахобларини ёпиб турган ёстик орқали марказий равишда берилиши керак.

**629.** Раскослар ва устунларнинг пешлари билан тиралиб турадиган жойларида ичларига киритиладиган штирлар, раскослар ўзаро кесишадиган жойларга эса, прокладка ва болтлар қўйилиши лозим.

**630.** Панжарали фермаларда тяжларнинг шахоблари сони иккитадан кўп бўлмаслиги керак.

Тяжлар учларида контргайкалар кўзда тутилиши зарур, кесикчаларининг узунлиги кураётганда ва фойдаланиш даврида тяжларни керакли даражада тортишга имкон бериши лозим.

Гайканинг тагига қўйиладиган бруслар битта тугундаги барча тяжлар учун умумий бўлиши зарур.

**631.** Тилинган тахтали фермалар белбоғларининг ҳар бир поғонасида деворчанинг битта томонида уловчи ёпишмани ҳам ҳисобга олганда, учтадан ортиқ тахта бўлмаслиги керак.

Белбоғ ҳар бир поғонасининг битта кесимида иккитагача тахтани улашга рухсат этилади.

Ҳар бир тахта назарий жиҳатдан узилиши керак бўлган жойдан, ёпишма узунлигининг ярмисидан кам бўлмаган масофага узайтирилиши керак. Битта поғона нинг уланадиган тахталарини бошқа поғона нинг ишга киришадиган тахталари билан алмаштириш рухсат этилмайди.

**632.** Тилинган тахтали фермалар деворчаларининг устиворлиги, 3 m масофадан кам бўлмаган ораликда ва ферма баландлигидан кичик қилиб қўйиладиган бруслар ёрдамида таъминланади. Бруслар ферманинг деворчасини ва белбоғларини икки томонидан қисиб туришлари керак.

**633.** Туташ деворнинг тилинган тахталарининг кесишадиган жойларига диаметри 4,5 mm дан кам бўлмаган миҳ қоқилиши керак. Миҳларнинг узунлиги деворча қалинлигидан камида 3 см катта бўлиши зарур. Миҳларнинг учлари қайириб киритилиши лозим.

**634.** Қозикоёқли ва ромли таянчларнинг кўндаланг ва бўйлама йўналишларидаги бикрлиги ҳамда устиворлиги, қия қозик оёқлар, раскослар, подкослар, тяжлар шаклидаги горизонтал ва диагонал боғланишлар ва ҳоказоларни қўшиш билан таъминланиши керак. Қия қозик оёқлар ёки тиргакларни таянчларнинг баландлиги (грунтдан ўтирманинг тепасигача бўлган масофа) чеккалардаги қозик оёқ ёки устунлар ўқлари орасидаги масофадан ошиб кетганида қўйилиши зарур.

Темир йўл кўприклари учун сув ичидаги тяжлар ва ряжли оболочкалар қўллаш тавсия этилмайди.

**635.** Қозикоёқларнинг уланадиган жойлари, грунтнинг ювилишини ҳам ҳисобга олгандаги юзасидан 2 m пастда жойлаш керак. Грунтнинг сув билан

ювилиб кетиш мумкин бўлган сатҳидан уларни улаш керак бўлганида, ўша жойга боғланишлар қўйилиши зарур.

Таянчларнинг сиқиладиган элементлари (устунлари, қозик оёқлари)нинг уланишларини учма-уч (ёлғиз қозик оёқларни улашни штирлар билан) бирлаштириш ва болтли металл ёпиштирмалар билан устидан беркитиш керак.

Қозикоёқларнинг уланадиган жойлари грунт сатҳидан тепада жойлашганида пона (нагел)ли ёпишмалар қўллаш рухсат этилади.

Бир нечтадан бир бутун қилинган қозик оёқларнинг алоҳида брусларининг ёки юмалоқ ёғочларининг ҳар биттасининг уланган жойлари ҳар хил сатҳдаги кесимларда бўлиши зарур.

**636.** Қозикоёқларни грунтларга қоқишнинг иложи бўлмаган ҳолларда ряжли таянчлар ишлатилиши керак.

**637.** Ряжнинг энини, (кўприк узунаси йўналишида) унинг баландлигининг  $1/3$  қисмидан ва 2,0 m дан кам бўлмаган ўлчамда белгилаш лозим. Ряжнинг баландлиги чўкиши ва қуриганда қисқаришини инобатга олиб, 5 % ортиғи билан белгиланади.

Ряжнинг тепа қисми муз оқишининг энг баланд сатҳидан камида 0,5 m га, сувнинг баланд сатҳидан камида 0,25 m га юқорида туришини таъминлаш керак.

**638.** Сув оқмайдиган жойларда ва сув секин оқадиган дарёларда ряжларни планда тўғри бурчакли этиб қуриш тавсия этилади.

Оқим тезлиги 1,5 m/sec ва ундан катта бўлганида, олди томони учқирроқ ва силлиқ шаклдаги ряжларни қўллаш лозим.

**639.** Ряж ташқи деворларининг орасига кўндаланг ва бўйлама ғовлар (ички деворлар) ўрнатиш керак. Ички деворлар билан ҳосил қилинган жойлар томонларининг ўлчамлари 2 m дан ошмаслиги зарур.

Ташқи деворларнинг бурчакларида ва ғовларнинг уларга бирикадиган жойларида вертикал бруслар ҳамда ҳар тўртинчисидан болтлар учун аввал тешиқлар қолдирилган қирраланган қисувчи ёғочлар – қисқичлар қилиниши керак. Ряжнинг ташқи деворлари кўндаланг йўналишда қисқичлар орқали ўтказилган пўлат тортгичлар (тяжлар) билан бирлашиши керак.

## **30-боб. Заминлар ва пойдеворлар**

### **1-§. Умумий қоидалар**

**640.** Кўприк ва қувурларнинг заминлари ва пойдеворларини, ушбу бўлимнинг талабларини ҳисобга олиб, ҚМҚ 2.02.01, ШНК 2.02.03 и ШНК 2.01.20 ларга, ҳамда СНиП II-7 нинг 27-бобига мувофиқ лойиҳалаш керак.

**641.** Асосларнинг грунтларини ГОСТ 25100 га мувофиқ синфларга ажратиш зарур таснифлаш керак.

**642.** Саёз жойланадиган ёки ботириладиган қудуқлардан қилинадиган пойдеворларнинг тавонлари тагидаги заминларнинг ҳисобий қаршилигини, ҳисоблаш учун керакли бўлган грунтларнинг физик хусусиятларининг



тавсифлари қийматларини ушбу норматив ҳужжатнинг 23-иловасига ва ҚМҚ 2.02.01 нинг кўрсатмаларига биноан аниқлаш керак.

Табиий мавжуд, ҳамда сунъий тарзда ишланган грунтларнинг тавсифларини, бевосита дала ва лаборатория шароитларида уларнинг намлигини қурилиш ва фойдаланиш даврида ўзгариши мумкинлигини ҳисобга олган ҳолда аниқлаш керак. Бунда грунтлар тавсифларининг норматив ва ҳисобий қийматларини ГОСТ 20522. ГОСТ 20522 да берилган синаш натижаларини статистик қайта ишлаш усули орқали ўрнатиш керак

**643.** Пойдевор учун фойдаланиладиган материаллар физик - математик хоссаларининг тавсифларининг меъёрий ва ҳисобий қийматлари 18, 27 ва 27-бобларнинг талабларини қаноатлантириши зарур.

Пойдеворлар элементларини бетоннинг қуйидаги сувўтказмаслик маркасидан иборат бўлгандагина лойиҳалаш лозим: W4 – сув ости ва ер ости зоналаридаги элементлар учун (чуқур бўлмаган пойдеворлар ва свайли ростверк плиталаридан ташқари); W6 – сув ости ва ер ости зоналаридаги пойдеворлар ва свайли ростверк плиталари; W8 – сув усти, ер усти ва сув сатҳи ўзгарувчан зоналаридаги, ҳамда тузлар тушишидан ҳимоя қилинмаган элементлар учун.

## 2-§. Ҳисоблашлар

**644.** Кўприк ва қувурларнинг юк кўтарувчи конструкцияларини заминларини доимий юклар ва ноқулай вақтинчалик юклар бирлашмаси таъсирига керак бўлган мустаҳкамлик запаси ва ишончлилигини таъминлаган ҳолда ҳисоблаш керак. Ҳисоблаш иншоот элементлари ва заминларидаги юкларни ва пайдо бўлувчи кучлар ва кучланишлар, ҳамда деформация, кўчиш, ёриқларни очилиши ва ҳ.к. ларни таққослашдан иборатдир. Бу қийматлар уларнинг ўрнатилган чегаравий қийматларидан ошмаслиги зарур.

Кўприклар ва қувурларнинг заминлари ва пойдеворларини иккита гуруҳ чегаравий ҳолатларига ҳисоблаш зарур:

биринчи гуруҳга кўра – заминни юкламани кўтариш қобиляти бўйича, пойдеворнинг ағдарилиб ва сурилиб кетишига маҳкамлигига, грунтларнинг совуқдан шишганидаги кучи таъсиридан пойдеворларнинг устиворлигига, пойдеворлар конструкциянинг мустаҳкамлиги ва устиворлигига;

иккинчи гуруҳ бўйича – заминлар ва пойдеворларнинг деформацияларига (чўкишларига, қийшайишларига, горизонтал кўчишларига), пойдеворларнинг темирбетон конструкцияларининг ёрилишга пишиқликка (мазкур ШНҚ нинг 140-бандига кўра).

**645.** Пойдеворлар кумларда, супесларда ва балчиқларда жойлашганида заминларнинг кўтарувчанлик қобилятига, пойдеворлар ҳолатининг устиворлигига ҳисоблашларда ер усти ёки ер ости сувлари сатҳидан пастда жойлашган иншоот қисмлари ва грунтларга ўша сувларнинг босиб кирувчанлик таъсирларини ҳисобга олмоқ зарур. Пойдеворларни суглинокларда, лойларда ва қояли грунтларда жойлаштирганда, сувлар таъсирини, улар кўпроқ ноқулай ҳисобий шароитлар яратадиган бўлган

ҳолларда, ҳисобга олмоқ талаб қилинади. Бу ҳолларда ноқулай таъсир кўрсатадиган – энг паст ёки энг баланд сув сатҳи қабул қилинади.

**646.** Грунтга бекитилганлиги эътиборга олинмасдан ҳисобланадиган саёз жойланадиган пойдеворларнинг тагидаги қояли эмас грунтлардан бўладиган заминлар учун ҳисобий юкламаларнинг тенг таъсир этувчисининг нисбий эксцентриситет билан тавсифланувчи ҳолати (пойдевор товони майдонининг оғирлик марказига нисбати) қуйидаги 107-жадвалда кўрсатилган қийматлар билан чекланмоқлиги зарур.

107-жадвал

Кўприкларнинг жойлашуви	Қуйидаги ҳоллар учун энг катта нисбий эксцентриситет $e_0^* / r$			
	қуйидаги юкламалар таъсиридаги оралик таянчлар учун		қуйидаги юкламалар таъсиридаги қирғоқ таянчлар учун	
	фақат доимий юкламалар	доимий ва вақтинчалик юкламаларнинг биргаликдаги энг ноқулай ҳолида	фақат доимий юкламалар	доимий ва вақтинчалик юкламаларнинг биргаликдаги энг ноқулай ҳолида
Умумий сетдаги ва саноат корхоналаридаги темир йўллардаги ва алоҳида жойлашган метрополитен йўлларида	0,1	1,0	0,5	0,6
Автомобиль йўлларидаги (саноат корхоналари ва хўжалик ичидаги йўллар ҳам киради), шаҳарлар, посёлкалар ва қишлоқ кўчалари йўлларидаги: катта ва ўртача кўприкларда кичик кўприкларда	0,1	1,0	0,8	1,0 1,2

\* *Эксцентриситет, пойдевор кесими ядросининг радиуси  $r$  (тавонидаги) ушбу формулалар билан аниқланади:*

$$e_0 = \frac{M}{N} \text{ ва } r = \frac{W}{A} \quad (314)$$

*бу ерда,  $M$  – пайвор тавонининг бош марказий ўқиға нисбатан таъсир этувчи кучлар моменти;*

*$N$  – вертикал кучларнинг тенг таъсир этувчиси;*

*$W$  – пойдевор тавонининг камроқ кучланган қирраси учун қаршилик моменти;*

*$A$  – пойдевор тавони майдони.*

Қирғоқ танчлар пойдеворларнинг товони сатҳида юкларнинг тенг таъсир этувчисининг ҳолатини, йўлга уланадиган жойдаги тупроқ кўтарма баландлиги 12 m дан катта бўлганида, пойдевор қисмига вертикал босадиган грунт оғирлигини ҳисобга олган ҳолда текширмоқ керак. Бу ҳолда оралик

томонга бўладиган нисбий эксцентриситет, 107-жадвалда кўрсатилган қийматларнинг 20 % дан кўп бўлмаслиги керак.

Агар эксцентриситет қиймати бирдан катта бўлганда, пойдевор тавонининг заминга максимал босимини, заминнинг сиқилаётган қисми чегарасидаги учбурчак шаклдаги эпюрадан келиб чиққан ҳолда лекин фундаментнинг ўлчамини ва ҳажминини ўзгартириш тавсия этилиб, аниқлаши керак

**647.** Таянчларни, кўприкнинг бўйлама ва кўндаланг йўналишларида вақтинчалик юкламалар таъсирига алоҳида ҳисоблаётганда, саёз жойлашадиган ёки ботириладиган қудуқлардан қилинадиган пойдеворлар товонларининг тагидаги заминларнинг кўтарувчанлик қобилиятлари куйидаги шартларни қаноатлантириши зарур:

$$p \leq \frac{R}{\gamma_n} \text{ ва } p_{max} \leq \frac{\gamma_c R}{\gamma_n}, \quad (315)$$

бу ерда,  $p$ ,  $p_{max}$  – пойдевор товонидан заминга тушадиган ўртача ва максимал босим, кПа ( $\text{тк/м}^2$ ) да;  $R$  – қояли эмас ёки қояли грунтлардан бўлган заминларнинг, 25-иловасига биноан аниқланадиган ўқ бўйлаб сиқилишга ҳисобий қаршилиги, кПа ( $\text{тк/м}^2$ ) да;  $\gamma_n$  – иншоотнинг хизматига кўра ишончлилик коэффиценти ва у 1,4 га тенг деб қабул қилинади;  $\gamma_c$  – ишлаш шароити коэффиценти унинг қийматини №7–9 сонли вақтинчалик юкламалар таъсирига қояли эмас грунтли заминларнинг кўтарувчанлик қобилиятини ҳисоблаётганда 1,0 га, қояли эмас грунтли заминларнинг №10–15 ва 17 сонли вақтинчалик юкламаларнинг биттаси ёки бир нечтасининг таъсир этгандаги ва қояли грунтли заминларнинг барча ҳоллардаги кўтарувчанлик қобилиятини топаётганда 1,2 га тенг деб қабул қилинади.

**648.** Саёз жойланадиган ва ботириладиган қудуқлардан қилинадиган пойдеворлар тавонларининг тагида №10–14 сонли юкламалардан (мазкур ШНҚнинг 109-бандидаги биргалик коэффицентларини ҳисобга олган мазкур ШНҚнинг 101-бандига биноан) бўладиган кучланишларни, заминларнинг кўтарувчанлик қобилиятини ҳисоблаётганда кўприкнинг кўндаланг ва бўйлама йўналишларида алоҳида аниқлаш ва кўпроқ ноқулай вазият туғдирадиганини доимий ва вақтинчалик вертикал юкламалардан бўладиган кучланиш қийматларига қўшиш керак. Қозикоёқ пойдеворларда юқорида кўрсатилган, кўприк ўқиға бўйлама ва кўндаланг таъсир этувчи юкламалардан бўладиган зўриқишларни бирга қўшиш зарур.

**649.** Қозикоёқ ва ботириладиган қудуқлардан қилинадиган пойдеворларни (грунтларга ва қилинадиган материалларига кўра) ҳисоблашларда (заминларнинг кўтариш қобилиятига ҳисоблашлардан ташқари) куйидаги ҳоллар учун грунтларнинг ҳисобий юзаси деб, пастдаги кўрсатилган шароитларни: қирғоқ таянчларнинг пойдеворлар учун – грунтларнинг табиий ҳолатдаги сатҳини; оралиқ таянчларнинг пойдеворлари учун – таянч атрофидаги грунтларнинг қирқилгандан (текислангандан) кейинги ёки мазкур ШНҚнинг 27–30-бандларига биноан ҳисобий ва энг кўп сув миқдорларига [ҳисобий (чегаравий) ва фойдаланиш давридаги юкламалар

таъсирига ҳисоблашларни] кўра аниқланадиган маҳаллий ювилишлардан кейинги юзаси сатҳини қабул қилиш керак. Ростверклари грунтдан тепада жойлашган, қозик оёқлари тўлдирилган ёки тупроқ кўтарма уйилган жойга киритилган пойдеворли қирғоқ ва оралик таянчлар учун грунтларнинг ишчи юзасини қозик оёқларнинг ушбу тупроқ кўтармага кириб туришини ҳисобга олган ҳолда қабул қилиш керак.

**650.** Якка қозик оёқнинг музламайдиган грунтлардаги ўқи бўйлаб сиқувчи ёки тортувчи кучларга кўтарувчанлик қобилятини ҚМҚ 2.02.03 га биноан аниқлаш зарур.

**651.** Заминнинг, қозик оёқнинг учи сатҳидаги кўтарувчанлик қобилятини 27-иловасига биноан, шартли, пойдевордек текшириш талаб қилинади.

Ушбу кўрсатилган текшириш қуйидагилар учун зарур эмас:

хоҳлаган шароитдаги грунтли, битта қаторли қозик оёқли пойдеворлар учун;

қозик оёқлари устунга ўхшаб ишлайдиган (улар, қояли грунтларга, кум тўлдирмали катта бўлакли грунтларга, қозик оёқлари ўқлари орасидаги масофа 5d дан кўп бўлиб тиралаган бўлганида) кўп қаторли қозик оёқли пойдеворлар учун талаб этилмайди.

**652.** Пойдевор товонининг босимини қабул қилувчи оғирликни кўтарувчи қатламдан пастда, музлаган грунтнинг эрийдиган қатлами ёки музламаган кам мустаҳкамликдаги грунт қатлами жойлашганида, у қатламнинг кўтарувчанлик қобилятини 28-иловасига мувофиқ текшириш зарур.

**653.** Музламаган ёки эрийдиган музлаган грунтларда саёз жойлашадиган пойдеворларнинг афдарилиши ёки текис силжишга устиворлигини 3-бобида кўрсатилганларга мувофиқ ҳисоблашда, тахлами билан грунт қатламлари орасидаги ишқаланиш коэффицентлари қийматларини қуйидагича қабул қилинади:

силлиқ юзали (лойли оҳақтошлар, сланцлар ва хоказолар) қояли грунтлар ва лойларда:

- а) намланган ҳолатда бўлганида . . . . . 0,25;
- б) қуруқ ҳолатда бўлганида . . . . . 0,30;
- суглинок ва супесларда . . . . . 0,30;
- кумларга . . . . . 0,40;
- шағалли ёки майдатошли грунтларда . . . . . 0,50;
- юзаси ювилмайдиган қояли грунтларда . . . . . 0,60.

**654.** Музламаган ёки музлаган эрийдиган грунтлардаги пойдеворларнинг чуқур силжишига (сурилишга ножўя сиртда жойлашган грунт билан биргаликда кўчувчи) устиворлигини ҳисоблашни тоғ ён бағрида жойлашадиган оралик таянчлар учун ва қирғоқ таянчлар учун: тупроқ кўтарма 12 m дан баланд бўлганида барча ҳолларда, 6 m дан 12 m гача бўлганида пойдевор заминиди музламаган қатлам ёки эрийдиган лойли грунт

ёки лойли грунт устида ётган сув шимган кумлар ётган ҳолларда бажариш керак.

**655.** Саёз жойланадиган пойдеворларнинг чўкиши ва қийшайишини музламайдиган грунтлар бўлганида ҚМҚ 2.02.01 га музлаган грунтлар бўлганида СНиП 2.02.04 га биноан ҳисоблаш керак.

Қирғоқ таянчларнинг чўкишини ҳисоблашда, тупроқ кўтарманинг баландлиги 12 m дан катта бўлганида 29-иловасига биноан аниқланадиган заминга тупроқ оғирлигидан бўладиган қўшимча босимни ҳам ҳисобга олиш зарур.

**656.** Қозик оёқли ёки ботириладиган қудуқлардан қилинадиган пойдеворларнинг чўкишни, ўлчамларни 27-иловасига мувофиқ шартли равишда тўғри бурчакли параллелепипед шаклдаги пойдевор деб қабул этиб, мазкур ШНҚнинг 632, 636-бандларидаги кўрсатмаларга биноан аниқлаш керак. Қозик оёқли пойдеворнинг чўкиш қийматини, қуйидаги шартлардан:

а) қозик оёқлар устунга ўхшаб ишлайдиган бўлганида,

б) қозик оёқларнинг бўйлама йўналишдаги қаторлари сони учтадан кўп бўлмаганида ва қаторлар ўқлари орасидаги масофа қадами  $>5d$  дан катта бўлиб бирортаси бажариладиган бўлганида, ўша грунтда битта қозик оёқни статик синагандаги юз берадиган чўкишига тенг деб қабул қилиш рухсат этилади.

**657.** Пойдеворнинг чўкишини мазкур ШНҚнинг 636 ва 637-бандларига биноан аниқлашда грунтнинг ҳисобий юзаси деб, унинг табиий ҳолдаги юзасини (қирқиб олишларни ёки мумкин бўлган ювилишларни ҳисобга олмаганда) қабул қилишга рухсат этилади.

Пойдеворнинг музламаган грунтларидаги чўкишини қуйидаги ҳолларда аниқламаслик мумкин:

пойдеворлар қояли, кум тўлдирмали катта бўлакли грунтлар ва қаттик лойларга таянганда – барча турдаги кўприклар учун;

темир йўллардаги оралиғи 55 m гача, автомобиль йўлларидаги оралиғи 105 m гача бўлган, ташқи статик аниқ туркумдаги кўприклар учун, пойдеворлари юқорида кўрсатилган грунтлардан бошқасига таянганида.

**658.** Қозик оёқ тепасининг ростверк бетонига тиралгандаги босимидан бўладиган кучланиш, мустаҳкамликка ҳисоблашдаги меъёردа белгиланган ўқ бўйлаб сиқишдаги ростверк бетоннинг ҳисобий қаршилигининг юзанинг ўқли сиқилишидан, ошмаслиги керак. Кучланиш ростверк бетоннинг ҳисобий қаршилигидан ошиб кетган ҳолда, синфи анча юқори бўлган бетон ишлатилиши рухсат этилади. Агарда кучланиш ростверк бетоннинг ҳисобий қаршилигидан ошиб кетка, ҳар битта қозик оёқ тепасига диаметри 12 mm бўлган стерженлардан қилинган арматурали битта тўр (ростверк бетонининг ҳисобий қаршилигидан 20 % гача катта бўлган ҳолда), иккита тўр (кучланиш бетонининг ҳисобий қаршилигидан 20–30 % гача катта бўлганида) жойлаш кўзда тутилмоғи зарур.

### 3-§. Конструкцияни тузиш

**659.** Замин ва пойдеворлар турини куйидаги энг муҳим факторларни таҳлил қилган ҳолда танлаш зарур:

кўприк конструкциясининг хусусиятлари, ҳамда пойдеворнинг рухсат этилган чўкиши, оғиши ва қийшайиши қийматларига нисбатан бўлган талаблар;

пойдеворлар томонидан қабул қилинувчи юклар қиймати ва характери, грунтларнинг қатлам-қатлам бўлиб йиғилиши ва физик-механик ҳоссалари;

грунтдаги ва ер юзасидаги сувлар ва уларнинг режимлари;

сув оқовалари учун қирқимларни, тўлдиришларни ва ювилишларни мавжудлиги;

климатик шароитлар; маҳаллий шароитларни характерли хусусиятлари, шунингдек тупроқ кўчишлари участкаларининг ва коммуникацияларнинг мавжудлиги;

пойдеворлар қуриш учун ишлаш усули;

хар хил турли пойдеворлар вариантларининг техник-иқтисодий таққосламалари натижалари.

Таянчлар ва улар пойдеворларининг ўлчамлари ва шаклларини маҳаллий гидрогеологик ва муҳандис-геологик шароитларни инобатга олиб ҳисоблаш, ҳамда таянчларга оралиқ қурилмаларни ўрнатиш усулини ҳисобга олиб аниқлаш керак. Пойдеворларнинг чуқурлигини лойиҳалаш жараёнида муҳандис-геологик маълумотлар асосида кўприк тешигини ҳисоблаб аниқланаётгандаги дарё тубининг мумкин бўлган максимал ювилишини ҳисобга олиб ўрнатиш зарур.

Кўприклар ва қувурларнинг пойдеворларини мазкур ШНҚнинг 644-657-бандларига биноан замин ва пойдеворларнинг кўтариш қобилятига ҳисоблаб топилган ва саёз жойланадиган пойдеворлар учун ҚМК 2.02.01 ва СНиП 2.02.04, қозик оёқ ва ростверклар учун ҚМК 2.02.03 и СНиП 2.02.04 лар талабларида кўрсатилган қийматлардан кам бўлмаган чуқурликларда жойламоқ керак. Планда қозик оёқлар ораларидаги минимал масофани ШНҚ 2.02.03 ва СНиП 2.02.048 ларга мувофиқ белгиламоқ керак.

Агарда саёз жойланадиган пойдеворлар қояли грунтга тиралса, гидростатик босимни фақат устиворлик ҳолатини ағдарилиш ва сурилишга қарши текшириляётганда ҳисобга олинади.

Кўприкларнинг пойдеворлари сув оқадиган жойлар чегарасида ҳисобий ва энг кўп сув миқдорларига мазкур ШНҚнинг 27-32-бандлари кўрсатмаларига биноан аниқланган маҳаллий ювилиш сатҳидан пастда ва ҳисобий (чегаравий) ва эксплуатацион (фойдаланишдаги) чоклар таъсирига ҳисоблаб топилган грунтдаги чуқурларга жойлаштирилмоғи зарур. Босимни грунтга бир текис қилиб тарқатувчи қувурлар пойдеворларини ва қувурлар тўдаларини бўйлама йўналишда бирлашишини йиғма бетонли блоклардан ва қуйма бетонлардан бажариш керак. Тешиги 1,5 m бўлган темирбетон ва бетонли йўл, ҳамда металл қувурларини шебен-қум ёки майдатош-қум

ёстикларига, қулай муҳандис-геологик шароитларда эса текисланган табиий заминларга ётқизиш мумкин.

**660.** Қозик оёқли пойдеворларнинг ростверкнинг режадаги ўлчамларини ШНҚ 2.02.03 да кўрсатилган қозик оёқлар ўқлари орасидаги масофаларга, ҳамда қозик оёқларни грунтга киргазишнинг белгиланган аниқлик миқдорларини ҳисобга олган ҳолда ва қозик оёқ билан ростверкнинг тикка қиррасининг орасидаги соф масофа камида 25 см, диаметри 2 m дан катта бўлган қозик оёқ – оболочка ишлатилганида камида 10 см масофа таъминланиши зарурлигидан келиб чиққан ҳолда қабул қилиниши керак.

Сув тагида жойлаш услубига кўра ётқизилган бетоннинг тампонаж қатламини ростверкнинг ишчи (юк кўтарадиган) қисми сифатида фойдаланиш қатъиян ман этилади.

**661.** Қозик оёқлар ростверкка, (сув тагида бетонлаш услубида ётқизилган бетон қатламдан тепада) ҳисоблаб аниқланган ва призматик қозик оёқлар учун периметри узунлигининг ярмисидан, диаметри 0,6 m ва ундан катта бўлган қозик оёқлар учун 1,2 m дан кам бўлмаган ҳолда қабул қилинган узунликда киритилиши зарур.

Қозик оёқларни ростверкка бўйлама арматура стерженининг узунлиги ҳисоблаб аниқланадиган, аммо ташқи сирти нотекис арматура ишлатилганида камида стерженнинг 30 та диаметри, силлиқ арматура эса камида 40 та диаметри миқдоридидаги бўлиши зарур узунликдаги чиқиб турадиган қисми ёрдамида бирлаштириб киритиш руҳсат этилади. Бу ҳолда қозик оёқ ростверкка камида 10 см га киритилган бўлмоғи зарур.

**662.** Темирбетон ростверкни 3 бўлим кўрсатмаларидаги ҳисоблашларга биноан арматуралаш керак.

Бетон ростверкни, унинг пастки қисмида (қозик оёқлар ораларида) конструктив ҳолда арматуралаш керак. Кўприкнинг кўндаланг ва бўйлама ўқлари йўналишида ростверкнинг 1 m, га арматура стерженларининг кўндаланг кесимининг майдони камида 10 см<sup>2</sup> тўғри келадиган этиб қабул қилиниши зарур.

**663.** Қояли грунтларда бурғилаб тешилган қудукчаларга қозик оёқларни ёки қозик оёқ устунларни маҳкамлашга ишлатиладиган қоришмаларнинг мустаҳкамлиги 9,8 МПа (100 kgk/cm<sup>2</sup>) дан, бошқа грунтларда эса худди ўша ҳолда 4,9 МПа (50 kgk/cm<sup>2</sup>) дан кам бўлмаслиги зарур.

**664.** Пойдеворнинг устки қисми, сувнинг ва музнинг сатҳларининг ўзгариб турадиган чегарасига тўғри келганида, камида 0,3x0,3 m, ўлчамдаги фаска ўрнатиш кўзда тутилмоғи ва пойдеворга силлиқ шакл берилиши керак.

**665.** Пойдеворлар, заруриятга кўра поғонали қилинганда, уларнинг ўлчамлари ҳисоблашлар билан асосланган бўлмоғи зарур, шунингдек, бетон пойдеворнинг зиналарининг ички қовурғаларини бирлаштирувчи сиртнинг вертикал билан бўлган бурчаги 30° дан ошмаслиги зарур.

Ботириладиган қудукларнинг ён қирраларининг вертикалга қиялиги (ёки қудук поғоналарининг энлари йиғиндисининг жойлаш чуқурлигига нисбати), 1:20 дан ошмаслиги керак. Кўрсатилгандан каттароқ қиялик қудукни

киритишнинг талаб қилинган аниқлигини таъминловчи тадбирлар қабул қилинганида рухсат этилади.



### 1-боб. Асосий катгаликларнинг белгилари

$M_u$	ағдарувчи куч моменти
$M_z$	ушлаб турувчи куч моменти
$Q_r$	сурувчи куч
$Q_z$	ушлаб турувчи куч
$l$	ҳисобий оралик
$h$	баландлик
$I + \mu$	динамик коэффициент
$m$	иш шароити коэффициенти
$\gamma_n$	белгиланиш бўйича ишончилилик коэффициенти
$\gamma_f$	юклама бўйича ишончилилик коэффициенти

### 2-боб. Таъсирлар ва юкламалар

$A$	майдон
$P$	жамланган вертикал юкламалар
$F_h$	жамланган кўндаланг горизонтал юкламалар
$M$	кучлар моменти
$G$	АБ юклаш бўйича битта автомобиль оғирлиги
$G$	сурилиш модули
$S_f$	ишқаланишга қаршилиқ кучи
$S_h$	резина таянч қисмлардаги реактив қаршилиқ
$T$	давр
$p$	пиёдалардан бўладиган вақтинчалик юкламалар жадаллиги
$p_v$	тупроқ кўтарма оғирлигидан бўладиган вертикал босим
$v$	ҳаракатдаги вақтинчалик юкламалар таъсирдан бўладиган эквивалент юкланиш жадаллиги
$v_h$	горизонтал тақсимланган юкланиш жадаллиги
$\psi$	куvурлар бўлагига тушадиган босимни аниқлашдаги чизиқли юкланишлар
$u$	горизонтал тақсимланган юкланиш жадаллигини аниқловчи катгалик
$q_0$	шамол урилиш тезлигининг жадаллиги
$\gamma_n$	грунтнинг норматив солиштирма оғирлиги
$v_{vb}$	ташилаётган жинсларнинг солиштирма оғирлиги
$v_t$	ўрнатилган энг катта тезлик
$\lambda$	таъсир чизиғининг юкланиш узунлиги
$a$	таъсир чизиғи чўққисидан охиригача бўлган энг кичик масофа проекцияси
$a$	таянч қисмларидаги резина қатламларнинг умумий қалинлиги
$h, h_x$	куvурнинг кўмилиш баландлиги
$d$	диаметр;
$r$	радиус;
$\delta$	таянч қисмларидаги силжиш;
$f$	арка стреласи;

$c$	қатнов қисми билан юкланиш ғилдирагининг туташиш узунлиги;
$\varphi_n$	грунт ички ишқаланишининг норматив бурчаги;
$\varepsilon_n$	бетон чўкишининг чегаравий нисбий деформацияси;
$c_n$	бетон оқишининг солиштирма деформацияси;
$t$	ҳарорат;
$t_{n,T}$	ЭНГ катта мусбат ҳарорат;
$t_{n,x}$	ЭНГ кам манфий ҳарорат;
$t_3$	туташиш ҳарорати;
$\Delta l$	оғиш ҳарорати;
$z$	кўприкнинг гуруҳдаги таянчлар сони;
$z$	ўрнатиладиган тўсинлар сони;
$\alpha$	таъсир чизиғи чўққисининг нисбий ҳолати;
$\alpha$	чизикли кенгайиш коэффициентини;
$\eta$	юкламаларнинг келишиш коэффициентини;
$\gamma_f$	юклама бўйича ишонччилик коэффициентини;
$c_v$	қувур бўлаклари учун вертикал босим коэффициентини;
$1 + \mu,$ $1 + \frac{2}{3}\mu$	$c_w$ – конструкциянинг шамолга тўғридан-тўғри қаршилигининг аэродинамик коэффициентини;
$\tau_n$	баландлик бўйича шамол урилиш тезлигининг ўзгаришини ҳисобга олувчи коэффициент;
$c_w$	ЭНГ оғир, ҳаракатдаги темир йўл таркибидан бўладиган таъсир йўқлигини ҳисобга олувчи коэффициент;
$k_n$	бошқа тасма (йўл)лардан бўладиган вақтинчалик юкламаларни таъсирини ҳисобга олувчи коэффициент;
$\varepsilon$	аралаш кўприкларда ўтиш қисмининг бир вақтда ҳар хил воситалардан юкланишини ҳисобга олувчи коэффициент;
$S_1$	ишқаланиш коэффициентининг норматив катталиги;
$S_2$	ишқаланиш коэффициентининг ЭНГ катта ва ЭНГ кичик катталиги.

### 3-боб. Бетон ва темирбетон конструкция материалларининг тавсифи.

#### Бетоннинг норматив қаршилиги

$R_{bn}$  – ўқ бўйича қисишга;

$R_{btn}$  – ўқ бўйича чўзишга.

#### Бетоннинг ҳисобий қаршилиги

*Биринчи гуруҳ чегаравий ҳолати бўйича ҳисобланганда*

$R_b$  – ўқ бўйича қисишга;

$R_{bt}$  – ўқ бўйича чўзишга;

*Иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолати бўйича ҳисобланганда*

$R_{b,ser}$	ўқ бўйича қисишга;
$R_{bt,ser}$	ёриқлар пайдо бўлишига олдиндан зўриктирилган элементларни ҳисоблашда ўқ бўйича чўзишга;
$R_{b,mc1}$	олдиндан зўриктиришда, ташишда ва монтаж қилишда микроёриқлар ҳосил бўлишига чидамликка ҳисоблаганда ўқ бўйича қисишга;
$R_{b,mc2}$	бикр материаллар қаршилиги формуласи бўйича (куч омиллари билан номаъкул ташқи муҳит таъсирларини биргаликда) фойдаланишдаги юкламалар таъсирига ҳисоблаганда ўқ бўйича қисишга;
$R_{b,sh}$	эгилишдаги синишга.

### Арматураларнинг чўзилишга норматив қаршилиги

$R_{sn}$  – зўриктирилмаган;

$R_{pn}$  – зўриктирилган.

### Арматураларнинг чўзилишга ҳисобий қаршилиги

$R_s$  – зўриктирилмаган;

$R_p$  – зўриктирилган;

$R_{sc}$  – зўриктирилмаганда – қисилишга;

$R_{pc}$  – қисилган зонадаги - зўриктирилган.

### Бикрлик модули нисбати

$n_1$  – мустаҳкамликка, зўриктирилган арматурада эса чидамликка ҳам ҳисоблашда қабул қилинадиган;

$n'$  – худди шундай, зўриктирилмаган арматура элементларини чидамликка ҳисоблашда қабул қилинадиган.

### Геометрик тавсифлар

$A'_b$	бетон қисилган зонасининг кесим майдони;
$A_b$	бутун бетоннинг кесим майдони;
$A_{red}$	элементнинг келтирилган кесим майдони;
$I_{red}$	элементнинг оғирлик марказига нисбатан келтирилган майдонининг инерция моменти;
$W_{red}$	чеккадаги чўзилган тола учун элемент келтирилган кесимининг қаршилиқ моменти;
$A_s, A'_s$	чўзилган ва сиқилган бўйлама арматуранинг кесим майдони;
$A_p, A'_p$	худди шундай, зўриктирилган арматурада;
$\mu$	чўзилган бўйлама арматуранинг, осилган тасмалар қисилиши ва чўзилишини ҳисобга олмаган, кўндаланг кесим майдонига нисбатидан аниқланадиган арматуралаш коэффициентини;
$b$	тўғри бурчакли кесим эни, тавр, қўштавр (қовурға) ва қутисимон кесимларнинг деворлари эни;
$b'_f$	қисилган зонадаги тавр, қўштавр ва қутисимон кесимлар тасмасининг эни;
$h$	кесим баландлиги;
$h'_f$	тавр, қўштавр ва қутисимон кесимлар қисилган тасмасининг (вутлар билан биргаликдаги) келтирилган баландлиги;
$h_0$	кесимнинг ишчи баландлиги;
$x$	бетон қисилган зонасининг баландлиги;
$a_s, a_p$	чўзилган тегишли зўриктирилган ва зўриктирилмаган бўйлама арматураларнинг оғирлик марказидан кесимнинг энг яқин қиррасигача бўлган масофа;

$a_s, a_p$	худди шундай, қисилган арматураларда;
$e_c$	келтирилган кесим оғирлик марказига нисбатан бўйлама куч нинг эксцентриситети;
$\eta$	3.54-б.га биноан қабул қилинадиган, номарказий сиқилишда кўндаланг эгилишни ҳисобга олувчи (-қийматиға киритиладиган), коэффициент;
$e_0$	бўйлама кучдан $e_c$ -қийматиға киритиладиган $\eta$ коэффициентни ҳисобга олгандаги) номарказий сиқилган кесим чўзилган арматураларининг оғирлик марказигача бўлган ҳисобий масофа;
$e, e'$	қўйиладиган бўйлама куч ўқидан номарказий чўзилган кесимдаги тегишли чўзилган ва сиқилган арматуралар оғирлик марказигача бўлган масофа;
$i$	кўндаланг кесим инерция радиуси;
$r$	ядровий оралик;
$d$	айлана элемент диаметри, арматура стерженларининг энг кичик диаметри.

### Бетондаги кучланишлар

$\sigma_{bt}$  – вақтинчалик юклама таъсиридаги олдиндан зўриқтирилган элементли бетоннинг чўзилган зонасидаги (йўқолишларни ҳисобга олгандаги) чўзувчи кучланиш;

$\sigma_{mt}, \sigma_{mc}$  – асосий сиқувчи ва чўзувчи кучланишлар;

$\sigma_{bx}, \sigma_{by}$  – бетондаги тегишли бўйлама ўқ ва унга йўналтирилган нормал бўйлаб норматив кучланиш;

$\tau_b$  – бетондаги уринма кучланиш.

### Арматурадаги кучланишлар

$\sigma_s$  – юклама таъсиридаги чўзилган зўриқтирилмаган арматурадаги кучланиш;

$\sigma_p$  – юклама таъсирида чўзилган зонанинг олдиндан зўриқтирилган арматурасидаги йиғма кучланиш;

$\sigma_{pc}$  – сиқилган зонада жойлашган, зўриққан арматура ҳисобига киритиладиган қолдиқ кучланиш; ;

$\sigma_{pc1}$  – сиқилган зонада жойлашган зўриққан арматурадаги (барча йўқолишларни чиқариб ташлаган ҳолда) ҳисобий кучланиш.

### 4-боб. Пўлат конструкциялар

$A$	брутто кесим майдони;
$A_{bn}$	нетто болт кесим майдони;
$A_n$	нетто кесим майдони;
$A_f$	токча (тасма) кесим майдони;
$A_w$	девор кесим майдони;
$A_{wf}$	бурчак чокларидаги металл бўйича кесим майдони;
$A_{wz}$	металл эриш чегараси бўйича кесим майдони;
$E$	бикрлик модули;
$F$	куч;
$G$	силжиш модули;
$I_s$	бўйлама қовурға кесимининг инерция моменти;

$I_{sl}$	балка буралишининг инерция моменти;
$I_t$	брутто кесимининг ва ўқларига нисбатан мос келувчи инерция моментлари; бу ерда ва бундан кейин – ётиқ ўқлар, – тик ўқлар;
$I_x, I_y$	худди шу, нетто кесимида;
$I_{xn}, I_{yn}$	момент, эгувчи момент;
$M$	балкаларнинг берилган мустаҳкамланиш ва юкланиш шартлари учун юпқа деворли бикр стерженлар назарияси бўйича аниқланадиган, қисилган балка тасмасининг ҳисобий узунлик чегарасидаги эгувчи критик момент;
$M_{cr}$	ва ўқларига нисбатан мос келувчи моментлар;
$M_x, M_y$	бўйлама куч;
$N$	элементларнинг берилган мустаҳкамланиш ва юкланиш шартлари учун юпқа деворли бикр стерженлар назарияси бўйича аниқланадиган, критик норматив куч;
$N_{cr}$	кўндаланг куч, силжиш кучи;
$Q$	боғловчи элементлар учун шартли кўндаланг куч;
$Q_{fic}$	битта текисликда жойлашган планкалар тизимига тўғри келувчи шартли кўндаланг куч;
$Q_s$	асос (анкер) болтларининг чўзилишига ҳисобий қаршилик;
$R_{ba}$	юқори мустаҳкамликдаги болтларнинг чўзилишига ҳисобий қаршилик;
$R_{bh}$	болтли бирикмаларнинг эзилишига ҳисобий қаршилик;
$R_{bp}$	қирқим болтларидаги ҳисобий қаршилик;
$R_{bs}$	чўзилиш болтларидаги ҳисобий қаршилик;
$R_{bt}$	давлат стандартлари ва техник шароитларга кўра вақтинчалик қаршилик га тенг деб қабул қилинган болтлар пўлатининг норматив қаршилиги;
$R_{bun}$	катокларнинг (чегараланган ҳаракатчанлик конструкциясида эркин тегишда) диаметрли сиқилишига ҳисобий қаршилик;
$R_{cd}$	юқори мустаҳкамликдаги арқон ёки симнинг чўзилишидаги ҳисобий қаршилик;
$R_{dh}$	цилиндрсимон шарнирларда (цапфларда) зич тегиб турган ҳолда жойлардаги эзилишга ҳисобий қаршилик;
$R_{lp}$	ён текислик эзилишида (мослаштириш бўлганда) пўлатнинг ҳисобий қаршилиги;
$R_p$	силжишга пўлатнинг ҳисобий қаршилиги;
$R_s$	прокат қалинлиги йўналишидаги чўзилишга пўлатнинг ҳисобий қаршилиги;
$R_{th}$	вақтинчалик қаршиликда чўзилишга, эзилишга, сиқилишга пўлатнинг ҳисобий қаршилиги;
$R_u$	узилишда пўлатнинг вақтинчалик қаршилиги, пўлат учун давлат стандарти ва техникавий шарт бўйича нинг энг кичик қийматига тенг деб қабул қилинган;
$R_{un}$	металл улови бўйича (шартли) қирқим учун бурчакли улов ҳисобий қаршилиги;
$R_{wf}$	вақтинчалик қаршиликда пайвандли уловларнинг чўзилишга, эзилишга, сиқилишга ҳисобий қаршилиги;
$R_{wu}$	уловдаги металлнинг вақтинчалик қаршиликдаги норматив қаршилиги;
$R_{wun}$	пайвандли улов боғламларидаги силжишга ҳисобий қаршилик;
$R_{ws}$	оқувчанлик чегарасида пайвандли улов боғламларининг сиқилишга, чўзилишга, эзилишга ҳисобий қаршилиги;
$R_{wy}$	эриш чегарасида металл бўйича (шартли) қирқимда бурчак уловларнинг

	ҳисобий қаршилиги;
$R_{wz}$	оқувчанлик чегарасида пўлатнинг сиқилишга, чўзилишга, эзилишга ҳисобий қаршилиги;
$R_y$	пўлатнинг оқувчанлик чегараси, пўлат учун давлат стандарти ва техникавий шартлар бўйича оқувчанлик чегараси га тенг деб олинган;
$R_{yn}$	$S$ – нейтрал ўққа нисбатан брутто кесимнинг сурилувчи қисм статик моменти;
$S$	$W_x, W_y, -x - x$ ва $y - y$ ўқларга нисбатан мос келувчи брутто кесимнинг энг кам қаршилиқ моментлари;
$W_x, W_y$	ва ўқларга нисбатан мос келувчи нетто кесимнинг энг кам қаршилиқ моментлари;
$W_{xn}, W_{yn}$	эни;
$b$	ҳисобий эни;
$b_{ef}$	токча (тасма) эни;
$b_f$	қовурға чиқиб турган (осилиб турган) қисм эни;
$b_h$	эксцентриситет кучлари;
$e$	нисбий эксцентриситет ;
$e_{rel}$	келтирилган нисбий эксцентриситет ;
$e_{ef}$	баландлик;
$h$	девор ҳисобий баландлиги, тасмалар ўқи орасидаги масофа;
$h_w$	кесим инерция радиуси;
$i$	кесим инерциясининг энг кичик радиуси;
$i_{min}$	ва ўқларига нисбатан мос келувчи кесим инерциясининг радиуслари;
$i_x, i_y$	бурчакли улов катети;
$k_f$	узунлик, оралик;
$l$	очик ёриқ узунлиги;
$l_c$	қия кесим узунлиги;
$l_d$	ҳисобий, шартли узунлик;
$l_{ef}$	панел узунлиги (сеткасимон конструкция боғламлари орасидаги масофа);
$l_m$	планка узунлиги;
$l_w$	пайвандли улов узунлиги;
$l_x, l_y$	$x - x$ ва $y - y$ ўқларига нисбатан мос келувчи перпендикуляр текисликдаги элементларнинг ҳисобий узунлиги;
$m$	уловнинг иш шароити коэффиценти;
$m_b$	радиус;
$r$	қалинлик;
$t$	токча (тасма) қалинлиги;
$t_f$	девор қалинлиги;
$t_w$	металл улов ва металлнинг эрувчанлик чегараси бўйича бурчакли улов ҳисоби учун коэффицентлар;
$\beta_f, \beta_z$	белгиланган ишонччилик коэффиценти;
$\gamma_n$	материал бўйича ишонччилик коэффиценти;
$\gamma_m$	вақтинчалик қаршилиққа ҳисоблашдаги ишонччилик коэффиценти;
$\gamma_u$	кесим формасининг таъсир коэффиценти;
$\eta$	эгилувчанлик ;

$\lambda$	ва ўқларига нисбатан мос равишда перпендикуляр текисликдаги элементларнинг ҳисобий эгилювчанлиги;
$\lambda_x, \lambda_y$	пўлатнинг кўндаланг деформация (Пуассон) коэффиценти;
$\nu$	ва ўқларига мос равишда параллел норматив кучланишлар;
$\sigma_x, \sigma_y$	уринма кучланишлар;
$\tau_{xy}$	бўйлама эгилиш коэффиценти.
$\varphi$	девор қалинлиги;

### 5-боб. Пўлат-темир-бетон конструкциялар

$n_i$  – кесимдаги  $i$ -чи материалдаги келтирилган коэффиценти;

$E_i, E_{ij}$  –  $j$ -чи турдаги арматурани кўрсатувчи  $i$ -чи материал кесимидаги бикрлик модули;

$I_i, I_{ij}$  – кесимнинг инерция моменти ёки унинг қисмларини  $j$ - ҳисобга тааллуқлилигини кўрсатади;

$W_{ij}$  –  $i$ -чи фибранинг кесим  $j$ -қисмидаги қаршилик моменти;

$A_i, A_{ij}$  – кесим майдони ёки унинг элементлари;

$z_{ij}$  – кесимнинг  $i$ -чи элементидан  $j$ -чи оғирлик марказигача бўлган масофа;

$b, b_i$  – элемент ёки унинг  $i$ -чи қисми кенглиги;

$t_i, t_{ij}$  –  $j$ -нинг жойини кўрсатувчи  $i$ -чи элемент кесим қалинлиги;

$t_{n,max}, t_{max}$  – фойдаланилаётган ва ҳисобий энг юқори ҳарорат фарқи;

$M, M_i, M_{ij}$  –  $i$ -чи ҳисобий ҳолат учун  $i$ - иш жараёнидаги эгувчи момент;

$N, N_i, N_{ij}$  – алмаштирилувчи  $i$  қисмни ташкил этувчи, материалнинг-кучайтирилган ҳолатини кўрсатувчи кесимнинг  $j$ -қисмини алмаштирувчи ёки ташқи таъсир этувчи норматив куч;

$S_i, S_{ij}$  –  $i$ -кўринишдаги кучайишдан ёки  $j$ -ни жойини кўрсатиб таъсир этишдан (алоҳида ҳолларда  $j$ -кўринишдаги ҳисобни кўрсатишдан) юзага келувчи сурувчи куч;

$S_{ij}$  –  $j$ -кучайишдан оралиқ қурилманинг  $i$ -қисмидаги сурувчи кучланишлар интенсивлиги;

$R_i$  – кесимнинг -материалидаги ҳисобий қаршилик;

$R_{bt}$  – ўқ бўйлаб чўзилишга бетоннинг ҳисобий қаршилиги;

$R_{bt,ser}$  – ёриқлар пайдо бўлишига олдиндан кучайтирилган элементларни ҳисоблашда бетоннинг ўқ бўйлаб чўзилишига ҳисобий қаршилиги;

$\sigma_i, \sigma_{il}, \sigma_{ij}$  – текширилаётган  $j$  фибрани жойини ёки кесимдаги ўз-ўзидан мувозанатланувчи кучланишларни кўрсатувчи  $i$ -чи материал кесимидаги кучланиш;

$\varepsilon_i, \varepsilon_{ij}$  –  $i$ -чи материал кесимидаги ёки кесимдаги  $j$ -чи ҳолатни кўрсатувчи  $i$ -чи таъсирдан бўладиган деформация;

$\rho$  – цикл тавсифи;

$\alpha_i, \eta$  – мавжуд кучланишларга тўғриловчи коэффицентлар;

$k$  – бетон деформацияси катталигига тўғриловчи коэффицент;

$\Psi_{cr}$  – ёриқ мавжудлигида бетон ишлашини ҳисобга олувчи коэффициент;  
 $m, m_i - i$  -чи материал ёки элемент кесимининг иш шароити  
коэффициенти;

$P_i$  – кесимнинг характерли нуқталари.

### **6-боб. Ёғоч конструкциялар**

$N_d$  – ўқдаги кучланишнинг ҳисобий қиймати;

$M_d$  – эгувчи моментнинг ҳисобий қиймати;

$Q_d$  – кўндаланг кучларнинг ҳисобий қиймати;

$N_{dd}$  – елимланган штирнинг юлинишдаги ёки эзилишдаги мустаҳкамлиги  
ҳисобий қиймати.

### **Ёғоч материалларнинг ҳисобий қаршиликлари**

$R_{db}$  – эгилишда;

$R_{dt}$  – толаси бўйлаб чўзилишга;

$R_{ds}$  – толаси бўйлаб сиқилишга;

$R_{dc}$  – худди шу, елимланган конструкцияларда;

$R_{dqs}$  – толаси бўйлаб эзилишга;

$R_{dq}$  – тола кўндаланг юзаси бўйлаб сиқилиш ва эзилишга;

$R_{dcq}$  – худди шу, елимланган конструкцияларда;

$R_{dqp}$  – тола кўндалангига жойлардаги эзилишга;

$R_{dqa}$  – худди шу, элемент узунлиги қисмида;

$R_{dab}$  – эгилишда тола бўйлаб ажралишга;

$R_{dam}$  – тола бўйлаб (тўғридан-тўғри ҳолда) ажралишга;

$R_{dsm}$  – тола кўндалангига ажралишга;

$R_{qa}$  – тола йўналишига бурчак остида эзилишга ва сиқилишга;

$R_{daf}$  – эзилишда тола бўйлаб елимланган улов бўйича ажралишга;

$R_{daf}$  – елимштирли бирикмаларда тола бўйлаб елимланган улов бўйича  
ажралишга;

$R_{daf\alpha}$  – тола томонга штирларни бурчак остида елимлаганда, елимштирли  
бирикмаларда тола бўйлаб елимланган улов бўйича ажралишга.

### **Ҳисобий майдонлар**

$A_{br}$  – брутто кўндаланг кесими бўйича;

$A_{nt}$  – нетто кўндаланг кесими бўйича;

$A_d$  – мустаҳкамликка текширишдаги кўндаланг кесимда;

$A_a$  – ажралиш;

$A_q$  – эзилиш.

### **Бошқа хусусиятлари**

$S_{br}$  – нейтрал ўққа нисбатан кесим қисмининг брутто статик моменти;

$W_{nt}$  – бўшашган кесимдаги қаршилиқ моменти;

$I_x, I_y$  – ва ўқларига нисбатан мос келувчи нетто кесим инерция моменти;



$x, y$  – ва ўқларига нисбатан мос равишда асосий ўқлардан кесимнинг энг узок нуқталаригача бўлган масофа;

$l$  – плитанинг ҳисобий узунлиги;

$l$  – қозик оёқ назарий узунлиги;

$l$  – штопка узунлиги;

$l_a$  – ташкил этувчи элементлардаги шохчалар боғламлари орасидаги масофа;

$l_a$  – ташкил этувчи элементлардаги колодкалар узунлиги;

$l_c$  – мустаҳкамликка текширишда элемент ҳисобий узунлиги;

$l_s$  – тола бўйлаб ёғоч материал эзилиш майдончасининг узунлиги;

$l_d$  – колодка бирикмаларидаги ажралиш ҳисобий узунлиги;

$l_l$  – маҳкамлаш узунлиги;

$a$  – йўлга кўндаланг йўналишда ғилдирак ёки занжир (гусиница) изи ўлчами;

$a$  – колодкалар орасидаги соф масофа;

$a$  – ўйма чуқурлиги;

$b$  – балка эни;

$b$  – ташкил этувчи элемент кесимининг бутун кенглиги;

$z$  – колодкани ажратувчи куч елкаси;

$d$  – диаметр;

$d_l$  – штир остидаги оралик диаметри;

$\delta$  – хариларни бириктиргандаги тирқиш;

$\delta$  – битта ёғоч тахта қалинлиги;

$t$  – бириктирилаётган элементлар ичида энг кичигининг қалинлиги;

$t_1$  – бириктирилаётган элементлар ўртасидагининг қалинлиги;

$t_2$  – бириктирилаётган элементлар чеккасидагининг қалинлиги;

$t$  – йўл қопламаси қалинлиги;

$\Lambda$  – элемент эгилувчанлиги;

$\lambda_a$  – ташкил этувчи элемент шохчасининг эгилувчанлиги;

$\lambda_z$  – ташкил этувчи элементнинг келтирилган эгилувчанлиги;

$N$  – бошланғич бирикишдаги қирқимлар сони;

$n_q$  – битта уловдаги боғлам қирқимлари сони;

$n_f$  – элементлар шохлари орасидаги чоклар сони;

$M$  – иш шароити коэффиценти;

$m_q$  – худди шу, тола кўндалангига эзилишда;

$m_a$  – худди шу, тола бўйлаб ажралишда;

$\Phi$  – бўйлама эгилиш коэффиценти;

$\mu_z$  – эгилувчанликка келтириш коэффиценти;

$\Delta$  – бирикманинг оғувчанлик коэффиценти;

$\xi$  – норматив кучдан бўладиган кўшимча момент устиворлигини ҳисобга олувчи коэффицент.

## 7-боб Заминлар ва пойдеворлар.

### Грунт тавсифи

$e$  – ғоваклик коэффициентлари;

$I_L$  – оқувчанлик кўрсаткичи;

$I_p$  – пластиклик сони;

$\gamma$  – нисбий оғирлик;

$\Phi$  – ички ишқаланиш бурчаги;

$R_c$  – қоя грунтлар намунасини бир ўқли сиқишда мустаҳкамлик чегараси;

$R_{nc}$  – табиий намликдаги лой грунтлар намунасини бир ўқли сиқишда мустаҳкамлик чегараси.

### Юкламалар, босимлар, қаршилиқлар

$F$  – куч, кучнинг ҳисобий қиймати;

$M$  – куч моменти;

$N$  – асос тагига норматив куч;

$p, p_{max}$  – асос тагининг грунтга бўлган ўртача ва максимал босими;

$R$  – грунтнинг ҳисобий қаршилиги;

$R_0$  – грунтнинг жадвалда келтирилган шартли қаршилиқ қиймати.

### Геометрик тавсифи

$B$  – асос тагининг (кичик томони ёки диаметр) кенглиги;

$a$  – асос таги узунлиги;

$A$  – асос таги майдони;

$d$  – асосни қуйиш чуқурлиги;

$d_w$  – сув чуқурлиги;

$h$  – грунт қатламининг ёки тупроқ кўтарманинг баландлиги;

$E_0$  – асос таги марказий ўқига нисбатан тенг таъсир этувчи юк эксцентриситети;

$r$  – асос таг томонидаги кесим ядросининг радиуси;

$W$  – кам юкланган қовурға учун асос тагининг қаршилиқ моменти;

$z$  – асос тагидан бўлган масофа.

### Коэффициентлар

$\gamma_g$  – грунт бўйича ишончлилик коэффициентлари;

$\gamma_n$  – иншоотни белгилаш бўйича ишончлилик коэффициентлари;

$\gamma_c$  – иш шароити коэффициентлари.

**Умумий фойдаланишдаги автомобиль йўллари, шаҳарлар ва бошқа  
аҳоли пунктларининг кўчалари ва хўжалик автомобиль йўлларидаги  
кўприкли иншоотларнинг конструкциясини яқинлаштирилган  
ўлчамлари**

Мазкур илова кўприк конструкцияларини яқинлаштирилган ҳамда чегаравий кўндаланг кесимлари ўлчамларини белгилайди

*Изоҳ. Кўприк конструкцияларини яқинлаштирилган ҳамда чегаравий кўндаланг кесимлари ўлчамлари шартли равишда  $G$  ҳарфи ва тўсиқлар орасидаги масофага тенг сон (тиредан кейин) билан белгиланади.*

**1.** Қуйидаги 1-расмда трамвай ҳаракати бўлмаганда автйўл ва шаҳар кўприкларининг яқинлаштирилган ўлчамларининг чизмаси келтирилган бўлиб, бунда улар ҳар бир чизманинг чап ярми тротуарларини тўсиққа туташ ҳолатига тааллуқли (ушбу расмнинг ўнг томони тротуарларни айрим жойлашган ҳолатига тўғри келади).

Ўлчамларнинг чизмада қабул қилинган белгилари:

$nb$ -битта ҳаракат йўналиши учун қатнов қисмининг умумий кенглиги ёки қатнов қисмининг кенглиги;

$n$ -ҳаракат йўлакчасини сони;

$b$ -ҳар бир ҳаракат йўлакчасини кенглиги;

умум фойдаланувдаги кўприклар учун – ШНК 2.05.07 бўйича;

ички хўжалик йўлларида-мазкур илованинг 1-жадвали бўйича;

саноат корхоналарининг йўлларида-СНиП 2.05.07 бўйича;

шаҳар, посёлка ва қишлоқ аҳоли пунктларидаги йўлларда-ШНК 2.07.01-бўйича;

$h$ -баландлик бўйича ўлчами (ўлчами белгиланган чизиқнинг юқорисидан ўтиш юзасигача бўлган масофа) кўприклар бўйича;

умум фойдаланувдаги автомобиль йўлларида, ички хўжалик автомобиль йўлларида, шунингдек шаҳарлардаги, посёлка ва қишлоқ аҳоли пунктларидаги кўча ва йўлларда – 5,5 m дан кам эмас;

саноат ташкилотларининг автомобиль йўлларида транспорт воситасининг белгиланган баландлиги +1 m дан кам эмас (аммо 5,5 m дан кам эмас);

П -хавфсизлик йўлакчаси (қўриқлаш олди йўлакчаси);

С-ажратувчи тасма (кўп йўлакчали ҳаракатланишда ҳар бир йўналишда), кенглиги ҳар хил ҳаракат йўналишидаги қатнов қисмининг кромкалари орасидаги масофага тенг;

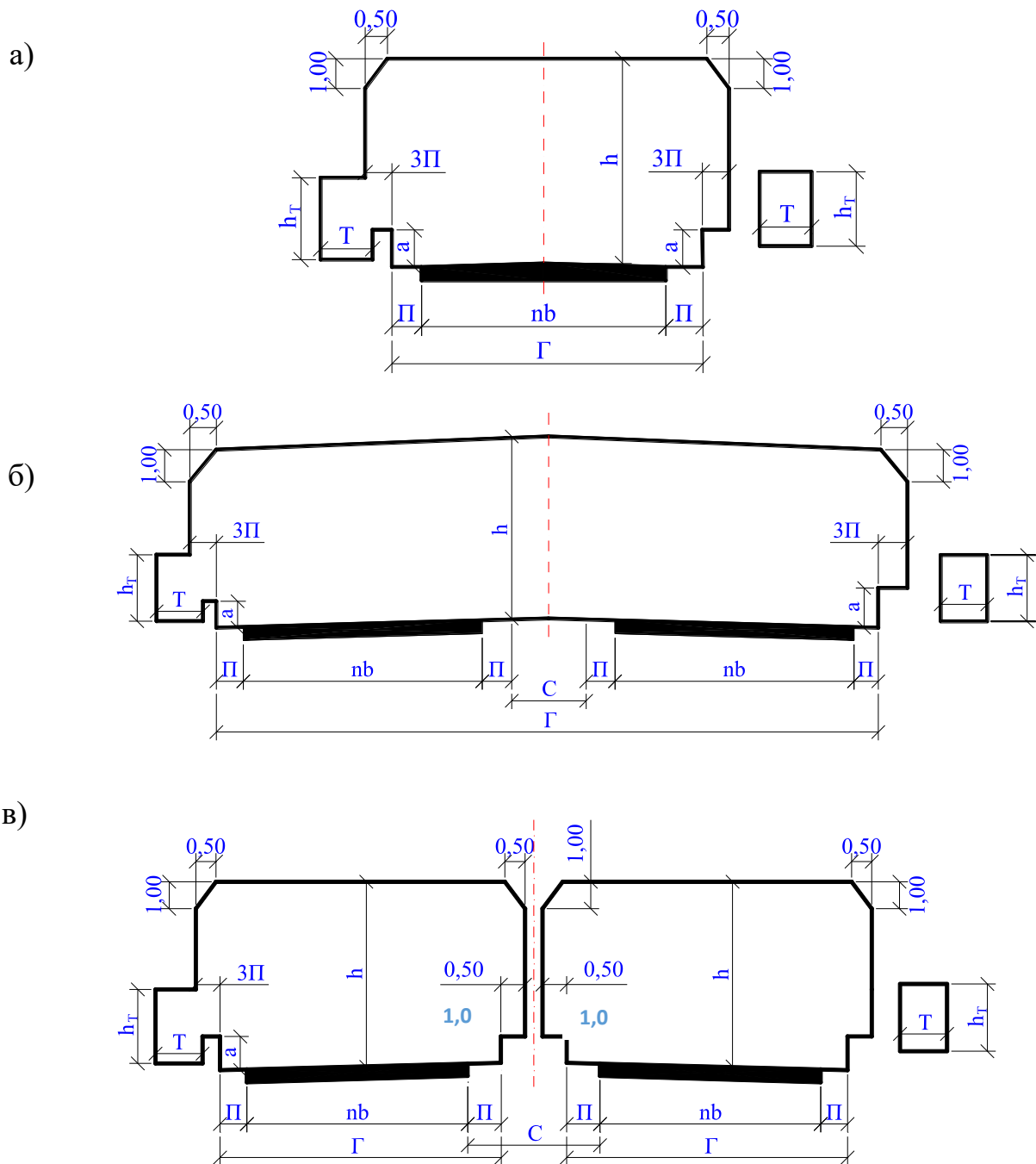
ЗП-ҳимояловчи йўлакча, кенглиги одатда 0,5 m га тенг олинади, ёғочли кўприклар учун тагида юрилганда - 0,25 m;

Г-ўтувчи тўсиқларнинг орасидаги масофа (тўсиқсиз ажратувчи тасмани кенглиги ҳам кирди);

Т-тротуар кенглиги мазкур ШНҚ нинг 72-банди бўйича;

а- мазкур ШНҚ нинг 73-банди кўрсатмасига мос равишда ўтиш тўсиғининг баландлиги;

$h_T$ -2,5 m дан кам қабул қилинмайдиган тротуарларни баландлик ўлчами бўйича.



1-расм. Автоўл ва шаҳар кўприқларининг конструкцияларини яқинлаштириш ўлчамларининг чизмаси

а – ажратувчи тасма бўлмаганида;

б – тўсиқсиз ажратувчи йўлакча бўлганида;

$v$  – тўсиқ бўлганида ажратувчи йўлакчали;

0,5m – тўсиқни баландлиги 25 см бўлганида;

1,0 m – тўсиқ 75 см бўлганида

2. Трамвай ҳаракати бўлмагандаги умумий фойдаланишдаги автомобиль йўллари, шаҳарлар ва бошқа аҳоли пунктларининг кўчалари ва хўжалик автомобиль йўлларидаги кўприкларни кенглиги бўйича ўлчамлари қуйидаги 1-жадвал бўйича олинади.

1-жадвал

Кўприкларнинг жойлашиши	Йўлларнинг ёки кўчаларнинг туркуми	Ҳаракат тасмасининг умумий сони	Ҳисобий автомобилнинг эни $d$ , m	Габаритлари	Эни, m да	
					Хавфсизлик тасмасининг, П	ўтиш қисмини нг, $nb$
Умумфойдаланув автомобиль йўлларида, саноат корхоналарига қирадиган ва ички автомобиль йўлларида (катта юк ташувчи автомобиллар ҳаракати бўлмаганда)	I	8	2,5	$\frac{\tilde{A} - (17,0 + \tilde{N} + 17,0)}{2(\tilde{A} - 19,0)}$	2,0	15×2
		6		$\frac{\Gamma - (13,25 + C + 13,25)}{2(\Gamma - 15,25)}$		11,25×2
		4		$\frac{\Gamma - (9,5 + C + 9,5)}{2(\Gamma - 11,5)}$		7,5×2
	II	2		$\Gamma - 11,5$	2,0	7,5
	III			$\Gamma - 10$	1,5	7,0
IV	$\Gamma - 8^*$	1,0	6,0			
V	1	$\Gamma - 6,5^{**}$	1,0	4,5		
		$\Gamma - 4,5$	0,5	3,5		
Жамоа хўжаликлари ва бошқа қишлоқ хўжалиги корхона ва муассасаларининг ички хўжалик йўлларида	I-с	2	2,5	$\Gamma - 8^*$	1,0	6,0
	II-с	1		$\Gamma - 6,5^{**}$	1,0	4,5
		$\Gamma - 4,5$		0,5	3,5	
	III-с	1	$\Gamma - 4,5$	0,5	3,5	
Шаҳарлар, поселкалар ва қишлоқ аҳоли	Катта тезликка мўлжалланган магистрал	8		$\frac{\Gamma - (16,5 + C + 16,5)}{2(\Gamma - 18)}$		15,0·2

пунктлари кўчаларида ва йўлларида	йўллар ва узлуксиз ҳаракатли умумшаҳар аҳамиятидаги кўчалар	6	2,5	$\frac{\Gamma - (12,75 + C + 12,75)}{2(\Gamma - 14,25)}$	1,5	11,25·2	
		4		$\frac{\Gamma - (9,0 + C + 9,0)}{2(\Gamma - 10,5)}$		7,5·2	
	Ҳаракат тартиблаштири либ туриладиган умумшаҳар аҳа-миятидаги магистрал йўллар ва кўчалар		8	2,5	$\frac{\Gamma - (15,0 + C + 15,0)}{2(\Gamma - 16)}$	1,0	14·2
			6		$\frac{\Gamma - (11,5 + C + 11,5)}{2(\Gamma - 12,5)}$		10,5·2
			4		$\frac{\Gamma - (8,0 + C + 8,0)}{2(\Gamma - 9)}$		7·2
			2		$\Gamma - 9$		7
	Туман аҳамиятидаги магистрал транспорт- пиёдалар кўчалари, илмий-ишлаб чиқариш, коммунал- склад, туманларнинг кўчалари ва йўллари, посёлкалар кўчалари ва бош кўчалари		4	2,5	$\frac{\Gamma - 16 + \Gamma - (8,0 + C + 8,0)}{2(\Gamma - 10,5)}$	1,0	14 7·2
			2		$\Gamma - 9$		7
			2		$\Gamma - 10$		8
	Уй-жой қурилган ерлардаги маҳаллий аҳамиятдаги кўчалар ва йўллар, боғ йўллари		2		$\Gamma - 8$		6

Ёғоч кўприклар учун (ёпиштирилган ёғочли кўприкдан ташқари) Г-7 ўлчамдан фойдаланишга рухсат берилади.

Ҳудди ушандай, ўлчам Г-6.

Изоҳ.1-графа “Ўлчамда” чизиқ остида ажратувчи тасмадаги тўсиқ бўлмагандаги кўприк ўлчамлари келтирилган (агар чизиқ устида тўсиқ бўлганда ёки ҳар бир ҳаракат йўналиши остидаги арипролет қурилмалар бўлганда).

Графа “Йўл ва кўчалар тоифасида” саноат корхоналарининг ички йўлларида алоҳида катта юк кўтаришилиги бўлмаган йўл тоифаси СНиП 2.05.07 га мос равишда “в” (ички) индексига эга бўлади ва “к” (карьерли) индексига алоҳида катта юк кўтаришига эга бўлган (автомобилни кенглиги 2,5 т дан катта) “п” индексини қабул қилиши керак. Қишлоқ хўжалик йўллари КМК 2.05.11га асосан “с” индексига эга бўлади.

Мазкур I-жадвалда назарда тутилмаган ҳолатларда (хусусан, саноат корхоналари йўлларидаги кўприкларда алоҳида катта юк кўтарувчи автомобиллар бўлганда) кўприкларни ўлчамлари кенглиги бўйича қуйидаги формулага асосан аниқланади:

$$\Gamma = \Pi + nb + \text{С} + nb + \Pi$$

$$\Gamma = \Pi + nb + \Pi$$

Хавфсизлик йўлакчасини кенглиги ( $\Pi$ ) йўллар учун белгиланган ҳаракатнинг ҳисобий тезлиги учун аниқланади (юқоридаги I-жадвал маълумотларидан фойдаланилади).

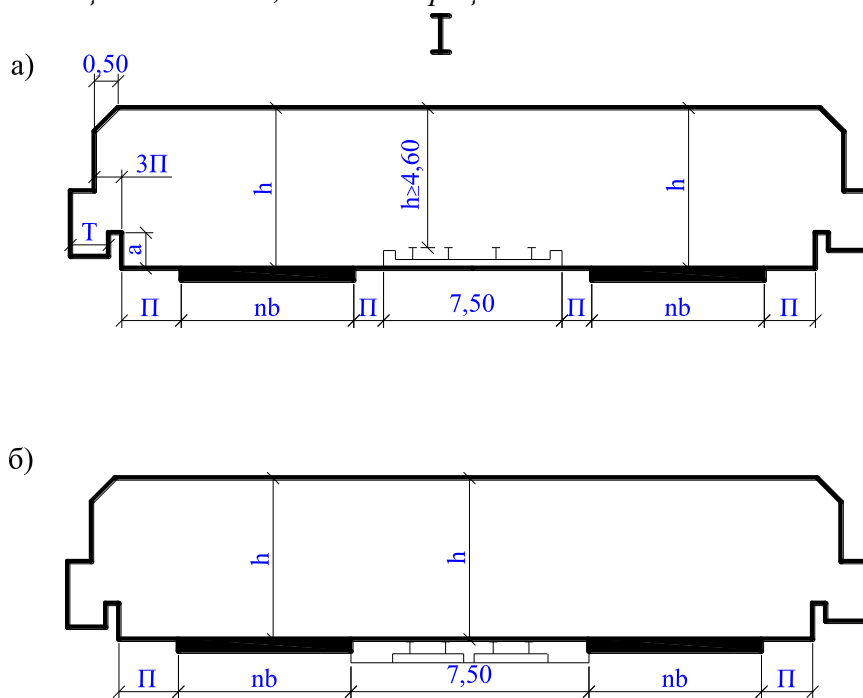
Саноат корхоналари йўлларидаги кўприклар учун (алоҳида катта юк кўтарувчи автомобиллар учун) Хавфсизлик йўлакчасини ўлчами  $\Pi = 1,50$  т қабул қилинади.

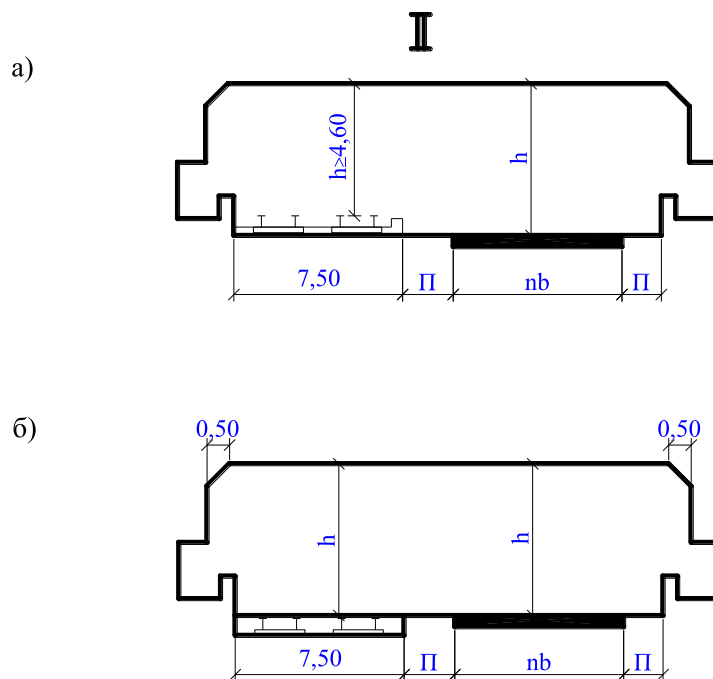
Ёғоч тайёрловчи ташилотларни ўрмон ва хўжалик йўлларида кўприкларни ўлчами (шунингдек ёғочли) IV тоифали йўлларда  $\Gamma - 8$  га тенг олиши керак (агар қатнов қисмининг кенглиги 6,5 т ва Хавфсизлик йўлакчаси 0,75 т бўлганда).

Агар берилган туман ҳудудда қишлоқ хўжалик машиналаридан фойдаланилса (ҳисобий ҳисобланади), юқоридаги I-жадвалда келтирилган ўлчамдан катта бўлган, кўприкларнинг ўлчами бу регионда йўл ҳолатига боғлиқ (йўл тўшамаси устидан) гилдирак шинасининг ёки машинани гусеницасидан ташиқарисидан ошигини белгилаш керак.

Агар ташиқарига чиқиб турган қисми 0,35 т кам бўлса (ёғочли кўприкларда – 0,30 т дан кам), кўприкни ўлчамини транспорт ҳолатида машинани ўлчамига нисбатан 1 т га кенгроқ белгиланади.

Агар ташиқарига чиқиб турган қисми 0,35 т дан катта бўлса (ёғоч кўприклар учун – 0,30 т ва ундан кўп), кўприкни ўлчамини гилдирак шинасидан ёки қишлоқ хўжалик машиналарининг ташиқи юзасидан 1,5 т га кенгроқ белгиланади.





2-расм. Трамвайли ҳаракат бўлганда шаҳар кўприкларини яқинлашиши ўлчамларининг чизмаси

I -трамвай йўли кўприк ўқида жойлашган;

II-трамвай йўли кўприк ўқиға нисбатан сурилган;

A-махсус полотнода;

B-умумий полотнода.

**3.** Трамвай ҳаракати бўлганда шаҳар кўприкларини яқинлашиш ўлчамларини чизмасини 2-расмға мувофиқ қабул қилинади (белгиси – 2-банд бўйича) ва юқоридаги 1-жадвал бўйича.

Фақат трамвай ости ҳаракати учун мўлжалланган (иккита йўл) кўприкларнинг кенглиги 9,0 m дан юқори бўлиши лозим.

**4.** Сурилган кўприкларда икки йўлакчали автомобиль йўлларининг темир йўлининг ёки метрополитен йўлининг ҳар бир томонида битта йўлакча бўйича ҳар бир ҳаракат йўлакчасининг кенглиги бўйича ўлчами 5,5 m дан кам бўлмаслиги керак.

**5.** Юқоридаги 1-жадвалда келтирилгандан кам бўлган хавфсизлик йўлакчасини кенглиги мос равишдаги техник-иқтисодий асослаш натижасида белгилашга руҳсат этилади:

Агар кўприклар йирик шаҳарлардан 100 km ва бошқа шаҳарлардан 50 km узоқликда жойлашган бўлса I-III и III-п тоифали йўлларда узунлиги 100 m дан катта бўлган кўприкларда ва IV и IV-п тоифали йўлларда узунлиги 50 m дан катта кўприкларда транспорт воситасининг ҳисобий тезлиги 2 маротаба ва ундан кўп камайтиради (кўрсатилган йўлларнинг шаҳардан ташқарисидаги участкасига нисбатан).



Агар кўприк йўл ёқасининг торайтирилган участкасида жойлашган бўлса кўприклар қурилишида:

йўл ўтказгичда – ўтказувчи-тезлаштирувчи йўлакча бўлса (бу йўлакчалар томонида) ва кўтарилишда қўшимча ҳаракат йўлакчасидаги кўприкларда (бу йўлакчалар томонида) хавфсизлик йўлакчасининг кенглиги қуйидагидан кам бўлмаслиги керак:

I-III и III-п тоифали йўллардаги кўприкларда 1,0 м;

IV и IV-п тоифали йўлларда 0,75 м.

*Изоҳ. Юқоридаги I-жадвалда келтирилгандан кам хавфсизлик йўлакчаларини белгилашда, транспорт воситаларининг ҳаракат тартибини бошқарувчи йўл белгиларини ўрнатиш кўзда тутилиши керак.*

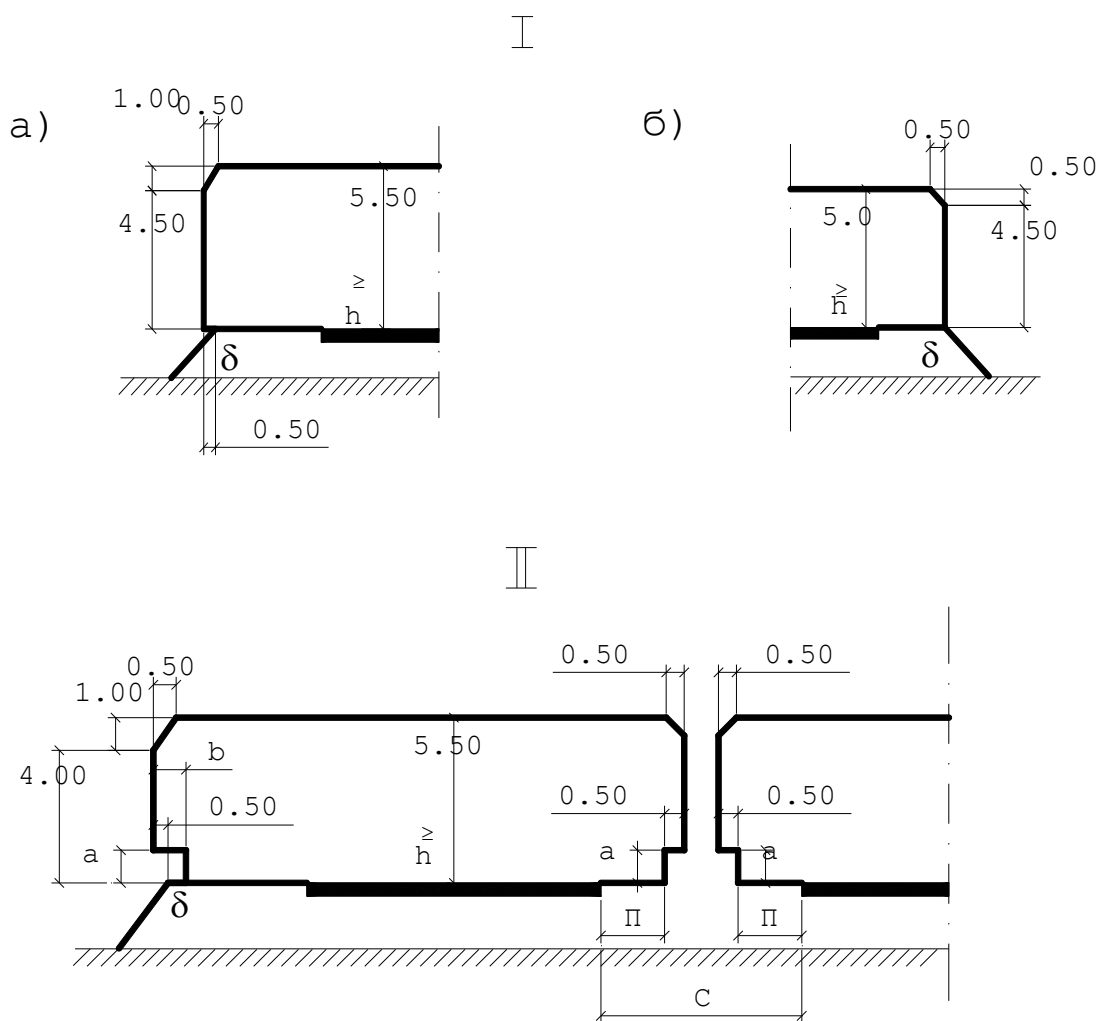
**6.** Қатнов қисми режанинг эгрисида жойлашганда йўл тоифасига мос равишда КМК 2.05.02 ёки ШНК 2.07.01 талабларига мувофиқ кўприк кенгайтирилиши керак.

Автойўлларнинг кўприklarини хавфсизлик йўлакчасининг камайтириш ҳисобига, агар унинг ўлчамларини мазкур ШНК нинг6-банди шартларига мувофиқ белгиланса, қатнов қисмини ёки конструкциянинг яқинлашиш ўлчамларини кенгайтиришга рухсат берилади.

**7.** Кўприкларда ажратувчи тасманинг кенглиги, одатда йўлдагидек ёки кўчадагидек бўлиши керак.

Катта кўприкларда мос равишда техник-иқтисодий асослашда ажратувчи тасманинг кенглигини 2,0 м дан + тўсиқ кенглигидан кам бўлмаганга камайтиришга рухсат берилади.

**8.** Йўл ўтказгичлар тагидаги автомобиль йўлларидаги конструкциянинг яқинлашиш ўлчамлари қуйидаги 3-расмда келтирилганга тенг бўлиши керак,



3-расм. Йўл ўтказгич остидаги яқинлашиш ўлчамининг конструкциясини чизмаси:

*a* - тўсик баландлиги;

$\delta$  - йўл пойининг қоши;

*b* - тўсувчи қурилманинг конструкцияси билан аниқланади.

I - кесишувчи йўлларда тўсик бўлмаганда;

II - йўлда тўсик ва ажратувчи тасмада қозик бўлганда;

*a* - I-III; III-п ва IV-п тоифа;

*b* - IV ва V тоифа.

Ажратувчи тасмада қозик жойлашганда қатнов қисмининг кромкасидан қозик четигача бўлган масофа бўлиши керак, т, кам эмас:

I тоифали йўлларда – 2,0 (шунингдек хавфсизлик йўлакчаси 1,5 m);

шаҳар йўл ва кўчаларида – 1,5 (шунингдек хавфсизлик йўлакчаси 1,0 m).

Йўл ўтказгич тагида ўлчамнинг баландлиги шаҳар кўча ва йўлларида қуйидагича бўлиши керак:

трамвай йўли бўлмаганда мазкур ШНК нинг 2-банди бўйича;

трамвай йўли бўлганда юқоридаги 2-расм бўйича.

III-п ва IV-п тоифали йўллар орқали ўтувчи йўл ўтказгичларни баландлик бўйича ўлчами мазкур илованинг 2-банди бўйича қабул қилинади.

*Изоҳ. Йўл ўтказгичнинг пролет қурилмасининг конструкциясини остини баландлигини белгилашда, шунингдек кўприкларда юқори боғлиқликда пасткида юрганда қатнов қисмини таъмирлангандан сўнг янги (қўшимча) йўл қопламасининг қатлами қалинлигини ҳисобга олиш керак.*

**9.** Кесишувчи йўлнинг йўл жойини қошидан олдинги четигача ёки кўтарманинг конусигача бўлган масофа 2-жадвалда кўрсатилганидек бўлиши керак

2-жадвал

Кесишган йўл тоифаси	Лойиҳалаш жараёнида кесишган йўлларнинг пастки қаватининг четидан энг кичик масофа, м				
	Пиёдалар кўприклари	Йўлўтказгичлар ҳаракат тасмалари сони билан			
		2	4	6	8
I, II, III, III-п, IV-п	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
IV	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0
V, I-с	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

Оралик қозиқларнинг ён юзаси (йўл томонидан) йўл полотноси қошининг орқасида жойлаштирилиши керак (турувчи қозиқларда 2 м дан кам эмас ва I-III тоифали йўлларда девор бутун бўлганида 4 м дан кам эмас ва IV ва V тоифали йўлларда 0,5 м дан кам эмас).

Шаҳар тез юрар йўл ва кўчаларини кесиб ўтишда ҳамма турдаги қозиқлар тўсиқдан (бордюрдан) 1,0 м дан кам бўлмаган масофада жойлашиши керак (агар тўсиқ бўлмаса кўчанинг қатнов қисмини кромкасидан 1,5 м дан кам эмас).

Тоннел туридаги шаҳар йўл ўтказгичининг девори (стенкаси) конструкциянинг яқинлашиш ўлчамларини чегарасида йўл ўтказгичнинг остида юқоридаги 3-расмга мувофиқ жойлаштириш керак.

ШНҚ 2.05.03-22 “Кўприклар  
ва қувурлар” шаҳарсозлик  
нормалари ва қоидаларига  
3-илова

**Вақтинчалик юк ва таъсир учун уйғунлаштириш коэффициентлари**

Берилган ҳисоблар учун тўғри келмайдиган юкланишлар (таъсирлар) рақами	Тўғри келмайдиганлар билан бир вақтда ёки алоҳида таъсир этувчи юкланишлар (таъсирлар) комбинациясининг рақами	Вақтинчалик юклар ва таъсирларнинг ҳар хил комбинациялари учун $\eta$ - коэффициентлари					
		№7(вақтинчалик юкланишлар)	№8 (ҳаракат таркибидан грунт босими)	№9(марказдан қочиш кучи)	№10 (ҳаракат таркибидан кўндаланг зарбалар)	№11 (тор-мозланиш ёки тортиш кучи)	№12 (шамолдан юкланиш)
1	2	3	4	5	6	7	8
7 и 8	9	1	1	1	-	-	-
	10*	1	1	-	1	-	-
	9, 11, 12 и 15	0,8	0,8	0,8	-	0,7	<u>0,5</u> 0,25
	9, 12, 13, 15 и S	0,8	0,8	0,8	-	-	<u>0,5</u> 0,25
	10, 13, 15 и S	0,8	0,8	-	0,7	-	-
	10 и 14	0,8	0,8	-	0,7	-	-
	11, 12 и 15	0,8	0,8	-	-	0,7	<u>0,5</u> 0,25
12, 13 и 15	0,8	0,8	-	-	-	<u>0,5</u> 0,25	
9	11, 12 и 15	0,8	0,8	0,8	-	0,7	<u>0,5</u> 0,25
	12, 13, 15 и S	0,8	0,8	0,8	-	-	<u>0,5</u> 0,25
	14	0,8	0,8	0,8	-	-	-
10*	7, 8, 13, 15 и S	0,7	0,7	-	0,8	-	-
	7, 8 и 14	0,7	0,7	-	0,8	-	-
11	7-9, 12 и 15	0,8	0,8	0,8	-	0,8	<u>0,5</u> 0,25
12*	7-9	0,7	0,7	0,7	-	-	<u>0,5</u> 0,25
	7, 8, 11 и 15	0,7	0,7	-	-	0,7	<u>0,5</u> 0,25
	7-9, 13, 15 и S	0,7	0,7	0,7	-	-	<u>0,5</u> 0,25
	13, 15, 17 и S	-	-	-	-	-	<u>0,8</u> 0,5
	15-17 и S	-	-	-	-	-	<u>0,8</u>

							0,5
13	- 7-9, 12, 15 и S	- 0,7	- 0,7	- 0,7	- -	- -	- <u>0,5</u> 0,25
	7, 8, 10, 15 и S 12, 15 и S	0,7 -	0,7 -	- -	0,7 -	- -	- <u>0,7</u> 0,5
14	- 7-9 7, 8 и 10	- 0,7 0,7	- 0,7 0,7	- 0,7 -	- - 0,7	- - -	- - -
15	- 7-9, 11 и 12 7-9, 12, 13 и S 7, 8, 10, 13 и S 12, 13, 17 и S 12, 16, 17 и S	- 0,7 0,7 0,7 - -	- 0,7 0,7 0,7 - -	- 0,7 0,7 - - -	- - - 0,7 -	- 0,7 - - -	- <u>0,5</u> 0,25 <u>0,5</u> 0,25 <u>0,7</u> 0,5 <u>0,7</u> 0,5
16	- 12, 15, 17 и S	- -	- -	- -	- -	- -	- <u>0,7</u> 0,5
17	- 12, 13, 15 и S 12, 15, 16 и S	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- <u>0,7</u> 0,5 <u>0,7</u> 0,5
18***	7-9, 11 и S	<u>0,7</u> 0,3	<u>0,7</u> 0,3	<u>0,7</u> -	- -	<u>0,7</u> -	-
S	- 7-9, 12, 13, 15 7, 8, 10, 13, 15 12, 13, 15, 17 12, 15-17	- 0,7 0,7 -	- 0,7 0,7 -	- 0,7 - -	- - 0,7 -	- - - -	- <u>0,5</u> 0,25 - <u>0,7</u> 0,5 <u>0,7</u> 0,5

Берилган ҳисоблар учун тўғри келмайдиган юкланишлар (таъсирлар) рақами	Тўғри келмайдиганлар билан бир вақтда ёки алоҳида таъсир этувчи юкланишлар (таъсирлар) комбинациясининг рақами	Вақтинчалик юкламалар ва таъсирларнинг ҳар хил комбинациялари учун $\eta$ - коэффициентлари						
		№13 (яхдан юкланиш)	№14 (судналар тўлқинидан юкланиш)	№15 (климати к ҳароратлар таъсири)	№16 (грунт яхлаб кўпчишидан юкланиш)	№17 (қурилиш таъсир кучлари)	№18 (сеймик таъсир кучлари)	S (таянчдаги ишқалан иш ва силжишга қаршилик)
1	2	9	10	11	12	13	14	15
7 и 8	9	-	-	-	-	-	-	-
	10*	-	-	-	-	-	-	-
	9, 11, 12 и 15	-	-	0,7	-	-	-	-
	9, 12, 13, 15 и S	0,7	-	0,7	-	-	-	0,7
	10, 13, 15 и S	0,7	-	0,7	-	-	-	0,7
	10 и 14	-	0,7	-	-	-	-	-
9	11, 12 и 15	-	-	0,7	-	-	-	-
	12, 13, 15 и S	0,7	-	0,7	-	-	-	0,7
	14	-	0,7	-	-	-	-	-
10*	7, 8, 13, 15 и S	0,7	-	0,7	-	-	-	0,7
	7, 8 и 14	-	0,7	-	-	-	-	-
11	7-9, 12 и 15	-	-	0,7	-	-	-	-
12*	7-9	-	-	-	-	-	-	-
	7, 8, 11 и 15	-	-	0,7	-	-	-	-
	7-9, 13, 15 и S	0,7	-	0,7	-	-	-	0,7
	13, 15, 17 и S	0,7	-	0,7	-	1	-	0,7
	15-17 и S	-	-	0,7	0,7	1	-	0,7

Кўприклар катта радиусли бурилишлар жойлашган бўлса (марказдан кочиш кучи кам бўлганда), № 10 юкланишни № 7 ва № 8 юкланишларга тенглаштириш мумкин.

2 бўлим, 109-бандидаги 1 изоҳга қаралсин.

2 бўлим, 109-бандидаги 3 изоҳга қаралсин.

*Изоҳ: Чизиқча устида темир йўл ва метрополитен кўприklarини лойиҳалашида қабул қилинадиган мувофиқлик коэффициенти, чизиқча тагида эса автомобиль ва шаҳар йўллариники келтирилган.*

## Кўприklar таянчларига грунтнинг ўз оғирлигидан бўладиган норматив горизонтал (ёнидан) босимнинг тенг таъсир этувчисини аниқлаш услуби

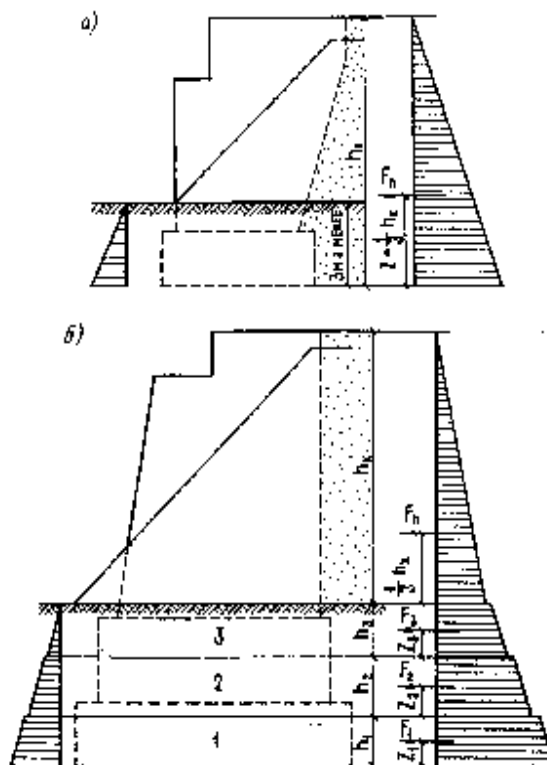
1. Кўприklarнинг таянчларига кўтарма грунтларнинг ўз оғирлигидан ҳамда ернинг табиий юзасидан 3 м гача бўлган чуқурликка пойдеворни жойлаштиригандаги каби ушбу грунтнинг норматив горизонтал (ёнига) босими  $F_h$  нинг тенг таъсир этувчисини (G.1, а. расм) куйидаги формула билан аниқлаш керак:

$$F_h = \frac{1}{2} p_h h_x b, \quad (1)$$

бу ерда,  $p_h$  – 113-бандига биноан қабул қилинадиган кўриладиган қатламнинг пастки юзаси сатҳидаги грунтнинг норматив горизонтал (ёнига) босими;

$h_x$  – рельс товонидан ёки йўл қоламасининг устидан ҳисоблагандаги тўлдириладиган тупроқнинг баландлиги, м да;

$b$  – грунтнинг горизонтал босими тарқаладиган, орқа томонидаги текисликда ўлчанган таянчнинг келтирилган ( $h_x$  баландлиги бўйича ўртача) эни, м да.



1-расм. кўприкнинг таянчига грунтнинг норматив горизонтал (ёнига) босимининг тенг таъсир этувчисини аниқлаш учун, унинг таянчга бўлган босимининг эпюралари схемаси

- а – пойдевор товонининг 3 m ва ундан кам,
- б – 3 m дан катта чуқурликка жойлашганида;
- 1 – биринчи қатлам;
- 2 – иккинчи қатлам;
- 3 – учинчи қатлам.

Пойдевор товонидан тенг таъсир этувчи  $F_h$  гача бўлган елкани  $z = \frac{1}{3} h_x$  деб қабул қилиш зарур. Катта ўлчамли (тескари деворчалиси ҳам шунга киради) ва ичи ғовакли (бўйлама бўшлиқли) қирғоқ таянчлар учун бўшлиқнинг эни  $b_1$  тескари деворчанинг энига тенг ёки унинг энининг икки баравари  $b_2$  дан кам, туташ (бўшлиқларсиз) пойдеворлар учун, уларнинг эни  $b$  ни конструкция ташқи қирраларининг орасидаги масофага тенг деб қабул қилиш лозим. Ичи ғовак (бўйлама бўшлиқли) қирғоқ таянчлар учун ёки оралари ажратилган (ўйиқли) пойдеворлар учун,  $b$  энни  $b_1 > 2b_2$  бўлганида деворчалар энлари йиғиндисининг ёки ажратилган пойдеворлар энларининг икки баробарига тенг деб қабул қилиш керак.

Қозикоёқли ёки устунли таянчлар учун, қозик оёқлар (устунлар) энларининг йиғиндиси тўла энининг ярмига тенг ёки ундан кўп бўлганида,  $b$  эн деб қозик оёқ (устун)ларнинг ташқи қирраларининг орасидаги масофани, агарда ўша тўла эннинг ярмидан кам бўлганида,  $b$  эни деб ҳар битта қозик оёқ (устун) учун, унинг энининг икки баробар оширилган қийматларини олиш керак.

*Изоҳлар:* 1.  $\gamma_n$  ва  $\varphi_n$  лар қийматларини, тўла баландлик  $h_x$  га босим  $p_n$  ни аниқлаётганда, кўмувчи грунтни, намликни шимдириб юборувчи грунтлар учун қабул этгандек олиш рухсат этилади.

2. Илгари қурилган (зичланган) тупроқ кўтармаларга қоқилган қозик оёқлар учун горизонтал (ёнига) босимни ҳисобга олиш керак эмас.

3. Кўприкларни лойиҳалашида, қуриш ва фойдаланишида, оралиқ томондан таянчга грунтнинг горизонтал (ёнига) босими таъсирини ўзгармайдиган этувчи тадбирлар кўзда тутилганда, ушбу босим қийматини ҳисобга олиш керак.

4.  $F_h$  кучини аниқлаётганда, қирғоқ таянчнинг орқа томонининг қиялигини ва у билан кўтарма грунт орасидаги шиқаланиш кучини ҳисобга олиш керак эмас.

**2.** Пойдевор товонининг жойлашиш чуқурлиги 3 m дан катта бўлса, табиий ҳолатдаги ер юзасидан пастдаги ҳар битта  $i$ - қатламнинг грунтнинг норматив (ёнига) босимининг тенг таъсир этувчисини куйидаги формула билан аниқлаш лозим

$$F_i = \frac{1}{2} \gamma_i h_i \tau_i (h_i + 2h_{0i}) b \quad (2)$$

бу ерда,  $\gamma_i$  – кўрилаётган қатлам грунтининг солиштирма оғирлиги;

$h_i$  – қаралаётган қатлам қалинлиги;

$\tau_i$  –  $i$ - қатлам учун грунтнинг норматив горизонтал (ёнига) босими коэффициентини, у куйидагига тенг:



$$\tau_i = tg^2 \left( 45^\circ - \frac{\varphi_i}{2} \right) \quad (E.3)$$

$\varphi_i$  – қатлам грунтининг ички ишқаланиш бурчагининг норматив қиймати;

$h_{oi}$  – кўрилаётган қатламнинг устки юзасидан юқорида ётган грунт қатламларининг, кўтарма грунтнинг солиштирма оғирлигига келтирилган умумий қалинлиги.

Масалан, (3б-расм)да келтирилган пастки (биринчи) қатлам қалинлиги қуйидагига тенг бўлади

$$h_{01} = \frac{Y_x h_x + Y_2 Y_2 + Y_3 Y_3}{Y_x}. \quad (4)$$

Кўрилаётган қатламнинг пастки юзасидан  $i$ - қатлам босимининг тенг таъсир этувчиси  $F_i$  нинг елкаси  $Z_i$  қуйидагига тенг деб қабул қилиниши зарур:

$$Z_i = \frac{h_i}{3} + \frac{h_i + 3h_{oi}}{h_i + 2h_{oi}}. \quad (5)$$

## Қувурлар бўғинларини (секция, звеноларини) ҳисоблашда грунтнинг вертикал босими коэффицентини аниқлаш усули

1. Темирбетон ва бетон қувурларнинг бўғинлари (звено, секциялари) учун грунтнинг вертикал босим коэффицентини  $C_v$  ни қуйидаги формула билан аниқлаш керак:

$$C_v = 1 + B(2 - B \frac{d}{h}) \tau_n t g \varphi_n \quad (1)$$

$$B = \frac{3}{\tau_n t g \varphi_n} \cdot \frac{sa}{h}, \quad (2)$$

бу ерда,  $\varphi_n$  – қувурни кўмадиган грунтнинг норматив ички ишқаланиш бурчаги;

$\tau_n$  – мазкур ШНҚ нинг 113-бандидаги (5) формула билан аниқланадиган, кўтарма грунтнинг горизонтал (ёнига) босимининг коэффицентини;

$d$  – бўғин (секция)нинг ташқи контур бўйича диаметри (эни), m да;

$h$  – мазкур ШНҚ нинг 113-бандидаги (3) формула билан вертикал босимни аниқлашдаги рельс товонидан ёки йўл қопламаси устидан бўғин (секция, звено) устигача бўлган кўмиш баландлиги;

мазкур ШНҚ нинг 113-бандининг (4) формуласи билан горизонтал (ёнига) босимни аниқлашда, кўмиш баландлиги  $h_x$  ни қувур бўғини (звеноси, секцияси) баландлигининг ярмисигача (ўртасигача) бўлган масофага тенг деб қабул қилиш керак;

$a$  – кўтарма грунт заминидан қувурнинг бўғини устигача бўлган масофа, m да;

$s$  – пойдеворлар турларига кўра қуйидагича қабул қилинадиган коэффицент:

1,2 – чўкмайдиган (тошлоқ заминлар ёки устун-қозик оёқлар бўлган) пойдеворлар учун;

1,1 – кам чўкувчи (осма қозик оёқлар бўлган) пойдеворлар учун;

1,0 – саёз жойлашган катта ўлчамли ва тошлоқ бўлмаган грунтли заминларда жойлашган пойдеворлар учун.

$B > \frac{h}{d}$  бўлганида,  $B = \frac{h}{d}$  деб қабул қилиниши зарур.

Кўп кўзли сув ўтказувчи юмалоқ қувурлар учун грунтнинг вертикал босим коэффицентини қуйидаги формула билан ҳисоблаш лозим:

$$C_v^I = n_v c_v, \quad (F.3)$$

бу ерда,  $n_v = 0,1 \left(\frac{l}{d}\right)^2 + 0,2 \left(\frac{l}{d}\right) + 0,9$ , аммо 1,0 дан кўп эмас. Бунда  $l$ – кувурлар кўзлари орасидаги соф масофа.

Кувурлар конструкциясининг физик аҳволи қониқарли бўлиб, устидаги тупроқ табиий ҳолатда вақт ўтиши билан зичланганда, уни яна тупроқ билан тўлдирганда, кувурга грунтнинг ўз оғирлигидан бўладиган норматив босимни аниқлашда, заминнинг чўкувчанлигидан қатъий назар, ўлчамсиз коэффициент «С»ни 1 га тенг деб қабул қилиш керак.

2. Эгилувчан кувур бўғинлари (секциялари)ни (металлдан қилинган ва хоказо) ҳисоблашда ва грунтли (тошлоқ эмас) заминларга босимни аниқлашда  $C_v$  коэффициентни 1 га тенг деб қабул қилиш керак.

3. Қозиқли кувурга грунтнинг вертикал босими 2 ва 6-формула, горизонтал босим 3 ва 6-формула билан аниқланади.

Горизонтал босим фақат тўғрибурчакли кувурлар учун аниқланади.

4. Ҳисобий босим ишончилилик коэффициентини ҳисобга олиб мазкур ШНК 117 бандини 8-жадвалидан аниқланади.

Вертикал босим учун 1.1, горизонтал учун – 1.3.

**Ҳаракатдаги темирйўл таркибидан бўладиган вақтинчалик норматив  
вертикал юкламаси ва у билан таъсир чизиғини юклаш қоидалари**

1. Бир хил ишорали таъсир чизиқларини ва ҳар хил ишорали таъсир чизиғининг айрим участкаларини юклаш учун норматив тенг қийматли юкламалар  $v$  нинг қийматлари қуйидаги 1-жадвалда берилган.

Қуйида кўрсатилган ҳолларда, таъсир чизиғини юклашда,  $9,81 K$  кН/м ( $K$  тк/м) йўлга тенг тарқалган ва мазкур ШНҚ нинг 118-бандида кўрсатилган юксиз ҳаракатланувчи составдан бўладиган юкланишни қўллаш керак.

1-жадвал

Юкланиш узунлиги $\lambda$ , м	Йўл эквивалент юкламасининг жадаллиги $v$ , кН/м (тк/м), при			
	$K = 1$		$K = 14$	
	$\alpha = 0$	$\alpha = 0,5$	$\alpha = 0$	$\alpha = 0,5$
1	49,03 (5,000)	49,03 (5,000)	686,5 (70,00)	686,5 (70,00)
1,5	39,15 (3,992)	34,25 (3,493)	548,1 (55,89)	479,5 (48,90)
2	30,55 (3,115)	26,73 (2,726)	427,7 (43,61)	374,2 (38,16)
3	24,16 (2,464)	21,14 (2,156)	338,3 (34,50)	296,0 (30,18)
4	21,69 (2,212)	18,99 (1,936)	303,7 (30,97)	265,8 (27,10)
5	20,37 (2,077)	17,82 (1,817)	285,2 (29,08)	249,5 (25,44)
6	19,50 (1,988)	17,06 (1,740)	272,9 (27,83)	238,8 (24,35)
7	18,84 (1,921)	16,48 (1,681)	263,7 (26,89)	230,7 (23,53)
8	18,32 (1,868)	16,02 (1,634)	256,4 (26,15)	224,4 (22,88)
9	17,87 (1,822)	15,63 (1,594)	250,2 (25,51)	218,9 (22,32)
10	17,47 (1,781)	15,28 (1,558)	244,5 (24,93)	214,0 (21,82)
12	16,78 (1,711)	14,68 (1,497)	234,9 (23,95)	205,5 (20,96)
14	16,19 (1,651)	14,16 (1,444)	226,6 (23,11)	198,3 (20,22)
16	15,66 (1,597)	13,71 (1,398)	219,3 (22,36)	191,8 (19,56)
18	15,19 (1,549)	13,30 (1,356)	212,7 (21,69)	186,0 (18,97)
20	14,76 (1,505)	12,92 (1,317)	206,6 (21,07)	180,8 (18,44)
25	13,85 (1,412)	12,12 (1,236)	193,9 (19,77)	169,7 (17,30)
30	13,10 (1,336)	11,46 (1,169)	183,4 (18,70)	160,5 (16,37)
35	12,50 (1,275)	10,94 (1,116)	175,0 (17,85)	153,2 (15,62)
40	12,01 (1,225)	10,51 (1,072)	168,2 (17,15)	147,2 (15,01)
45	11,61 (1,184)	10,16 (1,036)	162,6 (16,58)	142,2 (14,50)
50	11,29 (1,151)	9,875 (1,007)	158,0 (16,11)	138,3 (14,10)
60	10,80 (1,101)	9,807 (1,000)	151,1 (15,41)	137,3 (14,00)
70	10,47 (1,068)	9,807 (1,000)	146,6 (14,95)	137,3 (14,00)
80	10,26 (1,046)	9,807 (1,000)	143,6 (14,64)	137,3 (14,00)
90	10,10 (1,030)	9,807 (1,000)	141,4 (14,42)	137,3 (14,00)
100	10,00 (1,020)	9,807 (1,000)	140,0 (14,28)	137,3 (14,00)
110	9,944 (1,014)	9,807 (1,000)	139,3 (14,20)	137,3 (14,00)
120	9,895 (1,009)	9,807 (1,000)	138,6 (14,13)	137,3 (14,00)
130	9,865 (1,006)	9,807 (1,000)	138,1 (14,08)	137,3 (14,00)
140	9,846 (1,004)	9,807 (1,000)	137,9 (14,06)	137,3 (14,00)

150 ва катта	9,807 (1,000)	9,807 (1,000)	137,3 (14,00)	137,3 (14,00)
--------------	---------------	---------------	---------------	---------------

*Изоҳ:* 1. Кўрсаткичлар қийматлари  $1,5 < \lambda < 50 \text{ м}$  ( $\alpha = 0$  ва  $\alpha = 0,5$ ) ва  $\lambda > 50 \text{ м}$  ( $\alpha = 0$ ) бўлгандаги, кН/м да ҳисобланадиган тенг қийматли юклар қуйидаги формуладан олинган:

$$v = (9,807 + \frac{10,787}{e^{0,04\lambda}} + \frac{43,149}{\lambda^2})(1 - \frac{\alpha}{4})$$

бу ерда,  $e = 2,718$  — натурал логарифмлар асоси.

2. Юклаш узунлиги  $\lambda$  нинг оралиқдаги қийматлари ва таъсир чизиги чуққисининг оралиқдаги ҳолатлари  $\alpha = \frac{a}{\lambda} \leq 0,5$  учун  $V$  юкланишининг қийматини интерполяция қилиб аниқланади.

3. Кўприк устидаги поезднинг массасини аниқлаш аун  $\alpha = 0,5$  га тенг эквивалент юклама ишлатилади.

**2.** Кўприк элементларини ҳисоблашда йўл устида жойлашган элементларнинг босимини қабул қилиб ва тарқатиб бериш шароитини ҳисобга олиш керак булади. Бунда тенг қийматли юклама  $v$  ни қуйидагича қабул этиш зарур:

а) кўприк кўндаланг тўсинларидан ҳамда рельсларни темирбетон плиталарга ётқизилган ҳолдаги металл маҳкамлагичлардан (резина қатламлари билан) бериладиган маҳаллий босимни аниқлаётганда,  $24,5\text{К кН/м}$  ( $2,50\text{К тк/м}$ ) йўлга баробар деб, тўсин деворининг устиворлигини ҳисоблаш учун  $19,62\text{К кН/м}$  ( $2\text{К тк/м}$ ) йўлдан ошмайдиган этиб;

б) балласт тоғорасининг плитасидан (барча ҳолларда) берилаётган маҳаллий босимни аниқлаётганда ҳамда йўлнинг кўндаланг йўналишида плитани ҳисоблашда зўриқишни топаётганда  $19,62\text{К кН/м}$  ( $2\text{К тк/м}$ ) йўлга баробар деб ва йўлнинг бўйлама йўналишида ҳисоблашда эса  $19,62\text{К кН/м}$  ( $2\text{К тк/м}$ ) йўлдан ошмайдиган этиб қабул қилиш зарур.

*Изоҳлар:* 1. Йўлни балластда жойлаганда  $\lambda \leq 25 \text{ м}$  бўлганида (балласт қатлам узлуксиз бўлганида таянчлар ҳисоби учун ҳам) таъсир чизиги чуққисининг ҳолати қанақа бўлганига боғлиқ бўлмаган ҳолда  $V \leq 19,62\text{К кН/м}$  ( $2\text{К тк/м}$ ) қийматни  $\alpha=0,5$  га мос келадиган этиб қабул қилиш керак.

2 Балласт тоғоранинг плитасини ҳисоблаш учун юкламанинг қийматини  $V|b$ , кПа ( $\text{тк/м}^2$ )га тенг деб қабул қилинади, бунда  $b$   $2,7 + h$  га ёки  $2,7 + 2h$  га (плитанинг айрим кесимларини ҳисоблашда қайси ҳолат энг ноқулай бўлишига боғлиқ ҳолда) тенг деб қабул қилинган юкламанинг тарқалиш эни,  $t$  да, лекин у балласт тоғоранинг энидан катта булмаслиги керак;

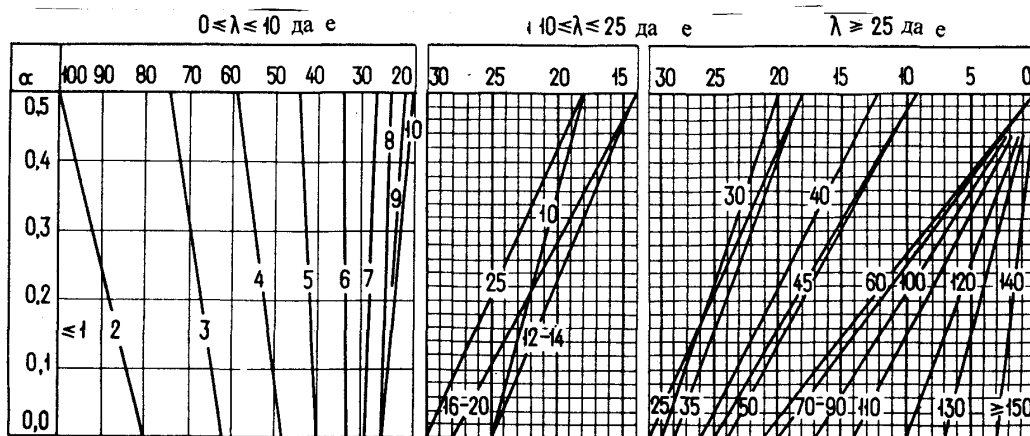
$h$  — шпалнинг товонидан плитанинг устигача бўлган масофа,  $t$  да.

**3.** Эгри чизиқли, тишли (учбурчакга яқин) ва тўртбурчак кўринишларда бўлганида, бузилиш коэффиценти (учбурчакли таъсир чизиги майдонининг катта ординатаси ва узунлиги бир хил, шаклан бирмунча фарқланувчи таъсир чизиги майдонига нисбати)  $\psi < 1,10$  битта ишорали таъсир чизигини ва иккита ишорали таъсир чизигининг алоҳида юкланадиган участкалари тенг қийматли юклама  $v$  билан 2-банди кўрсатмасига биноан юкланади.

**4.** Бузилиш коэффиценти  $\psi \geq 1,10$  ва юклаш узунлиги  $\lambda = \pi r^2 \geq 2 \text{ м}$  бўлган битта ишорали ва алоҳида юкланадиган участкали иккита ишорали

эгри чизикли шаклдаги таъсир чизиклари 2-бандига биноан куйидагиларни ҳисобга олган ҳолда:

а)  $1,10 \leq \psi \leq 1,40$  (йўл балластда ўрнатилган ва  $\lambda < 50$  m ли ҳол бунга кирмайди) бўлганида тенг қийматли юклама жадаллигини  $e(\psi - 1)$  га тенг қийматли % га ошириб олиш керак, бунда  $e$  – 1-расмдан аниқланадиган коэффициент.



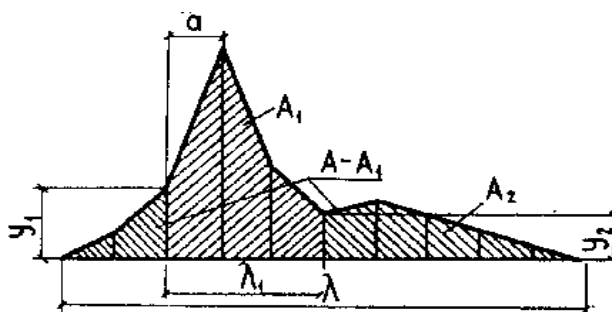
1-расм.  $\lambda$  ва  $\alpha$  ларга боғлиқ  $e$  коэффициентини (юклаш узунлиги  $\lambda$ , m да, графикда кўрсатилган)

Йўлни балластда жойлаштирганда ва  $\lambda < 50$  m бўлганида  $v$  қийматини мазкур илованинг 1-жадвалидан қабул қилиш лозим ва ушбу ҳолда,  $\lambda < 10$  m бўлганида,  $u$  қиймат таъсир чизиғи чўққиси ҳолатидан қатъий назар,  $a = 0,5$  га мос келадиган устундан олинади;

б)  $\psi > 1,40$  бўлганида таъсир чизиғининг юкланган қисмларини биргаликда кўшмоқ керак.

Таъсир чизиғининг чўққисини ичига қамраб олган  $\lambda$  узунликдаги  $A_1$  майдоннинг  $y_1$  ва  $y_2$  ординаталар билан икки томонидан чекланган қисми (2-расм) максимум ( $\lambda_1$  ва  $a_1$  ларга мувофиқ) юкланади, таъсир чизиғининг қолган қисми ( $A_1 - A_2$ ) 9,81К кН/м (К тк/м) йўлга баробар куч билан юкланади.

Бунда зўриқишнинг йиғилган қиймати  $v$  ( $A_1 - A_2$ ) дан кам бўлмаслиги керак, бу ерда  $V$  ни таъсир чизиғининг барча узунлигининг  $\lambda$  ва  $a$  сига мувофиқ аниқлаш зарур.  $\lambda_1$  узунликни (2-расмга қаранг) конструкциянинг ҳисобий схемасини ҳисобга олиб белгилаш керак.



2-расм. Таъсир чизигининг чўққисини ичига қамраб олган  $\lambda$  узунликдаги қисми

**5.** Бир нечта участкалардан иборат таъсир чизиқларга биноан зўриқишларни (кўрилаётган ишорали) аниқлашни, таъсир чизигининг барча узунлигининг ёки маълум қисмининг ёнма-ён жойлашган участкаларини алоҳида юклагандаги якунларини биргаликда кўшиб аниқлаш керак.

Таъсир чизигининг шаклига ва участкалар учун  $\lambda$  ва  $\alpha$  қийматларнинг миқдорларига мувофиқ қуйидагича:

бир хил ишорали иккита участка ёнма-ён жойлашганда ёки уларнинг орасида бошқа ишорали участка бўлганида ва ушбу (иккита ёки учта) участканинг умумий узунлиги 80 m дан кам бўлганида, ушбу битта ишорали иккита участкани юклаш керак;

узунлиги 80 m ва ундан катта бўлганида қурилаётган ишорали битта участкани юклаш керак (шунақа ишорали бошқа участкаларини 9,81К кН/м (Ктк/м) йўлга тенг бўлган юк билан юклаш керак). Бошқа ишорали ажратувчи участкани 13,73 кН/м (1,4 тк/м) йўлга тенг юк билан ва агарда, 20 m гача узунликдаги шунақа участкалар бор бўлганида, уларнинг биттаси юкланмайди.

Айрим юклашлар мисоли 3 ва 4-расмларда келтирилган.

**6.** Узлукли тўсинли оралиқ қурилмали кўприкларнинг катта ўлчамли қирғоқ таянчларини ҳисоблашда оралиқ қурилмани ўпирилиш призмаси билан бир вақтда ёки оралиқни қирғоқ таянчи билан бирга юклашни 4-расм ва 2-жадвалга мувофиқ бажариш керак.

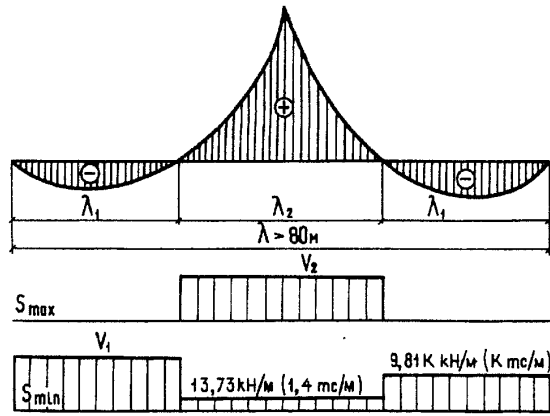
Ўпирилиш призмасини юклаш узунлигини, шпал товонидан таянчнинг қурилаётган кесими гача бўлган масофанинг ярмисигача баробар деб қабул қилинади.

Юкламага нисбатан ишончлилиқ коэффициентини вақтинчалиқ юк жойлашадиган ҳар битта ҳолдаги участкалар узунликларининг йиғиндисига тенг бўлган келтирилган юкланиш узунлигига риоя қилинган ҳолда аниқлаш лозим.

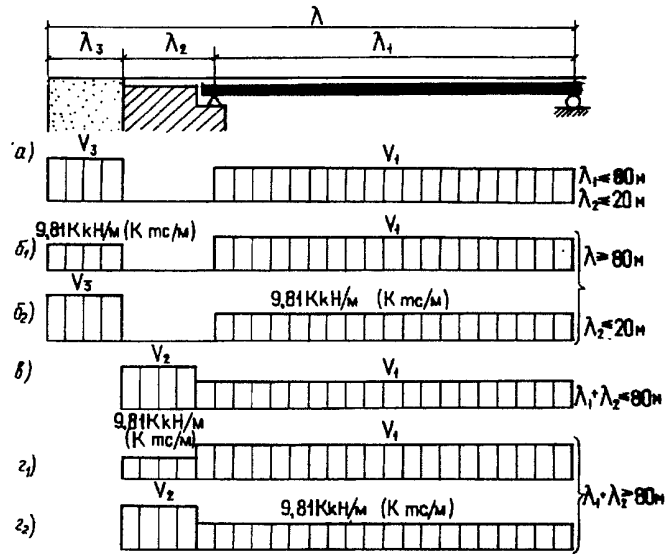
**7.** Эгри жойда жойлашган оралиқ қурилмаларни юклашда  $V$  юкламанинг қийматини, ҳаракатланувчи состав оғирлик марказининг кўчиши таъсирини кўрсатувчи коэффициент билан биргаликда қабул қилиб ҳисоблашни қуйида кўрсатилгандек икки марта бажариш керак:

а) марказдан қочувчи кучни ва динамик коэффициентни ҳисобга олиб, аммо ташқари томондаги рельснинг кўтарилиб жойланиши оқибатида юз берадиган кучлар омилларини ҳисобга олмасдан;

б) марказдан қочувчи куч ва динамик коэффициентни ҳисобга олмасдан, аммо ташқи рельснинг кўтарилиши оқибатида юз берадиган куч факторини ҳисобга олган ҳолда.



3-расм.  $\lambda > 80$  т бўлганида таъсир чизиқлари участкаларини юклаш схемаси



4-расм. Узлукли тўсинли оралиқ қурилмали кўприкларнинг катга ўлчамли қирғоқ таянчларини ҳисоблашдаги оралиқни ўпирилиш призмаси билан бир вақтда ёки оралиқни таянч билан биргаликда юклаш схемаси

2-жадвал

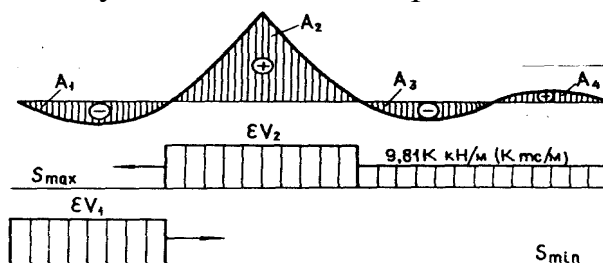
Юкланиш схемаси (4-расмга қаранг)	Кўприкнинг юкланган қисми	Юкланадиган участкалар узунлиги, м да	Чегаралашлар	Таъсир чўққисининг қабул қилинадиган ҳолати $\alpha$	Тенг қийматли юкланиш, кН/т (тк/м) йўлда
a	Оралиқ Қирғоқ таянчи	$\lambda_1$ $\lambda_1 \leq 20$	$\lambda + \lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 \leq 80$	0 <sup>1)</sup> -	$V_1$ 0 $V_3 \leq 19,62K (2K)$
	Ўпирилиш призмаси	$\lambda_3$		0,5	
б₁	Оралиқ Қирғоқ таянчи	$\lambda_1$ $\lambda_2 \leq 20$	$\lambda + \lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 \leq 80$	0 —	$V_1$ 0
	Ўпирилиш призмаси	$\lambda_3$		—	$V_3 = 19,62K (2K)$



	Оралик	$\lambda_1$		—	$V_1 = 9,81K(2K)$
$b_1$	Қирғоқ таянчи	$\lambda_2 \leq 20$	$\lambda + \lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 \leq 80$	—	0
$b_2$	Ўпирилиш призмаси	$\lambda_3$		0,5	$V_3$
$b$	Оралик Қирғоқ таянчи	$\lambda_1$ $\lambda_2$	$\lambda_1 + \lambda_2 \leq 80$	0 0,5	$V_1$ $V_2 \leq 19,62K(2K)$
$z_1$	Оралик Қирғоқ таянчи	$\lambda_1$ $\lambda_2$	$\lambda_1 + \lambda_2 \leq 80$	0 —	$V_1$ $V_2 = 9,81K(K)$
$z_2$	Оралик Қирғоқ таянчи	$\lambda_1$ $\lambda_2$	$\lambda_1 + \lambda_2 \leq 80$	— 0,5	$V_1 = 9,81K(K)$ $V_2$

<sup>1)</sup>Харакатни балластда ўтадиган қилганда ва  $\lambda_1 < 25 m$  бўлганида  $\alpha = 0,5$  (2-бандини қаранг).

8. Чидамлилиққа ҳисоблашда 6- иловасининг 5-бандида кўрсатилган таъсир чизиқларига мос келадиган максимал ва минимал зўриқишларни ҳаракатланувчи составдан ва  $\epsilon SK$  юкидан (фақат битта участка юкланадиган) ва  $9,81K$  кН/м ( $K$  тк/м) йўлга тенг келадиган юкланишлар билан юклангандаги энг ноқулай бўладиган юкланишдан аниқлаш керак. Юклаш, таъсир чизиғининг участкалари бўйлаб алоҳида, ўнгдан чапга ва чапдан ўнгга қараб кетма-кетликда амалга оширилади (5-расм). Симметрик шаклдаги таъсир чизиғи бўлганида юклаш бир томонга қилинади.



5-расм. Чидамлилиққа ҳисоблашда максимал ва минимал зўриқишни (кучланиш) аниқлаш учун таъсир чизиғи участкаларини юклаш схемаси

**Якка оғирликлар НК-100, НК-80 ва НГ-60 ларга тенг қийматли юклар**

1-жадвал

Юкланиш узунлиги $\lambda$ , m	Учбурчак шаклдаги таъсир чизиқлари чўққисининг ҳар хил ҳолатларига тўғри Келадиган тенг қийматли юкларда, кН/м (тк/м)				
	НК-100		НК-80		НГ-60
	ўртаси ва чорагида	охирида	ўртаси ва чорагида	Охирида	Хоҳлаган нуқтасида
4	220,63 (22,5)	269,63 (27,50)	176,5 (18,00)	215,7 (22,00)	117,7 (12,00)
5	204,00 (20,8)	251,00 (25,60)	163,2 (16,64)	200,8 (20,48)	117,7 (12,00)
6	196,13 (20,25)	228,88 (23,34)	156,9 (16,20)	183,1 (18,67)	114,4 (11,67)
7	184,13 (18,78)	208,25 (21,24)	147,3 (15,02)	166,6 (16,99)	108,1 (11,02)
8	171,63 (17,5)	190,00 (19,38)	137,3 (14,00)	152,0 (15,50)	101,1 (10,31)
9	159,88 (16,3)	174,38 (17,78)	127,9 (13,04)	139,5 (14,22)	94,4 (9,63)
10	149,00 (15,2)	160,88 (16,40)	119,2 (12,16)	128,7 (13,12)	88,3 (9,00)
11	139,38 (14,21)	149,13 (15,21)	111,5 (11,37)	119,3 (12,17)	82,7 (8,43)
12	130,75 (13,34)	138,88 (14,16)	104,6 (10,67)	111,1 (11,33)	77,7 (7,92)
13	123,08 (12,55)	130,00 (13,25)	98,46 (10,04)	104,0 (10,60)	73,1 (7,45)
14	116,09 (11,84)	122,13 (12,45)	92,87 (9,47)	97,7 (9,96)	69,0 (7,04)
15	109,84 (11,2)	115,13 (11,74)	87,87 (8,96)	92,1 (9,39)	65,4 (6,67)
16	104,20 (10,63)	108,88 (11,10)	83,36 (8,50)	87,1 (8,88)	62,1 (6,33)
18	94,39 (9,63)	98,00 (10,00)	75,51 (7,70)	78,4 (8,00)	56,3 (5,74)
20	86,30 (8,8)	89,25 (9,10)	69,04 (7,04)	71,4 (7,28)	51,5 (5,25)
22	79,44 (8,1)	81,88 (8,35)	63,55 (6,48)	65,5 (6,68)	47,4 (4,83)
24	73,55 (7,5)	75,63 (7,71)	58,84 (6,00)	60,5 (6,17)	43,9 (4,48)
26	68,53 (6,99)	70,25 (7,16)	54,82 (5,59)	56,2 (5,73)	40,9 (4,17)
28	63,99 (6,53)	65,63 (6,69)	51,19 (5,22)	52,5 (5,35)	38,2 (3,90)
30	60,19 (6,14)	61,38 (6,26)	48,15 (4,91)	49,1 (5,01)	36,0 (3,67)
32	56,64 (5,78)	57,88 (5,90)	45,31 (4,62)	46,3 (4,72)	33,9 (3,46)
36	50,88 (5,19)	51,75 (5,28)	40,70 (4,15)	41,4 (4,22)	30,4 (3,10)
40	46,09 (4,7)	46,88 (4,78)	36,87 (3,76)	37,5 (3,82)	27,6 (2,81)
50	37,39 (3,81)	37,75 (3,85)	29,91 (3,05)	30,2 (3,08)	22,4 (2,28)
60	31,39 (3,2)	31,75 (3,24)	25,11 (2,56)	25,4 (2,59)	18,8 (1,92)
70	27,09 (2,76)	27,38 (2,79)	21,67 (2,21)	21,9 (2,23)	16,2 (1,65)
80	23,78 (2,43)	24,00 (2,45)	19,02 (1,94)	19,2 (1,96)	14,2 (1,45)

Изоҳ. 1. Тенг қийматли юкларлар, кН/м, қуйидаги формула билан ҳисобланган:  
гилдиракли ҳаракат НК-100 юклармаси учун:

$$a) 0 \leq \alpha \leq 0,25 \text{ бўлганида } v = \frac{1961,25}{\lambda^2} \left( \lambda - \frac{1,8}{1-\alpha} \right);$$

б)  $0,25 < \alpha \leq 0,50$  бўлганида  $v = \frac{1961,25}{\lambda^2} \left[ \lambda - \frac{0,6}{1-\alpha} - \frac{0,3}{\alpha(1-\alpha)} \right]$

2. Тенг қийматли юкларлар, кН/м, қуйидаги формула билан ҳисобланган: гилдиракли ҳаракат НК-80 юклараси учун:

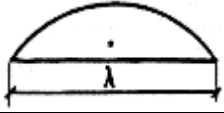


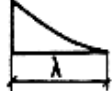
а)  $0 \leq \alpha \leq 0,25$  бўлганида  $v = \frac{1569}{\lambda^2} \left( \lambda - \frac{1,8}{1-\alpha} \right)$

б)  $0,25 < \alpha \leq 0,50$  бўлганида  $v = \frac{1569}{\lambda^2} \left[ \lambda - \frac{0,6}{1-\alpha} - \frac{0,3}{\alpha(1-\alpha)} \right]$ ;

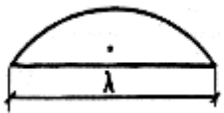


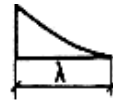
Занжирли ҳаракат НГ-60 юклараси учун:

$v = \frac{1177}{\lambda^2} (\lambda - 2,5)$



2-жадвал

Юкларниш узунлиги $\lambda$ , м	Қуйидаги юкларларда эгри чизиқли таъсир чизиқлари учун ҳар хил бузилиш коэффициент ( $\psi^*$ )лари билан тенг қийматли юкларларда, кН/м (тк/м), НК-100			
	$\psi = 0,75-0,85$	$\psi = 1,05-1,25$	$\psi = 1,30-1,50$	$\psi = 1,1-1,2$
				
1	2	3	4	5
4	198,75 (20,25)	227,50 (23,25)	237,50 (24,25)	281,25 (28,63)
5	197,50 (20,13)	212,50 (21,63)	218,75 (22,25)	262,50 (26,75)
6	196,25 (20,00)	202,50 (20,63)	213,75 (21,75)	238,75 (24,38)
7	181,25 (18,50)	191,25 (19,50)	206,25 (21,00)	221,25 (22,63)
8	162,50 (16,63)	180,00 (18,38)	197,50 (20,13)	203,75 (20,75)
9	151,25 (15,38)	168,75 (17,25)	187,50 (19,13)	188,75 (19,25)
10	140,00 (14,25)	158,75 (16,25)	175,00 (17,88)	175,00 (5,38)
12	121,25 (12,38)	137,50 (14,00)	158,75 (16,13)	153,75 (15,63)
14	106,25 (10,88)	126,25 (12,88)	142,50 (14,50)	136,25 (13,88)
16	93,75 (9,50)	115,00 (11,75)	130,00 (13,25)	121,25 (12,38)
18	83,75 (8,50)	103,75 (10,63)	118,75 (12,13)	108,75 (11,13)
20	76,25 (7,75)	95,00 (9,75)	110,00 (11,25)	101,25 (10,38)
22	70,00 (7,13)	87,50 (8,88)	101,25 (10,38)	92,50 (9,38)
24	63,75 (6,50)	82,50 (8,38)	95,00 (9,63)	86,25 (8,75)
26	58,75 (6,00)	77,50 (7,88)	88,75 (9,00)	80,00 (8,13)
28	55,00 (5,63)	72,50 (7,38)	83,75 (8,50)	75,00 (7,63)
30	51,25 (5,25)	67,50 (6,88)	80,00 (8,13)	70,00 (7,13)
32	47,50 (4,88)	65,00 (6,63)	75,00 (7,63)	66,25 (6,75)
36	42,50 (4,38)	57,50 (5,88)	67,50 (6,88)	58,75 (6,00)
40	38,75 (4,00)	52,50 (5,38)	61,25 (6,25)	53,75 (5,50)

2-жадвалнинг давоми

Юкла- ниш узунлиги $\lambda$ , m	Қуйидаги юкларда эгри чизикли таъсир чизиклари учун ҳар хил бузилиш Коэффициент ( $\psi^*$ )лари билан тенг қийматли юкларда, кН/м (тк/м),				
	НК-80	НГ-60	НК-80		
	$\psi = 0,75-0,85$		$\psi = 1,05-1,25$	$\psi = 1,30-1,50$	$\psi = 1,1-1,2$
					
1	2	3	4	5	6
4	159 (16,2)	118 (12,0)	182 (18,6)	190 (19,4)	225 (22,9)
5	158 (16,1)	118 (12,0)	170 (17,3)	175 (17,8)	210 (21,4)
6	157 (16,0)	114 (11,6)	162 (16,5)	171 (17,4)	191 (19,5)
7	145 (14,8)	108 (11,0)	153 (15,6)	165 (16,8)	177 (18,1)
8	130 (13,3)	102 (10,4)	144 (14,7)	158 (16,1)	163 (16,6)
9	121 (12,3)	93 (9,5)	135 (13,8)	150 (15,3)	151 (15,4)
10	112 (11,4)	86 (8,8)	127 (13,0)	140 (14,3)	140 (14,3)
12	97 (9,9)	73 (7,4)	110 (11,2)	127 (12,9)	123 (12,5)
14	85 (8,7)	65 (6,6)	101 (10,3)	114 (11,6)	109 (11,1)
16	75 (7,6)	56 (5,7)	92 (9,4)	104 (10,6)	97 (9,9)
18	67 (6,8)	50 (5,1)	83 (8,5)	95 (9,7)	87 (8,9)
20	61 (6,2)	45 (4,6)	76 (7,8)	88 (9,0)	81 (8,3)
22	56 (5,7)	42 (4,3)	70 (7,1)	81 (8,3)	74 (7,5)
24	51 (5,2)	38 (3,9)	66 (6,7)	76 (7,7)	69 (7,0)
26	47 (4,8)	35 (3,6)	62 (6,3)	71 (7,2)	64 (6,5)
28	44 (4,5)	32 (3,3)	58 (5,9)	67 (6,8)	60 (6,1)
30	41 (4,2)	30 (3,1)	54 (5,5)	64 (6,5)	56 (5,7)
32	38 (3,9)	28 (2,9)	52 (5,3)	60 (6,1)	53 (5,4)
36	34 (3,5)	25 (2,6)	46 (4,7)	54 (5,5)	47 (4,8)
40	31 (3,2)	24 (2,4)	42 (4,3)	49 (5,0)	43 (4,4)

2-жадвалнинг якуни

Юкла- ниш узунлиги $\lambda$ , m	Қуйидаги юкларда эгри чизикли таъсир чизиклари учун ҳар хил бузилиш Коэффициент ( $\psi^*$ )лари билан тенг қийматли юкларда, кН/м (тк/м),	
	НГ-60	
	$\psi = 1,05-1,25$	$\psi = 1,3-1,50$
		
1	7	8
4	118 (12,0)	118 (12,0)

5	118 (12,0)	118 (12,0)
6	116 (11,8)	117 (11,9)
7	111 (11,3)	113 (11,5)
8	105 (10,7)	109 (11,1)
9	99 (10,1)	105 (10,7)
10	94 (9,6)	100 (10,2)
12	83 (8,5)	90 (9,2)
14	76 (7,7)	77 (7,9)
16	69 (7,0)	76 (7,8)
18	62 (6,3)	72 (7,3)
20	57 (5,8)	68 (6,9)
22	53 (5,4)	59 (6,0)
24	49 (5,0)	56 (5,7)
26	46 (4,7)	54 (5,5)
28	43 (4,4)	49 (5,0)
30	41 (4,2)	47 (4,8)
32	38 (3,9)	44 (4,5)
36	34 (3,5)	40 (4,1)
40	31 (3,2)	36 (3,7)

Бузилиш коэффициенти  $\psi$  кўрилатган таъсир чизиклари майдонининг бир хил узунликдаги ва катта ординатадаги учбурчак шаклдаги таъсир чизиғи майдонининг нисбатига тенг.  $\psi$  нинг оралик қийматлари интерполяция йўли билан аниқланади.

**АБ юкламасининг жойида турган, ҳаракатланувчи автомобиллар  
тўдасидан ва якка турган автомобиллардан тенг қийматли юкламалар**

1-жадвал

Юкланиш узунлиги $\lambda$ , m	Учбурчакли таъсир чизиғи чўққисининг ҳар хил ҳолатларидаги АБ юкламасидан тенг қийматли юкларда, кН/м (тк/м)		
	АБ-51		
	$\alpha = 0,5$	$\alpha = 0,25$	$\alpha = 0$
1	2	3	4
<b>А. Якка турган автомобилдан</b>			
4	166,7 (17,00)	166,7 (17,00)	177,1 (18,06)
5	133,4 (13,60)	137,8 (14,05)	153,4 (15,64)
6	111,1 (11,33)	123,5 (12,59)	134,3 (13,69)
7	95,2 (9,71)	111,1 (11,33)	119,1 (12,14)
8	88,6 (9,03)	100,7 (10,27)	106,8 (10,89)
9	82,4 (8,40)	91,9 (9,37)	96,7 (9,86)
10	76,7 (7,82)	84,4 (8,61)	88,4 (9,01)
12	67,2 (6,85)	72,6 (7,40)	75,2 (7,67)
15	56,3 (5,74)	59,7 (6,09)	61,5 (6,27)
18	48,3 (4,93)	50,8 (5,18)	52,0 (5,30)
24	37,7 (3,84)	38,9 (3,97)	39,6 (4,04)
30	30,8 (3,14)	31,6 (3,22)	32,1 (3,27)
33	28,1 (2,87)	28,8 (2,94)	29,2 (2,98)
36	26,0 (2,65)	26,6 (2,71)	26,9 (2,74)
48	19,8 (2,02)	20,2 (2,06)	20,3 (2,07)
66	14,6 (1,49)	14,8 (1,51)	14,9 (1,52)
<b>Б. Жойида турган автомобиллар тўдасидан</b>			
10	76,7 (7,82)	84,4 (8,61)	88,4 (9,01)
12	67,2 (6,85)	72,6 (7,40)	77,6 (7,91)
15	56,3 (5,74)	59,7 (6,09)	71,9 (7,33)
18	50,4 (5,14)	56,3 (5,74)	68,5 (6,98)
24	44,6 (4,55)	51,3 (5,23)	60,5 (6,17)
30	46,3 (4,72)	47,7 (4,86)	57,8 (5,89)
33	46,6 (4,75)	47,3 (4,82)	56,0 (5,71)
36	46,1 (4,70)	46,7 (4,76)	54,0 (5,51)
48	41,6 (4,24)	41,9 (4,27)	46,0 (4,69)
66	34,3 (3,50)	34,5 (3,52)	36,8 (3,75)
<b>В. Ҳаракатланувчи автомобиллар тўдасидан</b>			
18	48,3 (4,93)	50,8 (5,18)	52,0 (5,30)
24	37,7 (3,84)	38,9 (3,97)	40,2 (4,10)
30	30,8 (3,14)	31,6 (3,22)	38,0 (3,87)
33	28,1 (2,87)	29,9 (3,05)	36,9 (3,76)
36	26,0 (2,65)	29,0 (2,96)	35,6 (3,63)
48	21,6 (2,20)	26,8 (2,73)	30,8 (3,14)
66	23,3 (2,38)	23,5 (2,40)	28,4 (2,90)

Юкланиш узунлиги $\lambda, m$	Учбурчакли таъсир чизиғи чўққисининг ҳар хил ҳолатларидаги АБ юкламасидан тенг қийматли юкларда, $kH/m$ (тк/т)		
	АБ-74		
	$\alpha = 0,5$	$\alpha = 0,25$	$\alpha = 0$
1	5	6	7
А. Якка турган автомобилдан			
4	245,2 (25,00)	245,2 (25,00)	245,2 (25,00)
5	196,1 (20,00)	196,1 (20,00)	211,2 (21,54)
6	163,5 (16,67)	168,7 (17,20)	187,0 (19,07)
7	140,1 (14,29)	153,6 (15,66)	167,0 (17,03)
8	122,6 (12,50)	140,2 (14,30)	150,5 (15,35)
9	112,5 (11,47)	128,8 (13,13)	136,9 (13,96)
10	105,6 (10,77)	118,8 (12,11)	125,3 (12,78)
12	93,5 (9,53)	102,7 (10,47)	107,2 (10,93)
15	79,2 (8,08)	85,0 (8,67)	88,0 (8,97)
18	68,4 (6,98)	72,5 (7,39)	74,5 (7,60)
24	53,6 (5,47)	55,9 (5,70)	57,1 (5,82)
30	44,0 (4,49)	45,4 (4,63)	46,2 (4,71)
33	40,3 (4,11)	41,6 (4,24)	42,2 (4,30)
36	37,3 (3,80)	38,2 (3,90)	38,8 (3,96)
48	28,5 (2,91)	29,1 (2,97)	29,4 (3,00)
66	21,1 (2,15)	21,4 (2,18)	21,6 (2,20)
Б. Жойида турган автомобиллар тўдасидан			
10	105,6 (10,77)	118,8 (12,11)	125,3 (12,78)
12	93,5 (9,53)	102,7 (10,7)	107,2 (10,93)
15	79,2 (8,08)	85,0 (8,67)	100,2 (10,22)
18	71,3 (7,27)	77,8 (7,93)	94,4 (9,63)
24	60,1 (6,13)	70,8 (7,22)	83,4 (8,50)
30	63,5 (6,48)	66,3 (6,76)	79,5 (8,11)
33	63,3 (6,45)	64,5 (6,58)	77,8 (7,93)
36	63,3 (6,45)	64,2 (6,55)	75,4 (7,69)
48	58,3 (5,94)	58,8 (6,00)	65,1 (6,64)
66	48,8 (4,98)	49,1 (5,01)	52,5 (5,35)
В. Ҳаракатланувчи автомобиллар тўдасидан			
18	68,4 (6,98)	72,5 (7,39)	74,5 (7,60)
24	53,6 (5,47)	55,9 (5,70)	57,1 (5,82)
30	44,0 (4,49)	45,4 (4,63)	53,3 (5,44)
33	40,3 (4,11)	42,3 (4,31)	52,1 (5,31)
36	37,3 (3,80)	41,1 (4,19)	50,5 (5,15)
48	30,2 (3,08)	37,9 (3,86)	43,5 (4,44)
66	32,9 (3,35)	33,1 (3,38)	40,4 (4,12)

Юкланиш узунлиги	Учбурчакли таъсир чизиғи чўққисининг ҳар хил ҳолатларидаги АБ
------------------	---

$\lambda, m$	юклардан тенг қийматли юкларда, кН/м (тк/м)		
	АБ-151		
	$\alpha = 0,5$	$\alpha = 0,25$	$\alpha = 0$
1	8	9	10
А. Якка турган автомобилдан			
4	495,2 (50,50)	495,2 (50,50)	495,2 (50,50)
5	396,2 (40,40)	396,2 (40,00)	415,8 (42,40)
6	330,2 (33,67)	330,2 (33,67)	371,0 (37,83)
7	283,0 (28,86)	303,0 (30,90)	333,0 (33,96)
8	247,6 (25,25)	278,3 (28,38)	301,3 (30,72)
9	220,1 (22,44)	256,4 (26,15)	274,6 (28,00)
10	207,9 (21,20)	237,3 (24,20)	252,0 (25,70)
12	185,5 (18,92)	205,9 (21,00)	216,1 (22,04)
15	158,2 (16,13)	171,3 (17,47)	177,8 (18,13)
18	137,3 (14,00)	146,4 (14,93)	150,9 (15,39)
24	108,1 (11,02)	113,2 (11,54)	115,7 (11,80)
30	88,9 (9,07)	92,2 (9,40)	93,8 (9,57)
33	81,7 (8,33)	84,3 (8,60)	85,7 (8,74)
36	75,4 (7,69)	77,8 (7,93)	78,8 (8,04)
48	57,9 (5,90)	59,1 (6,03)	59,8 (6,10)
66	42,9 (4,37)	43,5 (4,44)	43,8 (4,47)
Б. Жойида турган автомобиллар тўдасидан			
10	207,9 (21,20)	237,3 (24,20)	252,0 (25,70)
12	185,5 (18,92)	205,9 (21,00)	216,1 (22,04)
15	158,2 (16,13)	171,3 (17,47)	182,2 (18,58)
18	137,3 (14,00)	146,4 (14,93)	172,3 (17,57)
24	114,9 (11,72)	129,3 (13,18)	156,9 (16,00)
30	102,0 (10,40)	120,7 (12,31)	142,1 (14,49)
33	107,9 (11,00)	116,4 (11,87)	139,3 (14,20)
36	108,9 (11,11)	113,8 (11,60)	137,2 (13,99)
48	106,7 (10,88)	108,0 (11,01)	123,5 (12,59)
66	93,2 (9,50)	93,8 (9,57)	102,0 (10,40)
В. Ҳаракатланувчи автомобиллар тўдасидан			
18	137,3 (14,00)	146,4 (14,93)	151,0 (15,40)
24	108,1 (11,02)	113,2 (11,54)	115,8 (11,81)
30	88,9 (9,07)	92,3 (9,41)	93,8 (9,57)
33	81,7 (8,33)	84,4 (8,61)	90,2 (9,20)
36	75,4 (7,69)	77,8 (7,93)	88,1 (8,98)
48	57,9 (5,90)	66,2 (6,75)	80,3 (8,19)
66	50,5 (5,15)	59,4 (6,06)	69,3 (7,07)

*Изоҳ. Тенг қийматли юкланишлар оралиқ қийматларини интерполяция йўли билан топши лозим.*



**Темир йўл ва автомобиль йўллари транспорт воситаларидан қирғоқ таянчларига бўладиган грунтнинг горизонтал (ёнига) босимини аниқлаш услуги.**

1. Горизонтал (ёнга) босим, кН (тк)да, қуйидаги формулалар билан аниқлаш керак:

а) битта йўлли қирғоқ таянчлар учун симметрик (таянч ўқиға нисбатан) юкламалар таъсирида (1а-расм)

$$F = F_1 + F_2 = 2,7p_v\tau_n h_1 + p_v\tau_n b(\alpha h - \alpha_1 h_1) \quad (1)$$

б) кўп йўлли қирғоқ таянчлар учун носимметрик (таянч ўқиға нисбатан) юкламалар таъсирида (1б-расм)

$$F = F_1 + F_2 = 1,35p_v\tau_n h_1 + 0,5p_v\tau_n b(\alpha h - \alpha_1 h_1) + p_v\tau_n h_2 + 0,5p_v\tau_n b_1(\alpha h - \alpha_2 h_2) \quad (2)$$

Агар  $h_2 = h$  бўлганида,  $\alpha_2 = \alpha$  деб қабул қилинади.

Кўрилатаётган кесимдан ҳисобланадиган (1-расмда пойдевор товонидан)  $F_1, F_2, F_3$  ва  $F_4$  кучларнинг елкаларини қуйидаги формулалар орқали аниқланади:

$$z = h - \frac{h_1}{2}; \quad (3);$$

$$z_2 = \frac{h^2\alpha\xi - h_1\alpha_1(h_1\xi_1 + h - h_1)}{h\alpha - h_2\alpha_2}; \quad (4);$$

$$z_3 = h - \frac{h_2}{2};$$

$$z_4 = \frac{h^2\alpha\xi - h_2\alpha_2(h_2\xi_2 + h - h_2)}{h\alpha - h_2\alpha_2}; \quad (5),$$

бу ерда,  $p_v = \frac{v}{2,70}$  – вақтинчалик вертикал юкламанинг шпал узунлигига (2,70 м) тарқалган босими, кПа (тк/м<sup>2</sup>);  $v$ – (10-иловаси бўйича) олинадиган, ўпирилиш призмасида жойлашган ҳаракатланувчи составдан бўладиган тенг тарқалган юклама, кН/м (тк/м);

$h_1, h_2$  – босимнинг пастга тарқаладиган майдонининг ўзгарувчан эни чегарасидаги баландликлари, м;

$b$  – битта йўлли кўприкнинг қирғоқ таянчи эни ёки носимметрик юклагандаги юкламанинг вертикал ўқидан қирғоқ таянчнинг яқин жойлашган ён қиррасигача бўлган масофа, м;

$b_1 = 2,70 + h_2$  – йўл ўқидан юкламанинг тарқалиш чизиғи билан йўлдан узоқ жойлашган ён қиррасининг кесишган жойигача бўлган масофанинг икки баробар кўпайтирилган қиймати, м да,  $u$  йўл ўқидан таянчнинг узоқда

жойлашган ён қиррасигача бўлган масофанинг иккига кўпайтирилган қийматидан ошмаслиги керак;

$\tau_n$  – 2.6 бандига биноан аниқланадиган норматив горизонтал (ёнига) босим коэффиценти.  $\alpha, \alpha_1, \alpha_2$  ва  $\xi, \xi_1, \xi_2$  коэффицентларнинг қийматларини  $h, h_1, h_2$  баландликларга биноан мазкур ШНҚ нинг 10-илоvasи 1-жадвалидан қабул қилиш керак.

*Изоҳ:* Кўп йўлли таянчлар учун вақтинчалик юкламадан бўладиган умумий босимни  $b, b_1, h_1, h_2$  ларнинг тегишли қийматларида ҳар битта йўлдан алоҳида (10.2) формула билан топиладиган босимлар йиғиндисидеб қабул қилиш зарур.

**2.** Ўтиш плитаси йўқ бўлганида, кирғоқ таянчга ўпирилиш призмасидаги автомобиль йўли транспорт воситаси таъсиридан бўладиган тупроқ кўтарма босимини, таянч майдончасига тарқалган деб қабул этиш керак.

**3.** Таянч деворчаси ҳаракат йўналишига перпендикуляр жойлашганида ҳар битта қатордаги ғилдиракдан ёки занжирли ҳаракатдан бўладиган босим ўлчамлари  $c \times b$  даги майдончаларга тарқалади, бу ерда  $c$  – кўрилаётган юкламаларнинг ғилдираги ёки занжири билан қатнов қисми қопламасининг кўприк ўқи бўйлаб тегиб турадиган қисмининг узунлиги (мазкур ШНҚ нинг 12-илова 1в-расми) қуйидагича қабул қилинади, м да:

АК юкламаси аравачасининг ғилдираги учун – 0,2;

АБ юкламасининг ғилдираги учун 120- бандининг 10-жадвалига биноан;

НК-80 юкламасининг ғилдираги учун – 3,8;

НГ-60 юкламасининг занжири учун – 5,0;

$b$  – ғилдиракларнинг (АБ автомобиль юкламаси, ғилдиракли НК юкламаси ва АК юкламасининг аравачаси учун) ёки ҳаракатланувчи занжирларнинг (НГ юкламаси учун) ташқи қирралари орасидаги масофа. Битта нуқтага жамланган босим, ҳисобланаётган таянч девори узунасига тарқалганда (масалан, ён томонларида «қанот»лари бўлган кирғоқ таянчларда) унинг микдорини,  $b/h$  нисбатига боғлиқ бўлган  $\alpha$  коэффиценти билан бирга, 10-илоvasининг.2-жадвалига биноан ҳисобга олиш керак ( $h$ – девор баландлиги). Кўприк ўқига параллел жойлашган тескари деворли кирғоқ таянчларда  $\alpha$  коэффиценти ҳисобга олинмайди.

1-жадвал

$H, h_1, h_2$	$\alpha, \alpha_1, \alpha_2$	$\xi, \xi_1, \xi_2$	$h, h_1, h_2$	$\alpha, \alpha_1, \alpha_2$	$\xi, \xi_1, \xi_2$
1	085	0,53	16	0,33	0,65
2	075	0,55	17	0,32	0,66
3	0,67	0,56	18	0,31	0,66
4	0,61	0,58	19	0,30	0,66
5	0,57	0,59	20	0,29	0,67
6	0,53	0,60	21	0,28	0,67
7	0,49	0,60	22	0,27	0,67
8	0,46	0,61	23	0,27	0,67
9	0,44	0,62	24	0,26	0,68
10	0,42	0,62	25	0,25	0,68
11	0,40	0,63	26	0,25	0,68
12	0,38	0,64	27	0,24	0,68

13	0,37	0,64	28	0,23	0,69
14	0,35	0,64	29	0,23	0,69
15	0,34	0,65	30	0,22	0,69

2-жадвал

$b/h$	$\alpha$	$b/h$	$\alpha$
0,10	0,327	0,60	,681
0,12	0,360	0,70	,710
0,14	0,89	0,80	0,735
0,16	0,414	0,90	0,754
0,18	0,437	1,00	0,772
0,20	0,459	1,20	0,810
0,25	0,505	1,50	0,840
0,30	0,544	2,00	0,875
0,35	0,576	3,00	0,900
0,40	0,602	4,00	0,950
0,50	0,668	4,00 дан катта	1,000

4. Таянч деворчаси кўприк ўкига параллел жойлашган ҳолда кўприк йўналишидаги ҳар битта қатордаги ғилдиракдан ёки ҳаракатланувчи занжирдан тушадиган босим  $a \times d$  ўлчамли таянч майдончаларига тарқалади, бунда

$a$  – узунлик, юкланишлар учун қуйидагича қабул қилинади, м да:

АК учун –  $h + 1,5$ ; АБ учун –  $h + c$ , аммо автомобиль базасидан катта эмас;

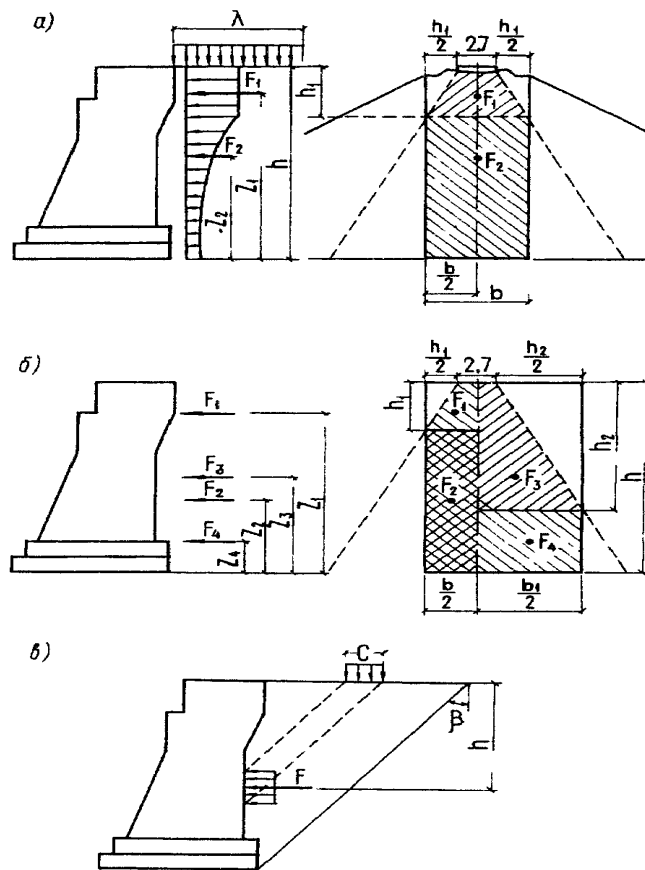
НК–3,8;

$h, c$  лар – шу 1- илованинг 3-бандидагидек;

$d$  – кўрилаётган юкларнинг ғилдираги ёки занжирининг эни.

Барча ҳолларда  $a$  нинг узунлиги деворчанинг ҳисобланаётган қисмининг узунлигидан ошмаслиги керак.

5. Ўтиш плитаси (тупроқ кўтармадан таянчга) бўлганида, унинг тупроқ кўтарма томонидаги қисми грунтга таянмаяпти деб ҳисобланиши керак ва бу ерда ҳаракатланувчи юкларнинг ўша ярмида жойлашган қисмидаги босимни қабул қилиш ҳамда ўша таянган жойнинг ўртасига қўйилган деб ҳисоблаш зарур.



1-расм. Қирғоқ таянчга грунтнинг горизонтал (ёнига) босимини аниқлаш учун юклаш схемаси:

а – битта йўлли қирғоқ таянчлар учун ҳаракатланувчи темир йўл состави, таянч ўқиға нисбатан симметрик равишда, ўпирилиш призмасида жойлашганида;

б –ўша ҳолатда, кўп йўлли таянч учун юклама унинг ўқиға нисбатан носимметрик жойлашганида;

в – автомобиль ғилдираклари ва занжирли ҳаракат юкламаси ўпирилиш призмасида жойлашганда ва таянч девори ҳаракат йўналишига перпендикуляр бўлганида ( $c$  –ғилдиракнинг ёки занжирли ҳаракатнинг кўприк ўқи йўналишида қатнов қисмининг қопламасига тегиб турадиган қисмининг узунлиги,  $\beta$  бурчаги таянч орқасидаги грунтнинг силжиш текислигининг вертикалга қиялигини кўрсатади).

### Аэродинамик коэффициентлар

Кўприklarнинг оралик қурилмалари ва таянчларининг элементлари ёки қисмлари	Манглай юзаси қаршилигининг аэродинамик коэффициенти қиймати $C_w$
<p>1. Тўсинли ва аркали туркумдаги панжарали оралик қурилмаларнинг бош фермалари:</p> <p>а) темир йўллардаги: ҳаракат пастда ўтадиган бўлганида ва устида поездлар турганида поезд бўлмаганида ҳаракат устки қисмидан ўтадиганида ва ферма ўқлари ораси 2 m дан 4 m гача бўлганида</p> <p>б) автомобиль йўлларидаги</p> <p>2. Оралик, қурилмаларнинг ўтиш қисми тўсинлари катаги ва кўприк полотноси:</p> <p>а) темир йўллардаги</p> <p>б) автомобиль йўлларидаги</p> <p>3 Узлуксиз тўсинли оралик, қурилмаларда:</p> <p>а) темир йўллардаги: ҳаракат устидан бўлган битта йўлли икки йўлли кўприкнинг умумий таянчига ўрнатилган ҳаракат устидан бўлган иккита битта йўлли ёпиқ, қутисимон битта йўлли битта йўлли ҳаракат пастдан ўтадиган иккита йўлли ҳаракат пастдан ўтадиган</p> <p>б) ҳаракат устидан ўтадиган автомобиль йўлларидаги: текис бош тўсинлар билан битта қутисимон кесимли тўсинлар билан иккита қутисимон кесимли тўсинлар билан</p> <p>4. Ёғоч кўприklarнинг прогони</p> <p>5. Темир йўлдаги ҳаракатланувчи состав оралик қурилма устида турганида:</p> <p>а) ҳаракат пастдан ўтганида</p> <p>б) ҳаракат устки қисмидан ўтганида</p>	<p>2,15</p> <p>2,55</p> <p>2,15–2,45</p> <p>2,80</p> <p>1,85</p> <p>1,60</p> <p>1,90</p> <p>2,10</p> <p>1,50</p> <p>2,25</p> <p>2,45</p> <p>1,70</p> <p>1,50</p> <p>1,75</p> <p>1,95</p> <p>1,50</p> <p>1,80</p>
<p>6 Кўприklarнинг тош, бетон ва темирбетон таянчлари:</p> <p>а) кўприк кўндалангига: кесими тўғри бурчакли бўлганида худди шу каби, лекин олд ва орқа юзалари силлиқ оқувчан бўлганида юмалоқ, кесимли бўлганида иккита юмалоқ, устун бўлганида</p> <p>б) кесими тўғри бурчакли кўприк ўқи бўйича бўлганида</p>	<p>2,10</p> <p>1,75</p> <p>1,40</p> <p>1,80</p> <p>2,10</p>
<p>7 Кўприklarнинг панжарасимон ёғоч таянчлари:</p>	

а) минора типигади: кўприк кўндалангига кўприк бўйламасига	3,20 2,40
б) битта ёки кўш қаторли: кўприк кўндалангига кўприк бўйламасига	2,50 1,50
8 Пўлат таянчлар: а) битта қаторли: кўприк кўндалангига кўприк бўйламасига б) 2-4 текисликда (шамол йўналишига кўндаланг) жойлашган минорали панжара	2,50 1,80 2,10-3,00
9 Кўл тутгич панжаралари: а) ҳаракат устки қисмидан ўтадиган кўприклардаги қуйидаги текисликларда: шамолдан ҳимоя қилинмаган шамолдан ҳаракатланувчи состав билан тўсилган б) ҳаракат пастки қисмидан ўтадиган кўприкларда: шамол келадиган томондан панжарали ферма элементлари билан тўсилмаган худди шундай, тўсилган худди шу каби ва ҳаракатланувчи состав билан тўсилган	1,4 0,8 1,4 1,1 0,6

*Изоҳ. Баландлиги бўйлаб ҳар хил конструктив шаклли кўп поганали таянчлар учун шамолдан бўладиган юкланишни ҳар битта поганаси учун алоҳида тўғри келадиغان аэродинамик коэффициентларини ҳисобга олган ҳолда аниқлаш зарур.*

### Муздан бўладиган норматив юкланиш

1. Кўприкларнинг таянчларига муздан бўладиган юкланишни иншоот жойлашадиган райондаги энг катта муз таъсири бўладиган даврдаги тўпланган маълумотлар асосида аниқлаш керак, бунда табиий кузатишлар даври беш йилдан кам бўлиши мумкин эмас.

Музнинг мустаҳкамлик чегарасини тажрибалар асосида аниқлаш лозим.

Тажрибада аниқланган маълумотлар йўқ бўлганида қуйидагича аниқлаш рухсат этилади:

$$R_{zn} = K_n R_z; \quad (1)$$

$$R_{mn} = 0,7 R_{zn}, \quad (2)$$

бу ерда,  $R_z$ - музнинг майдаланишга мустаҳкамлик чегараси (маҳаллий эзилишни ҳам ҳисобга олганда), муз ҳаракатланишининг дастлабки босқичида (биринчи ҳаракатга келишида) – 735 кПа (75 тк/м<sup>2</sup>), муз оқими сатҳи энг баланд бўлганида – 441 кПа (45 тк/м<sup>2</sup>);

$R_{mn}$ – музнинг майдаланишга мустаҳкамлигининг юрт климатик районига қараб олинган қиймати, кПа (тк/м<sup>2</sup>);  $R_{zn}$  - музнинг эгилишга мустаҳкамлик чегараси, юрт климатик районига қараб олинади, кПа (тк/м<sup>2</sup>).

$K_n$ – ушбу район учун иқлимий коэффицент, (Ўзбекистон Республикаси учун 1,0 га тенг деб қабул қилинади).

2 Муздан бўладиган юкланишнинг тенг таъсир этувчисини сувнинг ҳисобий сатҳидан  $0,3t$  масофада жойлашган нуқтага қўйиш керак, бу ерда  $t$  – 1 % таъминланишдаги қиш давридаги музнинг максимал қалинлигининг 0,8 га баробар этиб қабул қилинадиган музнинг ҳисобий қалинлиги, м да.

3 Кўприкларнинг олдинги томони тик қиррали таянчига ҳаракатланувчи музлар майдонидан бўладиган юкламани қуйидаги формулалар билан аниқланадиган қийматларнинг энг кам миқдорини қабул этиш керак:

музнинг таянчдан кесилишида

$$F_1 = \Psi_1 R_{zn} b t, \text{ кН (тк);} \quad (3)$$

таянч олдида муз майдонининг тўхтаб қолишида

$$F_2 = 1,253 v t_1 \sqrt{\Psi_2 A R_{zn}} e l \text{ (тк)} \quad (4)$$

бу ерда,  $\Psi_1, \Psi_2$ – 1-жадвалдан аниқланадиган шакл коэффицентлари;

$b$ – муз таъсир этадиган сатҳдаги таянч эни, м;

$t$ – музнинг қалинлиги, м;

$v$ – муз майдонининг оқиш тезлиги, м/с, амалда кузатишлар орқали аниқланади, бундай маълумотлар бўлмаганида сув оқими тезлигига тенг деб қабул қилинади;

$A$  – кўприк қуриладиган ёки унга яқин жойдаги аҳволни кузатиш йўли билан белгиланадиган музлар майдони,  $m^2$ .

1-жадвал

Коэф- фициент	Олд томони режада қуйидаги шаклларда бўлган таянч учун шакл коэффициенти							
	Кўпбур- чакли	тўғри бурчак- ли	режада қуйидаги бурчакли учбурчак шаклида					
			45	60	75	90	120	150
$\psi_1$	0,90	1,00	0,54	0,59	0,64	0,69	0,77	1,00
$\psi_2$	2,4	2,7	0,2	0,5	0,8	1,0	1,3	2,7

Музнинг жойида аниқланган майдони тўғрисида маълумотлар бўлмаса, уни  $A = 1,75l^2$  деб қабул этишга рухсат этилади, бу ерда  $l$  – оралик узунлиги,  $m$  да, сув юза қисмининг қиялиги  $i \geq 0,007$  бўлганида

$$A = 1,02R_{mn} \quad (5)$$

**4** Бир бутун муз майдонининг ҳаракати кўприк ўқиға  $\varphi \leq 80^\circ$  бўлганида, таянчнинг тик қиррасига муз таъсиридаги юкланиш қийматини  $\sin\varphi$  га кўпайтириш йўли билан камайтириш керак.

**5** Муз таъсир этадиган қисмда таянч сирти қия бўлганида, унга бўладиган босимни қуйидагича аниқлаш лозим:

а) горизонтал ташкил этувчиси  $F_x$  ни, кН (тк), – ушбу илованинг (3) формуласи ва қуйидаги формула билан топилган қийматларнинг кам миқдордагига тенг деб:

$$F_x = \Psi R_{mn} t^2 \operatorname{tg}\beta; \quad (6)$$

б) вертикал ташкил этувчиси  $F_z$ , кН (тк), - қуйидаги формула орқали топилади

$$F_z = \frac{F_x}{\operatorname{tg}\beta}, \quad (7)$$

бу ерда,  $\Psi = 0,2 \frac{b}{t}$  га тенг деб, аммо 1 дан кам этмай, қабул қилинадиган коэффициент;

$\beta$  – таянчнинг кесувчи қовурғаси горизонтига қиялик бурчаги;

$R_{mn}$ ,  $b$ ,  $t$  – 1 – 3 бандларига биноан қабул қилинади.

**6** Кўприк ўтиш жойи лойиҳаланаётган районда оғир муз шароити бўлганида, зарур ҳолларда қуйидагилардан бўладиган юкланишни ҳам ҳисобга олиш керак:

таянчга сув оқимидан ташқари, музлар йиғилиб тўхтаб қолганида, унга шамолдан бўладиган таъсирни;

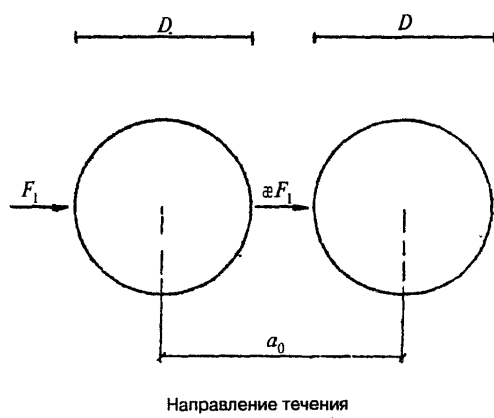
сиқувчи массаларнинг босимини;

сув сатҳи ўзгариб тургандаги таянчга қотган (қозик оёқларга ёки қозик оёқлар тўпламига) музлар таъсирини;

хароратдан кенгайгандаги ва таянчнинг бир томонидан ушлаб турувчи майнлар бўлгандаги муз қопламларини;



Ушбу кўрсатилган юкланишларни ҚМҚ 2.06-04-97 га биноан аниқлаш керак.



**1-расм. Дарё оқиши бўйича битта дарвоза ичида иккита юмалоқ кўринишдаги таянчнинг жойлашиш схемаси**

7 Дарё оқими йўналишида битта жойда иккита юмалоқ ёки унга шакли ўхшаш таянчлар жойлашганида (1-расм), оқиш бўйлаб пастдаги (иккинчи) таянчга бўладиган биринчи урилишдаги босимни  $\alpha F_1$  миқдорда деб қабул этиш рухсат этилади,

бу ерда,  $F_1$  – оқим йўналишида олдида турган (биринчи) таянчга муз кесимидан бўладиган босим (3-бандидаги);  $\alpha = \frac{\alpha_1}{D}$  нисбатга боғлиқ бўлган пастки (иккинчи) таянчга бўладиган босимни камайтирувчи коэффициент ( $a_0$  – таянчлар ўқлари орасидаги масофа;  $D$  – таянчлар диаметри).

$\alpha$  коэффициентининг қийматини 2-жадвалга биноан қабул қилиш керак.

2-жадвал

$a_0 / D$	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
$\alpha$	0,200	0,204	0,212	0,230	0,280	0,398	0,472	0,542	0,608
$a_0 / D$	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6 ва ундан кўп	
$\alpha$	0,671	0,730	0,785	0,836	0,884	0,928	0,968	1,000	

Изоҳ. Оралиқ қийматлар интерполяция йўли билан аниқланади.

**Арматураларни олдиндан зўриқтирилишининг йўқолиши**

1-жадвал

Зўриқиш кучланишларини йўқолишига олиб келувчи фактор	Зўриқиш кучланишларини йўқолиш қиймати, МРа
<p>1 кучланишлари релаксацияси: а) Арматурани механик усулда тортишда: симли стерженли</p> <p>б) Стерженли арматура электротермик ва электротеромеханик усулларда тортишда</p>	<p style="text-align: center;"><math>(0,22 \sigma_p / R_{ph} - 0,1) \sigma_p</math></p> <p style="text-align: center;"><math>0,1 \sigma_p - 20</math></p> <p style="text-align: center;"><math>0,03 \sigma_p</math></p> <p>Бу ерда <math>\sigma_p</math> йўқолишсиз қабул қилинади. Агар релаксациядан топилган ва ҳисобланган кучланишлар йўқолиши манфий бўлса, уларни нолга тенглаб олиш зарур. Вақт бўйича релаксациядан топилган йўқолиш мазкур ШНҚ нинг 144-бандига мувофиқ топилади.</p>
<p>2 Тиргакларга тортишда ҳароратнинг пасайиши (бетон исишида тортилиш кучи орқали тортилган арматурани иссиқлик зонасида ва қурилмасидаги фарқи)</p>	<p>B25 – B40 бетон синфлари учун – <math>1,25 \Delta t</math>; Айнан ўзи, B45 синфи ва юқори – <math>1,00 \Delta t</math>, бу ерда <math>\Delta t</math> – тортилиш кучи натижасида исиган арматура ва қўзғалмас тиргаклардаги ҳароратнинг фарқи (иссиқлик зонасидан ташқари), °C. <math>\Delta t</math> нинг ҳисобий қийматини аниқ маълумотлар йўқлигида 65 °C га тенглаб олинади. Агарда стенднинг ва қизиган арматуранинг ҳарорати бир хил бўлса ёки термо-қайта ишлаш жараёнида ҳарорат ўзгаришини тенглаш учун зўриқтирилган арматурадаги йўқолишга тортилса, у ҳолда ҳароратнинг пасайишидаги йўқолишни ҳисобга олинмайди.</p>
<p>3 Тортиш қурилмасидаги зўриқишдан пайдо бўлувчи деформация: а) тиргакларга</p> <p>б) бетонга</p>	<p style="text-align: center;"><math>\Delta l E_p / l</math>,</p> <p>бу ерда <math>\Delta l</math> – прессланган шайбалар эзилиши, қўйилган каллаклардаги эзилиш ва ҳ. к. ларда ҳар бир анкер учун 2 mm олинади</p> <p style="text-align: center;"><math>(\Delta l_1 + \Delta l_2) E_p / l</math>,</p> <p>бу ерда <math>\Delta l_1</math> – анкерлар тагидаги шайбалар сиқилиши ва шайбалар тагидаги эзилишидан ҳосил бўлувчи, ҳар бир чок учун 0,5 mm га тенг, аммо ҳар бир анкер орқасидаги зўриқиш учун 2 mm дан кам эмас;</p>

	<p><math>\Delta l_2</math> – анкерга нисбатан арматурали элементнинг деформацияси, қуйидагиларга тенгланади: стакан туридаги анкерда, сим қуйма, бетон ва ўрнатилган каллакларда конусли маҳкамлангандаги учун – 2 mm битта анкерга; зўриктирилган хомутлар учун – 1 mm битта анкерга; К–7 синфли арматурали канатлар конусли анкерлар тўпланмаси учун – 8 mm битта анкерга; зич буралувчи гайкалар ва шайбалар билан стерженли хомутлар учун ёки жуфт мосламалар учун – бундай хомутларда барча турдаги йўқолишлардаги узунликни умумийсини 98 МПа (1000 kgk/cm<sup>2</sup>) дагидан олинган деб олишга рухсат этилади;</p> <p><math>l</math> – икки марта камайтирилган тўпланма участкаси узунлиги (ушбу фактордан кучланишлар йўқолиши бўлади), mm;</p> <p><math>E_p</math> – тарангланган арматуранинг эластиклик модули.</p>
<p>4 Арматуранинг ишқаланиши</p> <p>а) арматурани бетонга тортилганда очик ва ёпиқ каналлар деворларида</p> <p>б) эгилувчи мосламаларда</p>	$\sigma_p(1 - 1 / e^{\omega x + \delta \theta}),$ <p>бу ерда <math>\sigma_p</math> – йўқолишсиз олинади;  <math>e</math> – натурал логарифмлар асоси;  <math>\omega, \delta</math> – ушбу илованинг 2-жадвалидан аниқланувчи коэффициентлар;  <math>x</math> – ҳисобий кесимга қадар тортиш қурилмасидан ҳосил бўлувчи участка узунлиги, m;  <math>\theta</math> – арматура ўқининг умумий бурилиш бурчаги, рад</p> $\sigma_p(1 - 1 / e^{\delta \theta}),$ <p>бу ерда <math>\sigma_p</math> – йўқолишсиз олинади;  <math>e</math> – натурал логарифмлар асоси;  <math>\delta</math> – 0,25 га тенг бўлган коэффициент;  <math>\theta</math> – арматура ўқининг умумий бурилиш бурчаги, рад.</p> <p>Ораликда тарқатувчи тиргак қурилмаларида ажратилган ҳар бир арматурали элемент учун ва стенднинг йўлида кўчиш бўлса (буралиш ҳисобига) тиргак қурилмаларида ишқаланишдаги йўқолишни ҳисобга олмасликка рухсат этилади.</p>
<p>5 Тиргакларга тортилган зўриктирилган темирбетон конструкцияларни тайёрлашда пўлат формаларнинг деформацияси</p>	$\eta (\Delta l / l) E_s,$ <p>бу ерда <math>\eta</math> – арматурани домкрат билан тортишда ушбу формуладан аниқланувчи коэффициент</p> $\eta = (n - 1) / (2n);$ <p><math>\Delta l</math> – формани деформацияси ҳисобидан аниқланувчи куч таъсир қилиши чизиғида тиргакларнинг яқинлашиши;  <math>l</math> – тиргакларнинг ташқи қирралари орасидаги масофа;  <math>n</math> – бирданига тортилмайдиган арматурали</p>

	<p>элементлар сони;  <math>E_s</math> – пўлат форманинг эластиклик модули.  Тайёрлаш технологияси ва конструкция формаси ҳақидаги маълумотлар тўлиқ бўлмаса пўлат формаларнинг деформациясини 30 МПа га тенглаб олиш зарур.</p>															
<p>6 Бетон учун тортишдаги тез кечувчи ёйилувчанлик:  а) табиий қотишда</p> <p>б) иссиқликда ишлашга йўналтирилганда</p>	<p><math>\sigma_{bp} / R_{bp} \leq 0,8</math> да <math>40 \sigma_{bp} / R_{bp}</math> ;  <math>\sigma_{bp} / R_{bp} &gt; 0,8</math> да <math>32 + 94(\sigma_{bp} / R_{bp} - 0,8)</math> ;  бу ерда <math>\sigma_{bp}</math> – ушбу жадвалнинг 1–5 ҳолатига мувофиқ йўқолиш ҳисобга олиниб тегишли бўйлама арматуранинг оғирлик маркази даражасида аниқланади.  Йўқолишлар ушбу жадвалнинг 6а ҳолатидаги формулага мувофиқ олинган натижани 0,85 га тенг коэффициентга кўпайтириб топилади.</p>															
<p>7 Тортишдаги бетоннинг ўтириши:</p> <p>а) тиргакларга:  табиий қотишдаги бетон  иссиқликда ишловчи бетон</p> <p>б) қотишидан қатъий назардаги бетон</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Сиқилишдаги мустаҳкамлиги бўйича бетон синфи</th> </tr> <tr> <th>В35 ва паст</th> <th>В40</th> <th>В45 ва юқори</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>40</td> <td>50</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>35</td> <td>40</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>35</td> <td>40</td> </tr> </tbody> </table> <p>Вақт бўйича ўтиришдаги йўқолишни мазкур ШНК нинг 145-бандига мувофиқ ҳисобга олиш зарур.</p>	Сиқилишдаги мустаҳкамлиги бўйича бетон синфи			В35 ва паст	В40	В45 ва юқори	40	50	60	35	40	50	30	35	40
Сиқилишдаги мустаҳкамлиги бўйича бетон синфи																
В35 ва паст	В40	В45 ва юқори														
40	50	60														
35	40	50														
30	35	40														
<p>8 Бетоннинг ёйилувчанлиги</p>	<p><math>150\alpha(\sigma_{bp} / R_{bp})</math> при <math>(\sigma_{bp} / R_{bp}) \leq 0,75</math> ;  <math>300\alpha(\sigma_{bp} / R_{bp} - 0,375)</math> при <math>(\sigma_{bp} / R_{bp}) &gt; 0,75</math> ;  бу ерда <math>\sigma_{bp}</math> – 1– 6 ҳолатдаги йўқолишни ҳисобга олиб ушбу жадвалнинг 6 ҳолатидаги айнан ўзи;  <math>R_{bp}</math> – узатилувчи мустаҳкамлик (мазкур ШНК нинг 161- банди);  <math>\alpha</math> – бетон учун ишлатилувчи коэффициент куйидагича:  табиий қотишда – 1,0;  Атмосфера босимида иссиқликда ишланганда – 0,85</p> <p>Вақт бўйича ўтиришдаги йўқолишни мазкур ШНК нинг 145-бандига мувофиқ ҳисобга олиш зарур.</p>															
<p>9 Бетонга ўралганда спиралли ёки доирали арматура чиқишлари тагининг эзилиши (конструкция диаметри <math>d_{xt}</math> 3 м гача бўлганида)</p>	<p><math>70 - 0,22 d_{xt}</math></p>															
<p>10 Блоклар орасидаги бирикмалар деформацияси (блоклардан ташкил топган конструкциялар учун)</p>	<p><math>n(\Delta l / l) E_s</math> ,  бу ерда <math>n</math> – тарангланган арматура узунлиги бўйича конструкциялар чоклари ва текислашлари сони;  <math>\Delta l</math> – бирикма сиқилишида куйидаги бирикишлар учун олиниши:  бетон билан тўлдирилганда – 0,3 mm;</p>															

	<p>елим билан тўлдирилганда елимларда– 0,0;  <math>l</math> – икки марта камайтирилган тўпланма участкаси узунлиги (ушбу фактордан кучланишлар йўқолиши бўлади, mm;  Тажриба маълумотлари асосида бирикмалар деформациясини бошқа усуллар билан аниқлашга рухсат этилади.</p> <p><i>Изоҳ. Зўриқтирилган арматура кучланишлари йўқолишларининг ҳар бирига ҳолатлар номерига мувофиқ <math>\sigma_1</math> дан <math>\sigma_{10}</math> гача қийматлар белгиланади.</i></p>
--	---

2-жадвал

Каналнинг юзаси	Арматуранинг ишқаланишидан ҳосил бўлувчи йўқолишларни аниқлаш учун коэффициентлар		
	$\omega$	$\delta$ арматура кўринишида	
		К–7 синфли юқори мустаҳкамли симлардан ташкил топган канатлар тўпланмаси, пўлат канатлар ва силлик юзали стерженлар	даврий профили стерженлар
Силлик метали	0,003	0,35	0,40
Бетонли, қаттиқ канал йўнғичлардан ташкил топган (ёки полиэтилен қувурчалардан)	0,005	0,55	0,65
Гофрланган полиэтиленли	0,20	0,20	–

3-жадвал

Кўрсаткич	Сиқилишдаги мустаҳкамлиги бўйича бетон синфига мос бетоннинг норматив ёйилувчанлик $c_n$ ва ўтириш $\varepsilon_{sn}$ деформацияси қийматлари										
	B20	B22,5	B25	B27,5	B30	B35	B40	B45	B50	B55	B60
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$c_n \cdot 10^6, \text{МПа}^{-1}$	115	107	100	92	84	75	67	55*	50*	41**	39**
$c_n \cdot 10^6, \text{kgk}^{-1}/\text{cm}^2$	11,3	10,9	10,2	9,4	8,6	7,7	6,8	5,6*	5,1*	4,2**	4,0**
$\varepsilon_{sn} \cdot 10^6$	400	400	400	400	400	400	400	365*	330*	315*	300*

Конус чўкишида 1 – 2 см.

Қоришма қаттиқлигида 35 – 30 с.

*Изоҳ: 1.  $c_n$  ва  $\varepsilon_{sn}$  аниқланаётганида бетон синфи унинг узатиш мустаҳкамлиги  $R_{br}$  га тўғри келиши зарур (161-банди).*

*2. Иссиқлик ва намда ишланадиган бетон учун  $c_n$  ва  $\varepsilon_{sn}$  қийматларини 10 % га камайтириши лозим.*

4-жадвал

Омил	Меъёрий чегаравий деформациянинг қийматига тузатиш коэффициенти	
	судралиш	қисқариши
Сиқилишда бетоннинг мустаҳкамлиги, бетоннинг лойихавий синфига нисбатан:		
0,5	1,7	-
0,6	1,6	-
0,7	1,4	-
0,8	1,25	-
0,9	1,15	-
1,0	1,0	-
Бетоннинг ёши ва юкланиш вақти, сут		
28 ва кам	1,0	-
60	0,8	-
90	0,7	-
180	0,6	-
360 ва ундан катта	0,	-
Элемент юзасининг солиштирма модули, m		
0	0,51	0,22
5	0,65	0,54
10	0,76	0,66
20	0,93	0,92
40	1,11	1,10
60	1,23	1,18
80 ва ундан катта	1,30	1,22

5-жадвал

Омил	Меъёрий чегаравий деформациянинг қийматига тузатиш коэффициенти	
	судралиш	чўкиши
Ҳавонинг нисбий намлиги, %:		
40 ва ундан кичик	1,27	1,14
50	1,13	1,08
60	1,00	1,00
70	0,87	0,91
80	0,73	0,79
90	0,60	0,63
100 ва ундан катта	0,47	0
<p><i>Изоҳ:</i></p> <p>1. Коэффициентлар омилларнинг оралиқ қийматлари учун интерполяция бўйича қабул қилинади</p> <p>2. Намлик ҳавонинг ўртача нисбий намлиги каби қабул қилинади, конструкциялар IVA туманда жойлашганда, мос равишда сиқилиш вақти олинади. Намунавий конструкциялар учун намликни 60 % га тенг олиш мумкин.</p>		

### Юмалоқ темирбетон қувурларнинг мустаҳкам бўғинларини ҳисоблаш

Юмалоқ темирбетон қувурларнинг мустаҳкам бўғинларини эгувчи моментларга (нормал ва кўндаланг кучларсиз) ҳисобланади, бунда унинг ҳисобий қийматлари қуйидаги формуладан аниқланади,

$$M = r_d^2 p (1 - \mu) b \quad (1)$$

бу ерда  $r_d$  – бўғиннинг ўртача радиуси, м;

$p$  – бўғин учун ҳисобий босим қуйидагича олинади:

темир йўл қувурлари учун

$$1,3 (p_{vp} + p_{vk}); \quad (2)$$

автойўл қувурлари учун

$$1,3 p_{vp} + 1,2 p_{vk}; \quad (3)$$

$p_{vp}$  – мазкур ШНК нинг 113-банди бўйича кўтарма грунтнинг норматив вертикал босим;

$p_{vk}$  – мазкур ШНК нинг 124-банди бўйича вақтинчалик юкдан норматив вертикал босим;

$$\mu = \operatorname{tg}^2 \left( 45^\circ - \frac{\varphi_n}{2} \right); \quad (4)$$

бу ерда  $\varphi_n$  – кўтарма грунтнинг норматив ички ишқаланиш коэффиценти, град;

$\delta$  – бўғиннинг фундамент ёки грунтли (текисланган) зичланган ёстикқа ўрнатилиш усулига қараб қуйидаги 1-жадвал бўйича олинувчи коэффицент.

1-жадвал		
Бўғин	Ўрнатилиш шарти	$\delta$ коэффиценти
Юмалоқ	Грунтли (текисланган) зичланган ёстикқа $\alpha \geq 90^\circ$ да	0,25
	Фундаментга (бетонли, темирбетонли) бетон ёстик орқали $\alpha \geq 120^\circ$ да	0,22
Текис асосли юмалоқ	Фундаментга (бетонли, темирбетонли) ёки грунтли зичланган ёстикқа	0,22

Ишончилилик коэффиценти мазкур ШНК 117-банднинг 8-жадвалидан

## Бетоннинг оқувчанлигини ҳисобга олиб эгилиш ва бурилиш бурчакларини ҳисоблаш учун темирбетон элементлари кесимларининг бикрликларини аниқлаш

1. Олдиндан зўриктирилган элемент кесими бикрлигини (узунлиги бўйича яхлит) олдиндан кучлаганликнинг узоқ давом этишлигида  $B_p^*$  ёки доимий юкдан  $B_g^*$ , қўйилган  $t_i$ , вақт momentiда қуйидаги формула бўйича аниқлаш тавсия этилади

$$B = \frac{kE_b I_{red}}{1 + \varphi_{lim,i}} \quad (1)$$

бу ерда  $E_b I_{red}$  – келтирилган элемент бутун кесими бикрлиги;

$k$  – юкнинг қисқа вақт ичида таъсир этишида бетоннинг ноэластик деформациясини ҳисобга олувчи коэффициент, 0,85 га тенгланади;

$\varphi_{lim,i}^* = c_{lim,i} \cdot E_{bi}$  – бетон ёйилувчанлигининг чегаравий тавсифи келтирилган қиймати.

Вақтинчалик ёки қисқа вақт ичида таъсир қилувчи доимий юклардан (олдиндан зўриктирилиш туфайли қисқа вақтли кўтарилишни ҳам) ҳосил бўлган эгилиш ва бурилиш бурчакларини аниқлашда (1) формуладан фойдаланилади, бунда  $\varphi_{lim,i}^*$  қийматнинг ўрнига нол қўйиш ва бикрлик  $B^*$  ни  $B$  га алмаштириш тавсия этилади.

2.  $\varphi_{lim,i}^*$  қийматини қуйидаги формулалар билан ҳисобланади:  
бикрлик  $B_p^*$  ни аниқлашда

$$\varphi_{lim,i}^* = \frac{\Phi_{ti}}{pn_1\mu_p} \quad (2)$$

бикрлик  $B_g^*$  ни аниқлашда

$$\varphi_{lim,i}^* = \frac{\Phi_{ti}(1+pn_1\mu_p) + \Phi_{ti}(p-1)(pn_1\mu_p)^{-1}}{p(1+n_1\mu_p)}; \quad (3)$$

бу ерда  $\Phi_{ti}$  – бетонни доимий юк таъсирида олдиндан зўриктирилиши (сиқилиши) ни чегаравий қийматига ( $t \rightarrow \infty$  да) арматурадаги олдиндан зўриктирилишни ўзгаришини таъсирини (3) ҳисобга олувчи функция.

3. Бетоннинг  $\varphi_{lim,i}^*$  ёйилувчанлигининг чегаравий тавсифи компонентлари қуйидагича аниқланади:

$\Phi_{ti}$  – бетонни доимий юк таъсирида олдиндан зўриктирилиши (сиқилиши) ни чегаравий қийматига ( $t \rightarrow \infty$  да) арматурадаги олдиндан зўриктирилишни ўзгаришини таъсирини ҳисобга олувчи функция ушбу формуладан аниқланади

$$\Phi_{ti} = \frac{1,5\alpha}{1,6+\alpha} + \frac{\alpha(\sigma_{bi}/R_{b,ser})^3}{(1+\alpha+\beta)^3}; \quad (4)$$



бу ерда  $\alpha = \xi \Phi_{ti}; \beta = 125 \Phi_{ti} \frac{R_{b,ser}}{E_b}; \xi = \frac{pn_1\mu_p}{1+n_1\mu_p}$

$p = 1 + \frac{A_b}{I_b} y^2$  – кесимнинг бетонли қисми тавсифи;

$A_b, I_b$  – кесим бетонли қисмининг оғирлик маркази нисбатан юзаси ва инерции моменти;

$y$  – кесим бетонли қисмининг оғирлик марказидан зўриқтирилган арматура ўқигача бўлган масофа;

$n_1$  – мазкур ШНК нинг 183-банди бўйича олинадиган арматура ва бетоннинг эластиклик модуллари нисбати.

$\mu_p = A_p/A_b$  – зўриқтирилган арматуранинг арматуралаш коэффициентини (кўндаланг кесим юзаси  $A_s \geq 0,2 A_p$  бўлганида  $\mu_p = (A_s + A_p)/A_b$  деб олинади);

$R_{b,ser}, E_b$  – иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатига ҳисоблашда 24-жадвал бўйича олинувчи бетоннинг ўқли сиқилишга ҳисобий қаршилиги ва 29- жадвал бўйича олинувчи бетоннинг узатиш мустаҳкамлигига  $R_{bp}$  тўғри келувчи эластиклик модули, МПа, (ушбу босқичнинг бошида);

$\sigma_{bi} / R_{b,ser}$  – ушбу  $\Delta t$  босқичнинг бошида бетон кучланишнинг нисбий даражаси;

$\Phi_{ti} = c_{ti} E_b$  – ( $\Delta t$  вақт ичида) кўрилатган босқичдаги бетоннинг чизиқли ёйилувчанлик тавсифи;

$c_{ti}$  – берилган юк таъсирида аниқланган вақтда ушланган бетоннинг ёйилувчанлик деформацияси бирлиги, ушбу формула бўйича топиш тавсия этилади:

$$\Delta t \leq a_m \text{ да } c_{ti} = \frac{c_{lim,i}}{2} \left( \frac{\Delta t}{a_m} \right)^{1/2} \quad (5)$$

$$\Delta t > a_m \text{ да ;} \quad (6)$$

бу ерда  $\Delta t$  – юк қўйилишидан бошланган вақт, сут;

$a_m$  – қуйидаги 1-жадвал бўйича олинувчи бетоннинг ёйилувчанлик деформациясини вақт бўйича тасвирловчи параметр.

1-жадвал

Элемент кўндаланг кесимининг келтирилган таснифлари, см (элемент кўндаланг кесими юзасининг унинг периметрига нисбати)	2,5	5,0	7,5	10,0	12,5	15,0	20,0 ва балан д
Ёйилувчанлик деформациясини вақт бўйича ўзгариш тезлигини тасвирловчи параметр $a_m, sut$	55	80	110	135	165	190	250

ДҚН 2.04-01-98 (СНиП 23-01-99\*) га мувофиқ IVA климатик нимтуманда фойдаланилувчи конструкциялар учун  $a_m$  нинг қийматини йилнинг ёзги вақти учун (август) 35 % га камайтириш, қишки учун эса (февраль) – 10 % га кўпайтириш тавсия этилади, қолган ойлар учун – интерполяция қилиш йўли билан аниқланади;

$c_{lim,i}$  — бетоннинг ёйилувчанлик деформациясини бирлигининг чегаравий қиймати:

$$c_{lim,i} = c_n \xi_1 \xi_2 \xi_3 \xi_4; \quad (7)$$

бу ерда  $c_n$  — бетоннинг ёйилувчанлик деформациясининг норматив қиймати мазкур ШНҚ нинг 13-иловасига мувофиқ олинади;

$\xi_i$  — қуйидаги 2-жадвалда келтирилган коэффицентлар.

2-жадвал

Конструкциянинг ишлаш шароитлари	Конструкциянинг ишлаш шароитлари тавсифлари ва мос коэффицентларнинг ҳисобий қийматлари						
Бетоннинг лойиҳавий синфидан нисбатан олинган сиқилишдаги узатиш мустаҳкамлиги	-	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0 ва юқори
$\xi_1$ коэффиценти	-	1,7	1,6	1,4	1,25	1,15	1,0
Бетоннинг ёши, сут	3 ва паст	7	28	60	90	180	360 ва юқори
$\xi_2$ коэффиценти	1	1	1	0,8	0,7	0,6	0,5
Элемент кўндаланг кесими юзасининг келтирилган тавсифи (1-жадвал, см)	2,5	5	7,5	10	12,5	15	20 ва юқори
$\xi_3$ коэффиценти	1	0,85	0,76	0,72	0,69	0,67	0,64
Мухитнинг нисбий намлиги *, %	40 ва паст	50	60	70	80	90	100
$\xi_4$ коэффиценти	1,33	1,25	1,15	1,0	0,85	0,7	0,51

ДҚН 2.04-01-98 (СНиП 23-01-99\*) га мувофиқ намлик учун энг иссиқ ойдаги ҳаво муҳитининг ўртача нисбий намлиги олинади, конструкцияларнинг IVA нимтуманида жойлашишида эса — бетон сиқилишига тўғри келган ойларнинг ўртача намлиги олинади. Массив элементлар учун кўндаланг кесими юзасининг унинг периметрига нисбати 20 см дан кам бўлмаган ҳолда  $\xi_4$  нинг қиймати 0,55 га тенгланади. Андозавий конструкциялар учун  $\xi_4 = 1$  деб олиш рухсат этилади.

Олдиндан зўриқтирилган эгри чизиқли оралик қурилмалар кесимларида нормал кучланишларни нормал кучлардан материални эластик ишлашидан келиб чиқиб аниқланади.

## Сим арқонларнинг ишлаш шароити коэффициентлари

1. Ишлаш шароити коэффициентлари  $m_1$  қийматлари қуйидагича аниқланади:

$$m_1 = 0,17\left(\frac{D}{d}\right)^{0,264} - 0,000125\frac{D}{d}; \quad (1)$$

бу ерда  $D = 2R$ ;

$R$  – вақтинчалик қаршиликка эга бўлган 1470–1765 МПа  $d$  диаметрли битталиқ тўқилган канат қочувчи эгилишнинг қурилмасидаги эгилиш радиуси; бунда қуйидаги шарт бажарилиши зарур  $D/d \geq 580$  ва  $m_1 \geq 0,85$ ;

$m_1 = 1$  ёпиқ кўтарувчи канатларни  $D$ , мм диаметрли айлана эгриси қочувчи эгилишнинг қурилмасида қайиришда ва ушбу шартларнинг бажарилиши:

$$\frac{D}{d_s} \geq 0,7d_s + 15, \quad 10 \leq d_s \leq 50,$$

$$\frac{D}{d_s} \geq 52, \quad d_s > 50$$

бу ерда  $d_s$  – канат диаметри, мм.

Кўндаланг  $q$  куч чўзилган ёпиқ кўтарма канатига текис пўлат накладкалар орқали таъсир қилса  $m_1$  ни 1-жадвал бўйича олиш керак.

1-жадвал

$q$ , МН/м	1	2	4,9	9,8	14,7	19,6
$m_1$ коэффициенти	1	0,99	0,98	0,96	0,93	0,85

2. Ишлаш шароити коэффициентлари  $m_1$  қийматларини чеккадаги анкерларда канатларни маҳкамланишида қуйидагича аниқланади:

Канатнинг чекка конусли ёки цилиндрик асоси туйнугини канат 5 диаметридан кам бўлмаган рангли металл эритмаси билан тўлдирилса–  $m_1 = 0,95$ ;

Канатнинг чекка конусли туйнугини узунлиги канат 4 диаметридан кам бўлмаган рангли эпоксид полимер бирикма билан тўлдирилса–  $m_1 = 1$ ;

Клинли анкерларда, алюминли ёстиқчани қўлланса ва бўшлиқни эпоксид полимер бирикма билан тўлдирилса –  $m_1 = 1$ ;

Думалоқ симлар чеккалари билан анкерларни қўллаш, уларни анкер плитасида маҳкамланса ва бўшлиқни пўлат заррачалардан иборат эпоксид полимер бирикма билан тўлдирилса–  $m_1=1$ .

**Стерженлар ва тўсинларни устуворликка ҳисоблаш учун  
коэффициентлар**

1-жадвал

Эгиловчанлик $\lambda, \lambda_x, \lambda_y, \lambda_{ef}$	ГОСТ 6713 ва ГОСТ 14637, ГОСТ 535 бўйича келтирилган нисбий $e_{ef}$ эксцентриситетда пўлатнинг С235 мустаҳкамлиги синфидаги стерженлар ва тўсинлар устуворлигини ҳисоблаш учун ф, $\varphi_c$ , $\varphi_b$ коэффициентлари				
	0	0,10	0,25	0,50	0,75
1	2	3	4	5	6
0	0,93	0,85	0,79	0,68	0,60 (0,58)
10	0,92	0,84	0,78	0,68 (0,67)	0,60 (0,57)
20	0,90	0,83	0,77 (0,76)	0,67 (0,66)	0,58 (0,56)
30	0,88	0,81	0,76 (0,73)	0,65 (0,63)	0,56 (0,54)
40	0,85	0,79 (0,77)	0,73 (0,70)	0,63 (0,61)	0,54 (0,52)
50	0,82 (0,80)	0,76 (0,73)	0,70 (0,65)	0,60 (0,57)	0,51 (0,49)
60	0,78 (0,73)	0,72 (0,66)	0,66 (0,60)	0,57 (0,53)	0,49 (0,46)
70	0,74 (0,66)	0,67 (0,60)	0,62 (0,54)	0,54 (0,48)	0,46 (0,42)
80	0,69 (0,60)	0,62 (0,54)	0,57 (0,49)	0,50 (0,43)	0,43 (0,39)
90	0,63 (0,54)	0,56 (0,49)	0,51 (0,44)	0,45 (0,40)	0,40 (0,36)
100	0,56 (0,49)	0,49 (0,44)	0,45 (0,40)	0,41 (0,37)	0,37 (0,33)
110	0,49 (0,44)	0,43 (0,40)	0,41 (0,37)	0,37 (0,34)	0,34 (0,31)
120	0,43 (0,41)	0,39 (0,37)	0,37 (0,34)	0,34 (0,31)	0,31 (0,28)
130	0,38 (0,37)	0,35 (0,34)	0,33 (0,31)	0,31 (0,29)	0,29 (0,27)
140	0,34	0,31	0,30 (0,29)	0,28 (0,27)	0,26 (0,25)
150	0,31	0,28	0,27	0,25	0,23
160	0,28	0,26	0,24	0,23	0,22
170	0,25	0,24	0,22	0,21	0,20
180	0,23	0,21	0,20	0,19	0,19
190	0,21	0,20	0,19	0,18	0,17
200	0,19	0,19	0,18	0,18	0,17

Эгиловчанлик $\lambda, \lambda_x, \lambda_y, \lambda_{ef}$	ГОСТ 6713 ва ГОСТ 14637, ГОСТ 535 бўйича келтирилган нисбий $e_{ef}$ эксцентриситетда пўлатнинг С235 мустаҳкамлиги синфидаги стерженлар ва тўсинлар устуворлигини ҳисоблаш учун ф, $\varphi_c$ , $\varphi_b$ коэффициентлари							
	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00
1	7	8	9	10	11	12	13	14
0	0,52 (0,50)	0,43 (0,41)	0,35	0,30	0,27	0,24	0,21	0,17
10	0,52 (0,50)	0,42 (0,40)	0,35	0,30	0,26	0,23	0,21	0,17
20	0,50 (0,49)	0,41 (0,40)	0,34	0,29	0,26	0,23	0,21	0,17
30	0,49	0,40	0,33	0,29	0,25	0,22	0,21	0,17

	(0,47)	(0,39)						
40	0,47 (0,45)	0,39 (0,38)	0,32	0,28	0,24	0,22	0,20	0,17
50	0,45 (0,43)	0,37 (0,36)	0,31	0,27	0,24	0,22	0,20	0,16
60	0,43 (0,41)	0,35 (0,34)	0,30	0,26	0,23	0,21	0,19	0,16
70	0,41 (0,38)	0,34 (0,32)	0,29	0,25	0,22	0,20	0,19	0,16
80	0,38 (0,36)	0,32 (0,31)	0,28	0,24	0,22	0,20	0,19	0,15
90	0,36 (0,33)	0,30 (0,28)	0,26	0,23	0,21	0,19	0,18	0,15
100	0,33 (0,30)	0,29 (0,26)	0,25	0,22	0,20	0,19	0,17	0,14
110	0,31 (0,29)	0,27 (0,25)	0,24	0,21	0,19	0,18	0,17	0,14
120	0,29 (0,27)	0,25 (0,23)	0,22	0,20	0,18	0,17	0,16	0,13
130	0,26 (0,25)	0,23 (0,22)	0,21	0,19	0,17	0,16	0,15	0,13
140	0,24 (0,23)	0,21	0,20	0,18	0,16	0,15	0,14	0,12
150	0,22	0,20	0,18	0,16	0,15	0,14	0,14	0,12
160	0,21	0,19	0,17	0,15	0,14	0,14	0,13	0,11
170	0,19	0,17	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11
180	0,18	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11	0,10
190	0,17	0,15	0,14	0,13	0,12	0,12	0,11	0,10
200	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11	0,11	0,10

*Изоҳ. Полкаси параллел қиррали прокатли иккитаврлар ва икки тавр пайвандлаш элементлари ва Н-образли кесимлар учун ушбу иловадаги  $\varphi$ ,  $\varphi_c$ ,  $\varphi_b$  коэффициентлари полкалар четидаги сиқилган ўз қолдиқ кучланишларининг 49 МПа (500 kgk/cm<sup>2</sup>) дан катта бўлмаган ҳолатда ишлатилади. Ушбу турдаги элементлар учун полкалар четидаги сиқилган ўз қолдиқ кучланишларининг 49 МПа (500 kgk/cm<sup>2</sup>) дан катта бўлган ҳолатда полкалар текислигидаги устиворликка ҳисоблашда қавс ичидаги  $\varphi$ ,  $\varphi_c$ ,  $\varphi_b$  коэффициентлари ишлатилади.*

2-жадвал

Эгиловчанлик $\lambda$ , $\lambda_x$ , $\lambda_y$ , $\lambda_{ef}$	ГОСТ 6713 ва ГОСТ 19281 бўйича келтирилган нисбий $e_{ef}$ эксцентриситетда пўлатнинг С325-С345 мустаҳкамлиги синфидаги стерженлар ва тўсинлар устиворлигини ҳисоблаш учун $\varphi$ , $\varphi_c$ , $\varphi_b$ коэффициентлари				
	0	0,10	0,25	0,50	0,75
1	2	3	4	5	6
0	0,93	0,86	0,78	0,69	0,62
10	0,92	0,84	0,77	0,68	0,60
20	0,90	0,83	0,76	0,66	0,58
30	0,88	0,81	0,73	0,63	0,56 (0,55)
40	0,85 (0,84)	0,77 (0,76)	0,69 (0,68)	0,59 (0,58)	0,52 (0,51)

50	0,80 (0,78)	0,72 (0,70)	0,64 (0,62)	0,54 (0,52)	0,48 (0,46)
60	0,74 (0,71)	0,66 (0,63)	0,58 (0,56)	0,48 (0,46)	0,43 (0,41)
70	0,67 (0,63)	0,58 (0,55)	0,51 (0,49)	0,43 (0,41)	0,39 (0,37)
80	0,58 (0,53)	0,50 (0,46)	0,45 (0,42)	0,38 (0,35)	0,35 (0,33)
90	0,48 (0,43)	0,43 (0,39)	0,40 (0,37)	0,34 (0,31)	0,31 (0,29)
100	0,40 (0,36)	0,38 (0,34)	0,35 (0,32)	0,30 (0,27)	0,28 (0,26)
110	0,35 (0,32)	0,33 (0,30)	0,31 (0,29)	0,27 (0,25)	0,24 (0,24)
120	0,30 (0,28)	0,29 (0,27)	0,27 (0,26)	0,24 (0,23)	0,23 (0,22)
130	0,27 (0,25)	0,25 (0,24)	0,24 (0,23)	0,22 (0,21)	0,21 (0,20)
140	0,24 (0,23)	0,23 (0,22)	0,22 (0,21)	0,20 (0,19)	0,19 (0,18)
150	0,22	0,21	0,20	0,18	0,17
160	0,20	0,19	0,18	0,17	0,16
170	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14
180	0,16	0,16	0,15	0,14	0,13
190	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12
200	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11

Эгилувчанли к $\lambda, \lambda_x, \lambda_y, \lambda_{ef}$	ГОСТ 6713 ва ГОСТ 19281 бўйича келтирилган нисбий $e_{ef}$ эксцентриситетда пўлатнинг С325-С345 мустаҳкамлиги синфидаги стерженлар ва тўсинлар устиворлигини ҳисоблаш учун Ф, $\varphi_c$ , $\varphi_b$ коэффициентлари							
	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00
1	7	8	9	10	11	12	13	14
0	0,54	0,44	0,34	0,28	0,24	0,22	0,20	0,17
10	0,52	0,43	0,34	0,28	0,24	0,22	0,20	0,17
20	0,51	0,41	0,33	0,28	0,24	0,22	0,20	0,17
30	0,49 (0,48)	0,40 (0,39)	0,32	0,27	0,24	0,21	0,19	0,16
40	0,46 (0,45)	0,38 (0,37)	0,31	0,26	0,23	0,21	0,19	0,16
50	0,43 (0,42)	0,36 (0,35)	0,30	0,25	0,22	0,21	0,19	0,16
60	0,39 (0,38)	0,33 (0,32)	0,28	0,25	0,22	0,20	0,18	0,15
70	0,35 (0,34)	0,30 (0,29)	0,27	0,23	0,21	0,20	0,18	0,15
80	0,32 (0,31)	0,27 (0,26)	0,25	0,22	0,20	0,18	0,17	0,14
90	0,29 (0,28)	0,25 (0,24)	0,23	0,21	0,19	0,18	0,16	0,14
100	0,26 (0,25)	0,23 (0,22)	0,21	0,19	0,18	0,17	0,16	0,13
110	0,23 (0,22)	0,21 (0,20)	0,20	0,19	0,17	0,16	0,15	0,13
120	0,22 (0,21)	0,19 (0,18)	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14	0,12
130	0,19 (0,18)	0,18 (0,17)	0,17	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12
140	0,18 (0,17)	0,17 (0,16)	0,16	0,15	0,14	0,13	0,13	0,11
150	0,17	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12	0,11	0,10

160	0,15	0,14	0,14	0,13	0,12	0,12	0,11	0,10
170	0,14	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,09
180	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,09
190	0,12	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09	0,09	0,08
200	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08

Изоҳ. 1-жадвалдаги изоҳга қаранг

3-жадвал

Эгилувчанлик $\lambda, \lambda_x, \lambda_y, \lambda_{ef}$	ГОСТ 6713 ва ГОСТ 19281 бўйича келтирилган нисбий $e_{ef}$ эксцентриситетда пўлатнинг С390 мустаҳкамлиги синфидаги стерженлар ва тўсинлар устиворлигини ҳисоблаш учун $\varphi, \varphi_c, \varphi_b$ коэффициентлари						
	0	0,10	0,25	0,50	0,75	1,00	1,50
1	2	3	4	5	6	7	8
0	0,93	0,86	0,78	0,70	0,63	0,55	0,45
10	0,92	0,84	0,77	0,68	0,60	0,52	0,43
20	0,90	0,83	0,76	0,66	0,58	0,51	0,41
30	0,88	0,81	0,73	0,63	0,55	0,48	0,39
40	0,84 (0,83)	0,76 (0,75)	0,68	0,58 (0,57)	0,51	0,45	0,37
			(0,67)		(0,50)	(0,44)	(0,36)
50	0,79 (0,77)	0,71 (0,69)	0,63	0,53 (0,51)	0,47	0,43	0,36
			(0,61)		(0,45)	(0,41)	(0,34)
60	0,73 (0,70)	0,65 (0,62)	0,58	0,48 (0,45)	0,43	0,40	0,34
			(0,55)		(0,40)	(0,37)	(0,31)
70	0,63 (0,59)	0,55 (0,51)	0,49	0,41 (0,37)	0,39	0,36	0,31
			(0,45)		(0,33)	(0,30)	(0,25)
80	0,53 (0,49)	0,46 (0,42)	0,42	0,35 (0,31)	0,33	0,31	0,26
			(0,38)		(0,29)	(0,27)	(0,22)
90	0,43 (0,38)	0,39 (0,34)	0,37	0,31 (0,26)	0,29	0,28	0,24
			(0,32)		(0,24)	(0,23)	(0,19)
100	0,35 (0,32)	0,33 (0,30)	0,31	0,26 (0,23)	0,25	0,24	0,21
			(0,28)		(0,22)	(0,21)	(0,18)
110	0,30 (0,27)	0,28 (0,25)	0,27	0,23 (0,20)	0,22	0,20	0,18
			(0,24)		(0,19)	(0,17)	(0,15)
120	0,26 (0,24)	0,25 (0,23)	0,24	0,21 (0,19)	0,20	0,19	0,16
			(0,22)		(0,18)	(0,17)	(0,14)
130	0,23 (0,21)	0,22 (0,20)	0,21	0,19 (0,17)	0,18	0,17	0,15
			(0,19)		(0,16)	(0,15)	(0,13)
140	0,21 (0,20)	0,20 (0,19)	0,19	0,17 (0,16)	0,16	0,16	0,14
			(0,18)		(0,15)	(0,15)	(0,13)
150	0,19	0,18	0,17	0,15	0,14	0,14	0,12
160	0,17	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11
170	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11	0,11	0,10
180	0,13	0,13	0,12	0,11	0,10	0,10	0,09
190	0,12	0,11	0,10	0,10	0,09	0,09	0,08
200	0,11	0,11	0,10	0,10	0,09	0,08	0,07
Эгилувчанлик $\lambda, \lambda_x, \lambda_y, \lambda_{ef}$	ГОСТ 6713 ва ГОСТ 19281 бўйича келтирилган нисбий $e_{ef}$ эксцентриситетда пўлатнинг С390 мустаҳкамлиги синфидаги стерженлар ва тўсинлар устиворлигини ҳисоблаш учун $\varphi, \varphi_c, \varphi_b$ коэффициентлари						
	2,00	2,50	3,00	3,50	3,00	5,00	
1	9	10	11	12	13	14	
0	0,35	0,29	0,25	0,23	0,21	0,18	

10	0,34	0,28	0,24	0,22	0,20	0,17
20	0,33	0,28	0,24	0,22	0,20	0,17
30	0,32	0,27	0,24	0,21	0,19	0,16
40	0,31 (0,30)	0,26 (0,25)	0,23 (0,22)	0,21 (0,20)	0,19 (0,18)	0,16 (0,15)
50	0,31 (0,29)	0,26 (0,24)	0,23 (0,21)	0,21 (0,20)	0,19 (0,18)	0,16 (0,15)
60	0,30 (0,27)	0,26 (0,24)	0,23 (0,21)	0,21 (0,19)	0,19 (0,17)	0,16 (0,14)
70	0,29 (0,23)	0,25 (0,19)	0,23 (0,17)	0,21 (0,16)	0,19 (0,14)	0,16 (0,11)
80	0,25 (0,21)	0,22 (0,18)	0,20 (0,16)	0,18 (0,14)	0,17 (0,13)	0,14 (0,10)
90	0,23 (0,18)	0,21 (0,16)	0,19 (0,14)	0,18 (0,13)	0,17 (0,11)	0,14 (0,09)
100	0,20 (0,17)	0,19 (0,15)	0,19 (0,14)	0,18 (0,13)	0,17 (0,11)	0,14 (0,08)
110	0,18 (0,15)	0,17 (0,14)	0,15 (0,12)	0,15 (0,11)	0,15 (0,10)	0,13 (0,08)
120	0,16 (0,14)	0,15 (0,13)	0,14 (0,12)	0,13 (0,11)	0,12 (0,10)	0,10 (0,08)
130	0,15 (0,13)	0,14 (0,12)	0,13 (0,11)	0,12 (0,10)	0,11 (0,09)	0,10 (0,08)
140	0,14 (0,13)	0,13 (0,12)	0,12 (0,11)	0,11 (0,10)	0,11 (0,09)	0,09 (0,08)
150	0,11	0,10	0,10	0,09	0,08	0,07
160	0,11	0,10	0,09	0,09	0,08	0,07
170	0,09	0,09	0,08	0,08	0,07	0,06
180	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07	0,06
190	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,05
200	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05

Изоҳ. 1-жадвалдаги изоҳга қаранг

### Кесим формасининг $\eta$ таъсир коэффициентлари

Кесим формасининг таъсир коэффициентлари  $\eta$  келтирилган нисбий эксцентриситетни  $e_{ef} = \eta e_{rel}$  формуласи билан аниқлашда КМК 2.05.03 бўйича қабул қилинади, бунда шартли эгилиш  $\bar{\lambda}$  ушбу формуладан топилади

$$\lambda = \lambda \alpha_R,$$

бу ерда  $\alpha_R$  – S.4 жадвали бўйича қабул қилинувчи коэффициент, бунда  $m = e_{rel}$ .

бу ерда «m» - коэффициент, 27-бобнинг 153-формуласидан ва 59-жадвалидан қабул қилинади.

$\lambda$  – элементнинг эгилувчанлиги, 185- формула билан аниқланади

4-жадвал

Пўлатнинг мустаҳкамлик синфи	Прокат қалинлиги, mm	Коэффициент қиймати $\alpha_R$
С235	До 20	0,0324
	21 – 40	0,0316



	41 – 60	0,0309
C325-C345	8 – 32	0,0378
	33 – 50	0,0372
C390	8 – 50	0,0412

## Бикрлик қовурғалари билан мустаҳкамланган элементлар деворчалари ва полкаларини устуворликка ҳисоблаш

1. Контури бўйлаб мустаҳкамланувчи ортогонал қисмлар билан (бикрлик қовурғалари, деворча учун полка ва полка учун деворча) ўраб олинган полка ва деворчаларнинг тўғри бурчакли бўлаклари (пластинкалар)ни устуворликка ҳисоблаш керак. Бунда текшириладиган пластинканинг ҳисобий ўлчамлари ва параметрлари бўлиб қуйидагилар ҳисобланади:

пластинканинг узунлиги кўндаланг бикрлик қовурғалари ўқлари орасидаги масофага тенг;

пластинканинг ҳисобий эни қуйидагига тенг деб олинади:

прокат ёки пайвандланган элементларда бўйлама бикрлик қовурғалари йўқ бўлганида – белбоғлар ўқлари орасидаги масофага ёки қутисимон кесимли бўлганида эса деворчалар ўқлари орасидаги масофа –  $b_f$ га;

болтли бирикмалар билан бирлаштирилган кесимли элементларда, юқоридагидек бўйлама бикрлик қовурғалари бўлмаганида – белбоғ бурчакларининг энг яқиндаги қотирилган жойларининг орасидаги масофага;

прокат ёки пайвандланган элементларда бўйлама бикрлик қовурғалари қўйилганида – белбоғ (деворча) ўқидан чеккадаги бўйлама бикрлик қовурғаси ўқигача бўлган масофага  $h_1$  ва  $h_n$  га ёки қўшни жойлашган бўйлама қовурғалар ўқлари орасидаги масофа (=2; 3; 4; 5)га;

болтли бирикмалар билан бирлаштирилган кесимли элементларда бўйлама бикрлик қовурғалари қўйилганда, чеккадаги бикрлик қовурғасининг ўқидан белбоғ уғологининг энг яқинда қотирилган жойигача  $h_1$  ва  $h_n$  гача ёки қўшни жойлашган бўйлама бикрлик қовурғалар ўқларининг орасидаги масофа (=2; 3; 4; 5)га;

текшириладиган пластинка қалинлиги;

текшириладиган плитага ортогонал листнинг қалинлиги ва ҳисобий эни; қўштавр кесимда ушбу листнинг ҳисобий энига (текшириладиган плитадан ҳар бир томонига) - эни бўлган лист қисмини киритиш лозим, аммо у осилиб турган қисмининг энидан ошмаслиги керак. Қутисимон кесимда эса - 1/2 эндаги қисм киритилиши керак ва у қутининг деворлари орасидаги масофанинг ярмисидан ошмаслиги зарур (бу ердаги ва коэффицентларни 4.55 бандига биноан аниқлаш керак);

бу ерда, ва – 20-иловасининг.2 бандига биноан аниқланади;

$$\gamma = \beta \frac{b_1}{h_{ef}} \left( \frac{t_1}{t} \right);$$
 бу ерда,  $\beta$  – 20-иловасининг 1-жадвалидан қабул қилинадиган коэффицент.

Текширилаётган пластинкалар иккита ёки ундан кўп бўлган листлардан иборат пакетларга бирикадиган ҳолда ва ушбу пластинкалар бирикадиган пакетнинг биринчи листининг қалинлиги ва ҳисобий эни қабул қилинади.

1-жадвал

Сиқилаётган белбоғни қатнов қисми конструкцияси билан маҳкамлаш тавсифи	коэффициент қиймати
Кўприк бруслари белбоғга япалоқ болтлар ёрдамида маҳкамланган	0,3
Қатнов қисмининг йиғма темирбетон плитаси белбоғга юқори мустаҳкамликдаги илмоқлар ва ёғоч қатламлар ёрдамида маҳкамланган	0,5
Белбоғ эркин ҳолатда	0,8
Ортотроп лист белбоғга кесишма ёки учма-уч қилиб пайвандланган	2,0
Пўлат темирбетон оралик қурилмаларнинг йиғма қатнов қисми белбоғга қўшимча қўйилган қисмлар ва юқори мустаҳкамликдаги болтлар ёрдамида бириктирилган	1,5
Пўлат темирбетон оралик қурилманинг ўтиш қисми белбоғга ораликнинг бутун узунаси бўйлаб узлуксиз равишда цементлик қоришмасининг қўямаси ва юқори мустаҳкамликдаги болтлар ёрдамида бириктирилган	20

2. Пластинкаларнинг устуворлигини ҳисоблашни кучланиш ҳолатининг куйидаги барча турларини ҳисобга олган ҳолда бажариш зарур.

$\sigma_x, \sigma_y, \tau_{xy}$  кучланишларни бўйлама эгилиш коэффициентини ҳисобга олмасдан, тўла кесим бўйича материални эластик ҳолда ишлайди деб фараз этиб ҳисоблаш керак.

Пластинканинг бўйлама чегарасида юз берадиган максимал  $\sigma_x$  ва минимал  $\sigma_y$  бўйлама меъёрий кучланишларни (сиқилганда ишораси мусбат) куйидаги формулалар билан аниқлаш зарур:

$$\sigma_x = \frac{N}{A} \pm \frac{M_m}{I_x} y_{max}; \sigma_x = \frac{N}{A} \pm \frac{M_m}{I_x} y_{mix}; \quad (1) \quad (2)$$

бу ерда,  $y_{max}, y_{mix}$  – пластинканинг нейтрал ўқидан бўйлама чегарасигача бўлган максимал ва минимал масофалар (ишораларини ҳисобга олган ҳолда);

$M_m$  -  $\mu \leq 1$  бўлгандаги ажратиб олинган қисм чегарасидаги эгувчи моментнинг ўртача қиймати;

(агарда ушбу қисмнинг узунлиги унинг ҳисобий энидан катта бўлса,  $M_m$  ни узунлиги қисмнинг энига тенг бўлган, анча кўп зўриқадиган участка учун ҳисоблаш керак); ушбу ажратилган қисм чегарасида момент ишораси ўзгарадиган бўлса,  $M_m$  қисмнинг битта ишорадаги участкасида ҳисоблаш

зарур.

$M_m - \mu \leq 1$  бўлгандаги ажратиб олинган қисм чегарасидаги эгувчи моментнинг ўртача қиймати;

(агарда ушбу қисмнинг узунлиги унинг ҳисобий энидан катта бўлса,

$M_m$  ни узунлиги қисмнинг энига тенг бўлган, анча кўп зўриқадиган участка учун ҳисоблаш керак); ушбу ажратилган қисм чегарасида момент ишораси ўзгарадиган бўлса,  $M_m$  қисмнинг битта ишорадаги участкасида ҳисоблаш зарур ўртача уринма кучланиш қуйидагича аниқланади:

бўйлама бикрлик қовурғалари қўйилмаганда – ушбу формула билан

$$\tau_{xy} = \frac{2}{3} \tau_{max}, \quad (3)$$

бу ерда,  $\tau_{max} = \frac{Q_m S_{max}}{t I_x}, \quad (4)$

бўйлама бикрлик қовурғалари бўлса – қуйидаги формула билан

$$\tau = \frac{\tau_1 + \tau_2}{2}, \quad (5)$$

(17.4) ва (17.5) формулалардаги:

$Q_m - M_m$  ни топгандек топиладиган ажратиб олинган қисм чегарасидаги кесувчи кучнинг ўртача қиймати;

$\tau_1 \tau_2 - S_{max}$  нинг қийматини  $S$  нинг тегишли қиймати билан алмаштиргандаги (3)-формула билан аниқланадиган пластинканинг бўйлама чегараларидаги уринма кучланишлар қиймати.

Чеккадаги пластинканинг ташқи қиррасига таъсир этувчи кўндаланг меъёрий кучланишни (сиқилишдаги мусбат ишорали) қуйидагича аниқлаш керак:

- ҳаракатланувчи юкламадан ушбу формула билан

$$\sigma_y = \frac{P}{t}, \quad (6)$$

бу ерда, – 5-иловасига биноан аниқланадиган, чеккадаги пластинканинг қиррасига таъсир этувчи тақсимланган босим;

- бир жойга йиғилган босим кучидан – қуйидаги формула билан

$$\sigma_y = \frac{F}{t l_{ef}}, \quad (7)$$

бу ерда – юклама тарқалишининг шартли узунлиги.

Юклама тарқалишининг шартли узунлиги ни қуйидагича аниқлаш керак:

юклама бевосита тўсиннинг белбоғи ёки белбоғ ҳамда рельс орқали берилганда – ушбу формулага асосан

$$l_{ef} = c^3 \sqrt{\frac{I}{t}}, \quad (8)$$

бу ерда – пайвандланган ва прокат элементлар учун – 3,25 га;

юқори мустақамликдаги болтли бирикмали элементлар учун – 3,75 га;

оддий болтли бирикмали элементлар учун – 4,5 га тенг деб қабул қилинадиган коэффициент;

тўсин белбоғининг инерция моменти ёки рельс ва белбоғлар инерция моментлари йиғиндиси;

юк катокдан рельс, ёғоч “ёстикча” ва тўсиннинг белбоғи орқали

берилганда ни 2 га тенг деб қабул қилиш керак (бу ерда – рельс устидан пластинка қиррасигача бўлган масофа), лекин у қўшни катоклар орасидаги масофадан ошмаслиги керак.

Иккинчи ва ундан кейинги пластинкалар чегарасидаги меъёрий кучланишларни эластиклик назариясига биноан аниқлаш керак.

Уларни айрим ҳолларда қуйидагича ҳам аниқлаш мумкин:

пластинканинг барча узунлигига тақсимланган юклама бўлганида – ушбу формула билан

$$\sigma_y = \frac{P}{t} (1 - 3v^2 + 2v^3), \quad (9)$$

жамланган юк бўлганида эса – қуйидаги формула орқали

$$\sigma_y = \frac{2F}{ntl_{ef}} \left[ \arg \operatorname{tg} \frac{\alpha}{v} - 3v^2 \left( 1 - \frac{2}{3}v \right) \arg \operatorname{tg} \alpha \right], \quad (10)$$

(Т.9) ва (Т.10) формулалардаги:

$$\alpha = 0,5 \frac{l_{ef}}{h_w}; \quad v = \frac{h_0}{h_w}$$

бу ерда, – пайвандланган ва прокат тўсинларда юкланган белбоғнинг ўқидан ёки болтли бирикмали тўсинларнинг белбоғ бурчакларининг энг яқин беркитилган жойидан текшириладиган пластинканинг чегарасигача бўлган масофага тенг деворча баландлигининг қисми;  $h_w$  – деворчанинг тўла баландлиги.

**3.** Критик кучланишларни кўриладиган ёки кучланишларнинг фақат биттасининг таъсиридан деб фараз этиб аниқлаш керак. Келтирилган критик кучланишларни умумий ҳолларда эластиклик назарияси асосида (шакл тенг салмоқлигининг бифуркацияси) эластиклиги чекланмаган материал деб фараз қилиб ҳисоблаш зарур.

Пластинкалардаги критик кучланишларни аниқлаш учун 2, 4 ва 13-жадвалдаги параметрларнинг қийматларини чизиқли интерполяция усули билан топиш рухсат этилади.

**4.** Фақат кўндаланг бикрлик қовурғалари қўйиладиган эгиловчи элементларнинг туташ деворчасининг устиворлигини ҳисоблашни қуйидаги формула билан бажариш керак:

$$\sqrt{\left( \frac{\sigma_x}{\omega_1 \sigma_{x,cr}} + \frac{\sigma_x}{\sigma_{y,cr}} \right) + \left( \frac{0,9\tau_{xy}}{\omega_2 \tau_{xy,cr}} \right)}, \quad (11)$$

бу ерда– критик, тегишли бўйлама ва кўндаланг меъёрий кучланишлар; критик уринма кучланишлар;

– 2-жадвалдан олинандиган коэффициент;

– автомобиль йўллари ва шаҳар кўприкларини ҳисоблашда  $>100$  бўлганида киритиладиган коэффициент.

2-жадвал

$\xi$	0	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0
$\omega_1$	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,30	1,40

Критик кучланишларни 3-жадвалдаги формулалар билан, ушбу

иловининг 4-6-бандларида кўрсатилгандек ҳисобланган келтирилган критик кучланишлар  $\sigma_{x,cr}$   $\sigma_{y,cr}$   $\tau_{xy,cr}$  га боғлиқ ҳолда аниқлаш керак. Бу ерда  $\sigma_{y,cr}$  учун формулалар билан  $\tau_{xy,cr}$  уларга қуйидаги нисбатларни қўйиш орқали аниқланади:

$$\sigma_{x,cr} = \frac{\tau_{xy,cr}}{0,6}; \quad \sigma_{x,cr,ef} = \frac{\tau_{x,cr,ef}}{0,6}$$

3-жадвал

Пўлат маркаси	$\sigma_{x,cr,ef}$ қийматнинг интервали, МПа	$\sigma_{x,cr}$ ва $\sigma_{y,cr}$ ларни аниқлаш учун формулалар <sup>1</sup>
С235	0–196	$\sigma_{x,cr} = 0,9 \sigma_{x,cr,ef} m$
	196–385	$\sigma_{x,cr} = [-170,7(\sigma_{x,cr,ef}/E)^2 + 0,6375(\sigma_{x,cr,ef}/E) + 0,4048 \cdot 10^{-3}] Em$
	385 дан баланл	$\sigma_{x,cr} = [0,03114(\sigma_{x,cr,ef}/E) + 0,9419 \cdot 10^{-3}] Em$
С325–С345	0–207	$\sigma_{x,cr} = 0,9 \sigma_{x,cr,ef} m$
	207–524	$\sigma_{x,cr} = [-201,2(\sigma_{x,cr,ef}/E)^2 + 1,024(\sigma_{x,cr,ef}/E) + 0,0795 \cdot 10^{-3}] Em$
	524 дан баланл	$\sigma_{x,cr} = [0,03572(\sigma_{x,cr,ef}/E) + 1,290 \cdot 10^{-3}] Em$
С390	0–229	$\sigma_{x,cr} = 0,9 \sigma_{x,cr,ef} m$
	229–591	$\sigma_{x,cr} = [-215,8(\sigma_{x,cr,ef}/E)^2 + 1,238(\sigma_{x,cr,ef}/E) + 1,1091 \cdot 10^{-3}] Em$
	591 дан баланл	$\sigma_{x,cr} = [0,03677(\sigma_{x,cr,ef}/E) + 1,561 \cdot 10^{-3}] Em$

<sup>1</sup> Кўндаланг меъёрий кучланишларни аниқлашда формулалардаги  $\sigma_{x,cr}$  ни  $\sigma_{y,cr}$  га ва  $\sigma_{x,cr,ef}$  ни  $\sigma_{y,cr,ef}$  га алмаштирилади. Бу ерда  $m$ – 59-жадвалдан қабул қилинадиган ишлаш шароити коэффиценти

5. Эгилувчи элемент деворчасининг пластинкаси учун келтирилган критик бўйлама кучланишни қуйидаги формула билан аниқлаш керак

$$\sigma_{x,cr,ef} = 9,05 \cdot 10^{-5} \chi \varepsilon \left( \frac{100t}{h_{ef}} \right)^2 E, \quad (12)$$

бу ерда–болтли бирикмали элементлар учун 1,4 га тенг деб, пайвандланган элементлар учун қуйидаги 4-жадвалга биноан қабул қилинадиган, деворчани эластик қистириб маҳкамлаш коэффиценти; қуйидаги R.5 жадвалдан қабул қилинадиган коэффицент.

4-жадвал

$\gamma$	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0	10,0	10 дан баланл
$\chi$	1,21	1,33	1,46	1,55	1,60	1,63	1,65

5-жадвал

ξ	μ да χ коэффициент қиймати									
	0,4	0,5	0,6	0,67	0,75	0,8	0,9	1,0	1,5	2 ва балан д
0	8,41	6,25	5,14	4,75	4,36	4,2	4,04	4,0	4,34	4,0
0,6	10,8	8,0	7,1	6,6	6,1	6,0	5,9	5,8	6,1	5,8
7	13,3	9,6	8,3	7,7	7,1	6,9	6,7	6,6	7,1	6,6
0,8	15,1	11,0	9,7	9,0	8,4	8,1	7,9	7,8	8,4	7,8
0	18,7	14,2	12,9	12,0	11,0	11,2	11,1	11,0	11,5	11,0
1,0	29,1	25,6	24,1	23,9	24,1	24,4	25,6	24,1	24,1	23,9
0	54,3	54,5	58,0	53,8	53,8	53,8	53,8	53,8	53,8	53,8
1,3	95,7	95,7	95,7	95,7	95,7	95,7	95,7	95,7	95,7	95,7
3										
2,0										
0										
3,0										
0										
4,0										
0										

6. Эгилувчи элемент деворчасининг пластинкаси учун келтирилган критик кўндаланг меъерий кучланишни қуйидаги формула билан аниқлаш зарур

$$\sigma_{y,cr,ef} = 9,05 \cdot 10^{-5} \zeta \chi z \left( \frac{100t}{h_{ef}} \right)^2 E, \quad (13)$$

бу ерда, – пластинканинг барча узунасига юклама тарқалганда бирга тенг деб ва юкламалар бир жойга жамланганда қуйидаги 6-жадвалга биноан қабул қилинадиган коэффициент;

қуйидаги 7-жадвалга биноан қабул қилинадиган деворчани эластик кистириб маҳкамлаш коэффициенти;

қуйидаги 8-жадвалга мувофиқ қабул қилинадиган коэффициент.

6-жадвал

μ	μ да χ коэффициент қиймати											
	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,18	0,20	0,25	0,30	0,35
0,5	1,70	1,67	1,65	1,63	1,61	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60
0,6	1,98	1,93	1,89	1,85	1,82	1,80	1,79	1,78	1,76	1,72	1,71	1,69
0,7	2,23	2,17	2,11	2,06	2,02	1,98	1,96	1,93	1,89	1,82	1,79	1,76
0,8	2,43	2,35	2,28	2,22	2,17	2,12	2,10	2,05	2,01	1,91	1,86	0,82
0,9	2,61	2,51	2,43	2,36	2,30	2,24	2,21	2,16	2,11	1,98	1,92	1,87
1,0	2,74	2,64	2,55	2,47	2,40	2,34	2,31	2,24	2,17	2,04	1,97	0,91
1,2	2,79	2,68	2,59	2,51	2,43	2,37	2,33	2,26	2,19	2,05	1,98	1,91
1,4	2,84	2,73	2,63	2,54	2,46	2,39	2,35	2,28	2,21	2,05	1,98	1,91
1,5	2,86	2,75	2,65	2,56	2,48	2,41	2,37	2,30	2,22	2,07	1,99	1,91
2,0	2,86	2,75	2,65	2,55	2,47	2,40	2,36	2,28	2,20	2,05	1,96	1,88
ва бала нд												

6-жадвалдаги:  $\rho = 1,04 l_{ef}/h_{ef}$ .

7-жадвал

γ	μ да χ коэффициент қиймати					
	0,4	0,6	0,8	1,0	1,5	2,0 ва баланд
0,25	1,19	1,19	1,20	1,20	1,19	1,18
0,5	1,24	1,29	1,30	1,32	1,32	1,32
1,0	1,28	1,36	1,41	1,47	1,52	1,56
4,0	1,32	1,45	1,57	1,73	1,97	2,21
10 ва баланд	1,34	1,49	1,65	1,88	2,51	2,95

8-жадвал

μ	z	μ	
0,4	4,88	1,2	6,87
0,5	5,12	1,4	7,69
0,6	5,37	1,6	8,69
0,7	5,59	1,8	9,86
0,8	5,80	2,05	11,21
1,0	6,26	2,5 ва баланд	15,28

7. Эгилувчи элемент деворчасининг пластинкалари учун келтирилган критик уринма кучланишни қуйидаги формула билан аниқлаш керак

$$\tau_{xy,cr,ef} = 0,476 \cdot 10^{-6} \chi \left( 1020 + \frac{760}{\mu_1^2} \right) \left( \frac{100t}{d} \right)^2 \quad (14)$$

бу ерда, – кўрилаётган қисмнинг кичик ўлчамли томони ( ёки );

→ бўлганида га ва <бўлганида  $\frac{1}{\mu}$  га тенг деб қабул қилинадиган

коэффициент;

болтли бирикмали элементлар учун бирга тенг деб, пайвандланган элементлар учун қуйидаги 9-жадвалга биноан қабул қилинадиган деворчани эластик қистириб маҳкамлаш коэффициенти.

9-жадвал

γ	μ да χ коэффициент қиймати				
	0,5	0,67	1,0	2,0	2,5 ва ундан кўп
0,25	1,014	1,063	1,166	1,170	1,192
0,5	1,016	1,075	1,214	1,260	1,300
1,0	1,017	1,081	1,252	1,358	1,416
2,0	1,018	1,085	1,275	1,481	1,516
5,0	1,018	1,088	1,292	1,496	1,602
10,0	1,018	1,088	1,298	1,524	1,636
10 дан баланд	1,018	1,089	1,303	1,552	1,680

8. Сиқилаётган томонида битта бўйлама йўналишдаги қовурға ва барча қисмларида кўндаланг бикрлик қовурғали эгилувчи элементларнинг туташ деворчаси пластинкасини устиворликка ҳисоблаш қуйидагича бажарилиши



керак:

сиқилаётган белбоғ билан бўйлама йўналишдаги қовурға орасидаги биринчи пластинканинг устиворлигини қуйидаги формула билан:

$$\frac{\sigma_x}{\omega_{x,cr}} + \frac{\sigma_y}{\sigma_{y,cr}} + \left( \frac{0,9\tau_{xy}}{\omega_2 \tau_{xy,cr}} \right)^2 \leq 1, \quad (15)$$

бу ерда,  $\omega_1$  – 2-жадвалдан қабул этиладиган коэффициент;

$\sigma_x, \sigma_y, \tau_{xy}$  – 2-бандига биноан аниқланадиган кучланиш;

$\sigma_{x,cr}, \sigma_{y,cr}, \tau_{xy,cr}$  – 4-бандига мувофиқ аниқланадиган критик кучланишлар;

- чўзилаётган белбоғ билан бўйлама қовурға орасидаги, иккинчи пластинкани (11)-формула билан,  $\omega_2 = 1$  деб қабул қилиб бажариш керак.

9. Келтирилган критик бўйлама меъёрий кучланишлар ни (12) формула билан аниқлаш керак. Бунда эластик қистириб маҳкамлаш коэффициенти  $\chi$  қуйидагича қабул қилинади:

биринчи пластинкада: болтли бирикмали элементларда –  $\chi = 1,3$ ;

шу каби ва пайвандланган элементлар темирбетон плита билан бирлаштирилганида –  $\chi = 1,35$ ;

қолган пайвандланган элементларда  $\chi$  – қуйидаги 10-жадвалга мувофиқ;

иккинчи пластинкада –  $\chi = 1,0$ .

10-жадвал

$\gamma$	0,5	1,0	2,0	5,0	10 ва баланд
$\chi$	1,16	1,22	1,27	1,31	1,35

10. Биринчи пластинкада келтирилган критик кўндаланг меъёрий кучланиш ни ушбу формула билан аниқлаш керак

$$\sigma_{y,cr,ef} = 9,05 \cdot 10^{-5} \chi \frac{(1+\mu^2 i^2)}{\mu^2 i^2} \left( \frac{100t}{a} \right)^2 E \quad (16)$$

бу ерда,  $\mu \geq 0,7$  бўлганида 1,0 га ва  $0,7 >> 0,4$  бўлганида 2,0 га тенг этиб қабул қилинадиган коэффициент;

$\chi$  – темирбетон плита билан бирлаштирилган элементлар ва болтли бирикмали тўсинлар учун қуйидаги 11-жадвалга, пайвандланган тўсинлар учун қуйидаги 12-жадвалга мувофиқ қабул қилинадиган эластик қистириб маҳкамлаш коэффициенти.

11-жадвал

$\mu$	0,5	0,8	1,0	1,5	2,0 ва баланд
$\chi$	1,07	1,18	1,31	1,52	1,62

12-жадвал

$\gamma$	$\chi$ коэффициентнинг миқдорлари $\mu$ бўлганда							
	0,5	0,6	0,9	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
2	1,06	1,07	1,13	1,17	1,31	1,32	1,29	1,25
4	1,06	1,07	1,14	1,19	1,38	1,44	1,43	1,39

Келтирилган критик кўндаланг меъёрий кучланиш ни, бир жойга

жамланган юклама таъсир этганда ва таъсир этувчи кучланишлар (7) формула билан аниқланган ҳолларда, (16) формула билан ҳисоблаб уни 1,55 коэффициентга кўпайтириш керак, бунда  $a > 2h_1 + 2l_{ef}$ , бўлганида, деб қабул қилиниши керак.

Иккинчи пластинкадаги келтирилган критик кўндаланг меъёрий кучланиш  $\sigma_{x,cr,ef}$  ни (13) формула билан аниқлаш лозим, бунда  $\chi = 1$  га деб, Z ни 8-жадвалдан, ни 6-жадвалдан  $\rho = 0,35$  деб қабул қилиш керак.

**11.** Келтирилган критик уринма кучланиш ни (14) формула билан аниқлаш зарур. Бунда биринчи пластинка учун қистириб маҳкамлаш коэффициенти ўрнига бўлган коэффициент, иккинчи пластинка учун=1 деб қабул қилиш керак.

**12.** Кўндаланг бикрлик қовурғали ва бир нечта бўйлама бикрлик қовурғаси қўйилган эгилувчи элементларнинг туташ деворининг пластинкаларини устуворликка ҳисоблашни қуйидагича бажариш зарур:

сиқиладиган белбоғ ва унга яқин жойлашган қовурға орасидаги биринчи пластинканинг устиворлигини (15) формула ва  $\sigma_{x,cr,ef}$ ,  $\sigma_{y,cr,ef}$ ,  $\tau_{xy,cr,ef}$ , лар учун (12), (16) ва (14) формулалар билан;

- кейинги сиқилаётган пластинкалар учун биринчи пластинканинг формулалари билан, =1 деб қабул қилган ҳолда;

сиқилиб-чўзиладиган пластинкалар учун  $\omega_1 = 1$  деб қабул қилиб (11)-формула билан,  $\sigma_{x,cr,ef}$ ,  $\sigma_{y,cr,ef}$ ,  $\tau_{xy,cr,ef}$  лар учун 5-бандидаги иккинчи пластинкалардек (12), (16) ва (14) формулалар билан бажариш зарур.

Деворнинг чўзилаётган қисми пластинкасининг устуворлигини қуйидаги формула билан

бу ерда, – 4-банди кўрсатмасига биноан ва улар бўйича аниқланадиган критик кўндаланг меъёрий ва уринма кучланишлар, бу ҳолда келтирилган критик кўндаланг меъёрий кучланиш ни ушбу формула билан

$$\sigma_{y,cr,ef} = 0,476 \cdot 10^{-5} \delta \left( \frac{100t}{a} \right)^2 E \quad (18)$$

бу ерда, – 13-жадвалдан олинадиган коэффициент.

13-жадвал

Пластинкалар тури	Дельтанинг кўрсаткич коэффициенти б, бунда $a/h_{ef}$							
	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0	1,5	2,0
Чўзилаётган белбоғга	124	1380	1520	1650	1820	2240	3860	6300
бирлашувчи	0	970	1020	1060	1100	1190	1530	2130
Ораликдаги	920							

Изоҳ: ва  $h_{ef}$  ни 1-бандига биноан аниқлаш керак.

Келтирилган критик уринма кучланиш ни қуйидагича аниқлаш зарур: чўзилаётган белбоғга бирлашувчи пластинка учун ушбу формула орқали:

$$\tau_{xy,cr,ef} = 0,476 \cdot 10^{-6} \left( 1250 + \frac{950}{\mu_1^2} \right) \left( \frac{100t}{a} \right)^2 E, \quad (19)$$

оралиқдаги чўзилаётган пластинка учун қуйидаги формула билан

$$\tau_{xy,cr,ef} = 0,476 \cdot 10^{-6} \left( 1020 + \frac{760}{\mu_1^2} \right) \left( \frac{100t}{d} \right)^2 E, \quad (20)$$

бу ерда, – кўрилатган қисмнинг кичик томони ( ва );

– > бўлганида ва < бўлганида га тенг қилиб қабул этиладиган коэффициент.

**13.** Эгилиб-сиқиладиган элементларнинг (распорли туркумдаги оралик курилмаларнинг бикрлик тўсинлари, аркалар ва пилонларнинг) туташ деворларининг пластинкаларининг устуворлигини қуйидаги формула билан ҳисоблаш керак:

$$\frac{1,1\sigma_x}{\omega_1\sigma_{x,cr}} + \frac{1,1\sigma_y}{\sigma_{y,cr}} + \left( \frac{\tau_{xy}}{\sigma_{xy,cr}} \right)^2 \leq 1, \quad (19)$$

бу ерда, – 2-бандига биноан қабул қилинадиган эгувчи момент ва бўйлама куч  $N$  дан бўладиган, пластинка чегарасидаги максимал бўйлама меъёрий кучланиш; – 2-жадвалга биноан аниқланадиган коэффициент; – 2-бандига биноан аниқланадиган кўндаланг меъёрий ва ўртача уринма кучланишлар; – 4-бандидаги кўрсатмаларга биноан, ва бўйича аниқланадиган критик кучланишлар.

Кесим баландлигининг қисмига чўзувчи кучланиш таъсир этганда, ҳисоблашни эгилаётган элементлар туташ деворларини ҳисоблагандек бажариш керак (4 -6-бандларига қаранг).

$$\sqrt{\frac{\sigma_y}{\sigma_{y,cr}} + \left( \frac{0,9\bar{\tau}_{xy}}{\tau_{xy,cr}} \right)^2} \leq 1, \quad (20)$$

**Чидамлиликка ҳисоблаш учун коэффициентлар**

1-жадвал

Ҳисобий кесимнинг жойлашиши ва конструкцияларнинг тавсифномаси	Пўлат конструкцияларида кучланишлар йиғилишининг самарадорлик коэффициенти $\beta$	
	C235	C325–C390
1. Асосий металл бўйича дробомётли тозалангандан сўнг ёки прокат юзали деталлар ёнида ишлов берилмаган прокатли ёки фрезерли, пайвандли чоклар ва болтлардан ташқари кесимларида йўнилган қиррали	1,0	1,0
2. Бу ҳам қиррали, газли қирқиш машинасида қирқилган: а) меъёрдаги сифатда	1,1	1,2
б) тоза (ювиш жараёни, кислород завес билан қирқиш, кислород плазмали)	1,0	1,0

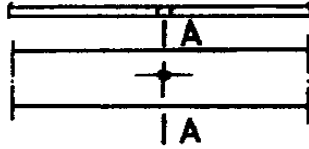
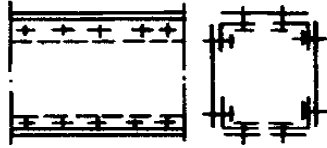
3. Асосий металл бўйича кесимлардаги деталларда		
а) нетто тўпланма элементларнинг бириктирувчи болтлари бўйича, ҳамда эркин тешиклар олдида (U.1. расм)	1,3	1,5
б) меъёрий зўриқишга тортилган, унга юқори мустаҳкам болтлар ўрнатилган нетто тешиклар олдида (U.2. расм)	1,1	1,3
в) яхлит тўсинлар белбоғига шу тугунда туташтирилмайдиган фасонкаларни маҳкамлашдаги юқори мустаҳкам болтларнинг биринчи қатори бўйича брутто (U.3 . расм)	1,3 $m_f$	1,5 $m_f$
г) бу ҳам тугунча маҳкамлашда ёки икки деворнинг туташмаларида, қачонки: кесимнинг бевосита берк қисми (2 $A_v$ ) қуйидагини ташкил этади, % да: кесимнинг умумий юзасини — 80 дан кам бўлмаганда, жумладан икки томонлама қоплагичларда — 60 дан кам бўлмаганда (U.4. расм); кесимнинг бевосита берк қисми (2 $A_v$ ) қуйидагини ташкил этади, % да: кесимнинг умумий юзасини — 60 дан кам бўлмаганда, жумладан икки томонлама қоплагичларда — 40 дан кам бўлмаганда (U.4. расм);	1,4 $m_f$	1,6 $m_f$
д) бу ҳам, тугунга маҳкамлашда ёки икки деворли элементларнинг бир томонлама қоплагичли туташмасида, қачонки кесимнинг бевосита берк қисми (2 $A_v$ ) кесимнинг умумий юзасидан % ни ташкил этади (U.5. расм): 60 ва ундан катта	1,6 $m_f$	1,8 $m_f$
60 дан кам	1,7 $m_f$	1,9 $m_f$
е) бу ҳам, тугунга маҳкамлашда ёки бир деворли элементларнинг бир томонлама қоплагичли туташмасида (U.6. расм)	2,2 $m_f$	2,5 $m_f$
4. Деталлар асосий металл бўйича, кесимда текис ўтишга эга бўлган (бир хил қалинлик ва кенгликдаги листларни туташтиришда) зўриқиш билан чегараси бўйича ишлов берилмаган туташма чокида	1,5	1,8
5. Деталлар асосий металл бўйича, кесимда шу жойида листларни туташтиришда абразив айлана ёки фреза билан ишлов берилган туташма чокига ўтиш зонасида:		
а) бир хил қалинликда ва кенгликда	1,0	1,0
б) кесимдаги ҳар хил кенгликда, энг тор лист бўйича	1,2	1,4
в) кесимдаги ҳар хил қалинликда, энг тор лист бўйича	1,3	1,5
г) кесимдаги ҳар хил кенгликда ва қалинликда, энг кам юзали лист учун	1,6	1,9
6. Элементни устма-уст қилиб маҳкамлаганда асосий металл бўйича, кесимда рупарадаги бурчакли чок чегараси бўйлаб:		
а) шу чокни механик ишлов бермай туриб, унинг катетлари нисбати $b:a \geq 2$ бўлганида (катта катет $b$ нинг йўналиши зўриқиш йўналиши бўйлаб бўлганда)	2,3 2,7	3,2 3,7
б) бу ҳам, катетлар нисбати $b:a + 1,5$ бўлганида		
в) шу чокка механик ишлов берилганда ва катетлар нисбати $b:a \geq 2$ бўлганида	1,2	1,4
г) бу ҳам, катетлар нисбати $b:a + 1,5$ бўлганида	1,6	1,9

7. Элементни устма-уст қилиб, ён томон бурчакли чок билан маҳкамланганда асосий металли бўйича, кесимларда шу чоклар охирлари бўйича уларга ишлов берилишидан қатъий назар	3,4	4,4
8. Тўсинларнинг чўзилган белбоғлари ва фермалар элементларининг асосий металли бўйича, кесимда диафрагма ёки бикирлик қовурғасини маҳкамловчи кўндаланг бурчакли чок чегараси бўйича:		
а) чокка механик ишлов беришсиз, аммо чокдан асосий металлга қуйидаги пайвандлаш билан текис ўтиш бўлганида:		
қўлда	1,6	1,8
флюс остида яримавтомат	1,3	1,5
б) чокка фреза билан механик ишлов берилганда	1,0	1,1
9. Асосий элементлар кесимлар		
зўриқишнинг чок ўқи бўйлаб таъсир этганида, автоматда пайвандланган узлуксиз бўйлама чок билан бириктирилган листлардан қилинган	1,0	1,0
10. Элементларнинг асосий металли бўйича, деталари узилган жойда:		
а) тўсинлар ва фермалар белбоғлари қирраларига туташтириб ёки тўсинлар деворлари ва белбоғларига, ҳамда фермаларнинг элементларига тавр қилиб пайвандланадиган фасонкалар, фасонкадан белбоғга ўтиш текис эгри чизиқли шаклда ва механик ишлов берилса, фасонка қалинлигини тўла эритилганида	1,2	1,4
б) кўштаврли кесимлар деворидаги иккала белбоғлар, улар кенлиги ва қалинлигини узилиш жойига қараб секин-аста камайган шароитда деворини белбоғларга учки қисмида тўла эритиш билан бириктиришда ва белбоғларни деворига ўтишини механик ишлов бериш билан	1,3	1,6
в) пайвандланган тўсин пакетининг бита листа қалинлигини узилиш жойига қараб 1:8 дан катта бўлмаган нишаблик билан камайишида ва лист кенлигини 1:4 дан ката бўлмаган нишаблик билан уни йўққа чиқариш ва чоклар охирларини механик ишлов бериш билан	1,2	1,4
г) элемент кесимини тешиклар билан кучсизлантирилганда кучайтириш учун қоплагич детал (кучсизланиш компенсатори), унинг 1:1 дан катта бўлган нишаблик билан кенлигини йўққа етказиш билан ва чоклар охирларини механик ишлов бериш орқали унинг кенлигини симметрик камайтирилганда	1,2	1,4
11. Қатнов қисми элементларининг асосий металли бўйича, маҳкамлагичда юқори мустаҳкам болтларнинг охири қатори бўйлаб кесимларда:		
а) бўйлама боғловчилар диагоналини бўйлама тўсиннинг пастки белбоғига ҳамда кўндаланг тўсиннинг пастки белбоғига «рўбки»	1,1	1,3
б) горизонтал диафрагмаларнинг бўйлама тўсиннинг пастки белбоғига	1,3	1,5
в) бўйлама тўсиннинг устки белбоғига «рыбки»	1,6	1,8
12.Туташмали чокнинг ўқи бўйича чок тагини тўла эритиш		

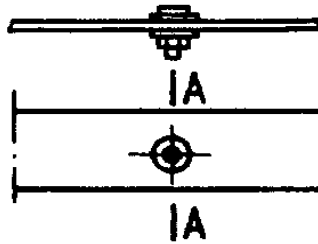
билан:		
а) автомат ва ярим автомат пайвандлан ганда, флюс остида ва кўлда пайвандланганда ультратовушли дефектоскопия (УЗД) ёрдамида назорат қилиш билан	1,0	1,2
б) бу ҳам, УЗД да назорат қилмасдан	1,2	1,4
13. Бурчакли чокнинг ҳисобий кесими бўйича:		
а) куйидаги пайвандлаш билан бажарилган рўпара чокини:		
кўлда	2,3	3,2
флюс остида автомат ва ярим автомат	1,9	2,4
б) ён томон чокини	3,4	4,4
в) тўпланма элементнинг бўйлама бириктирувчи чокини, уни тугунга туташма қоплагичи ёки тугун фасонкаси билан кесимнинг бир қисмини бевосита беркитиб маҳкамланганда	1,5	1,7
г) тўсиннинг бўйлама белбоғ чокини	1,7	1,9
14. Ортотроп плита тўшамаси листининг асосий металл бўйича, флюс остида бир томонлама автомат пайванд билан бажарилган монтаж туташма чокига ўтиш зонасида:		
а) кучайтиришни механик ишлов беришсиз, биринчи қатламни мисфлюсли тагликда кўлда пайвандлаб ётқизиш билан	2,4	2,7
б) бу ҳам, туташманинг орқа томонидан кучайтиришни механик ишлов бериш билан	1,6	1,8
в) шишамато-мис тагликда, гранулаланган металл кимёвий қоплама кўллаш билан, кучайтиришни механик ишлов беришсиз	1,5	1,65
15. Ортотроп плита тўшамаси листининг асосий металл бўйича, унинг монтаж бирикмасини бош тўсин ёки ферманинг Белбоғи билан устма-уст қилиб бурчакли шип чокига ўтиш зонасида;		
а) кўлда пайвандлаб бажарилганида	6,4	7,1
б) бу ҳам, тўсин белбоғига устма-уст қилиб маҳкамланадиган ортотроп плитанинг қиррасига туташ қилиб пайвандланадиган полосали монтаж ўрнатмасини кўллаш билан	3,8	4,2
16. Ортотроп плита тўшамаси листининг асосий металл бўйича, флюс остида бир томонлама автомат пайванд билан бажарилган, уни бош тўсин ёки ферма белбоғи билан туташмали монтаж бирикмасига ўтиш зонасида:		
а) туташувчи листларнинг қалинлиги бир хил бўлганда, туташманинг орқа томонидан механик ишлов бериш билан, биринчи қатламни мисфлюсли тагликда кўлда пайвандлаб ётқизиш билан	1,6	1,8
б) бу ҳам, туташувчи листларнинг қалинлиги ҳар хил бўлганда	1,8	2,0
в) туташувчи листлар қалинлиги бир хил бўлганда, шишамато-мисли тагликда металлокимёвий қоплама кўллаш билан, кучайтиришни механик ишлов беришсиз	1,5	1,65
г) бу ҳам, туташувчи листларнинг қалинлиги ҳар хил бўлганида	1,7	1,9
17. Бир ярусли ортотроп плиталарда, уларнинг бўйлама қовурғасини кўндаланги билан кесишиш тугуни зонасида		

асосий металл бўйича:		
а) бўйлама қовурға, кўндаланг қовурға деворида, охирларида 15-20 мм радиусли айлана билан V симон қирқим орқали ўтади ва унга бир томонида иккита бурчакли чок билан пайвандланган	2,2	2,4
б) бўйлама қовурға, кўндаланг қовурға деворида ва таянч пластинкасидаги қирқим орқали ўтади ва унга бурчакли чок билан пайвандланади	1,3	1,5
18. Бу ҳам, икки ярусли ортотроп плитада:		
а) таврли бўйлама қовурға, кўндаланги билан бўйламасининг токчасида ва кўндаланг қовурғанинг белбоғида тешилган тешиklar орқали юқори мустаҳкам болтлар билан бириктирилади	1,2	1,3
б) таврли бўйлама қовурға кўндаланги ҳамда махсус қисгич билан бириктирилади	1,1	1,2
19. Ортотроп плита тўшамаси листининг ва бўйлама қовурғаларнинг асосий металл бўйича, ортотроп плитанинг бир бутун пайвандланган кўндаланг монтаж туташмаси зонасида чок чегараси бўйича:		
а) туташма листи ва бўйлама қовурғаларни битта кесимда чокларни кучайтиришни механик ишлов беришсиз биргаликда туташганида	2,2	2,5
б) чокларни кучайтиришни механик ишлов беришсиз, тўшама листи туташмасидан бўйлама қовурғаларнинг туташмалари орқали тарқатиш билан	2,2	2,4
в) кучайтиришни тўшама листи туташма-сининг тескари томонидан механик ишлов бериш билан, тўшама листи туташмасидан бўйлама қовурғаларнинг ишлов берилган туташмалари орқали тарқатиш билан	2,1	2,3
20. Бу ҳам, аралаш туташмада — тўшама листида пайвандли, қовурғаларда болтли:		
а) тўшама листи туташма чокини кучайтиришга механик ишлов беришсиз, уларнинг уч қисмларини тўла эритмасдан бўйлама қовурғаларда тўғри бурчакли айлана-симон қирқимлар куриш билан	2,8	3,1
б) тўшама листи туташмасининг тескари томонида чокни кучайтиришга механик ишлов бериш билан, бўйлама қовурғаларда, уларнинг уч қисмларини тўла эритиш билан ишлов берилган ярим айлана қирқимлар куриш билан	2,1	2,3
в) тўшама листининг туташмали чокини кучайтиришга механик ишлов беришсиз, бўйлама қовурғаларни тўшама листи туташмалари яқинида узиш ва уларнинг четлари орасига ўрнатма ўрнатиш билан	1,9	2,1
<p><i>Изоҳ. 1. Бу ерда <math>m_f</math> — бирикувчи элементлар туташуви бўйича силжиишлар таъсирини ҳисобга олувчи ва 3-жадвал бўйича, бирикмада болтларнинг кўндаланг қаторлари сони <math>n</math> га боғлиқ ҳолда олинадиган коэффициент.</i></p> <p><i>2. <math>n</math> параметри аниқланади:</i></p> <p><i>берилган элементни фасонкага ёки туташма қоплагичга маҳкамлашдаги болтларнинг кўндаланг қаторлари сони билан, қачонки бу элемент берилган тугунда узилганда (3, г, д, е бандлари);</i></p> <p><i>фасонкаларни узлуксиз элементга маҳкамлангандаги болтларнинг кўндаланг</i></p>		

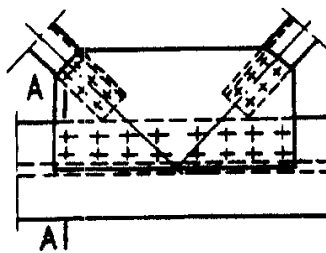
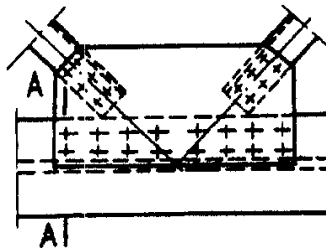




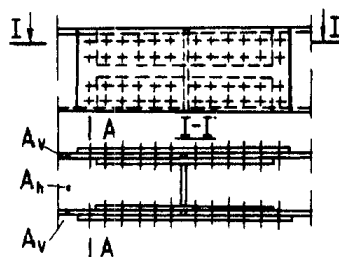
1-расм. Чидамлиликка текшириляётган A - A ҳисобий кесимни асосий металл бўйича тўпланган элементларни бириктирувчи болтлар бўйича, ҳамда эркин тешик ёнида нетто кесимларда жойлашиши



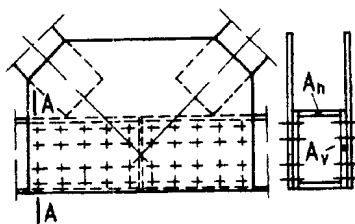
2-расм. Чидамлиликка текшириляётган A - A ҳисобий кесимни асосий металл бўйича, унга меъёридаги зўриқишга тортилган юқори мустаҳкам болтлар ўрнатилган нетто тешик олдидаги кесимда жойлашиши



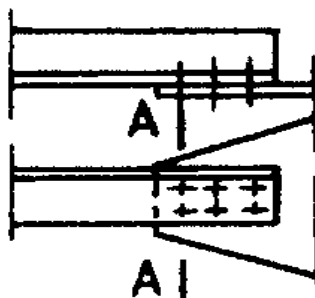
3-расм. Чидамлиликка текшириляётган A - A ҳисобий кесимни асосий металл бўйича, шу тугунда туташмайдиган яхлит тўсинлар белбоғларига ва панжара фермалар элементларига фасонкани маҳкамлашдаги юқори мустаҳкам болтларнинг биринчи қатори бўйича брутто кесимда жойлашиши



4-расм. Чидамлиликка текширилаётган  $A - A$  ҳисобий кесимни асосий металл бўйича, икки деворли элементларни тугунга ёки туташмада маҳкамлашдаги юқори мустаҳкам болтларнинг биринчи қатори бўйича брутто кесимда жойлашиши



5-расм. Чидамлиликка текширилаётган  $A - A$  ҳисобий кесимни асосий металл бўйича, бир томонлама қоплагичли икки деворли элементларни тугунга ёки туташмада маҳкамлашдаги юқори мустаҳкам болтларнинг биринчи қатори бўйича брутто кесимда жойлашиши



6-расм. Чидамлиликка текширилаётган  $A - A$  ҳисобий кесимни асосий металл бўйича, бир томонлама қоплагичли бир деворли элементларни тугунга ёки туташмада маҳкамлашдаги юқори мустаҳкам болтларнинг биринчи қатори бўйича брутто кесимда жойлашиши

2-жадвал

Осма, вантли ва олдиндан зўриктирилган пўлат оралик қурилмаларнинг пўлат арқонларини маҳкамловчи ёки букувчи жиҳозлар	Кучланишлар йиғилишининг самарадорлик коэффициентлари $\beta_s$
1. Понасимон турдаги анкерлар	1,1
2. Пўлат арқон учини конуссимон ёки цилиндрик корпус бўшлиғида рангли металллар эритмаси ёки эпоксидли полимер бирикма қуйилган анкерлар	1,3
3. Юмалоқ симлар учларини эзиш билан, уларни анкер плиталарда қистирилиш ва бўшлиғини пўлат дроб тўлдирувчили эпоксидли полимер бирикма билан тўлдирилган анкерлар	1,1
4. Букувчи арқон жиҳозлар, жумладан ложасида айлана шаклга, учларида (арқон чиқиш жойида) 5 mm ли радиус билан айлана ва 40 mm га қисқароқ (ложанинг узунлигига қараганда) қисиш қоплагичига эга бўлган тортқич ва қисқичлар: арқонни пўлат ложа билан бевосита туташувида ва кўндаланг босимда $q + \frac{N}{r} \leq 1 \text{ МН/м (1 tk/cm)}$	1,2

арқонни пўлат ложа билан қалинлиги $t \geq 1$ mm ли юмшоқ қистирма орқали туташувида ва кўндаланг босимда $q = \frac{N}{r} \leq 2$ МН/м ( 2 tk/cm)	1,2
5. Осгичлар хомутлари; босим кўндалангига бўлганда арқонни букмасдан торткичлар ва қисгичлар: $q \leq 1$ МН/м (1 tk/cm ) ва арқон билан бевосита туташувида	1,1
$q \leq 2$ МН/м (2 tk/cm) ва арқон билан қалинлиги $t \geq 1$ mm ли юмшоқ, қистирма орқали туташувида	1,1

2-жадвалда белгиланганлар:

$N$  – арқондаги зўриқиш , МН (tk);

$r$  - букувчи жиҳозда арқонни эгилиш эгри чизиғининг радиуси, m (cm).

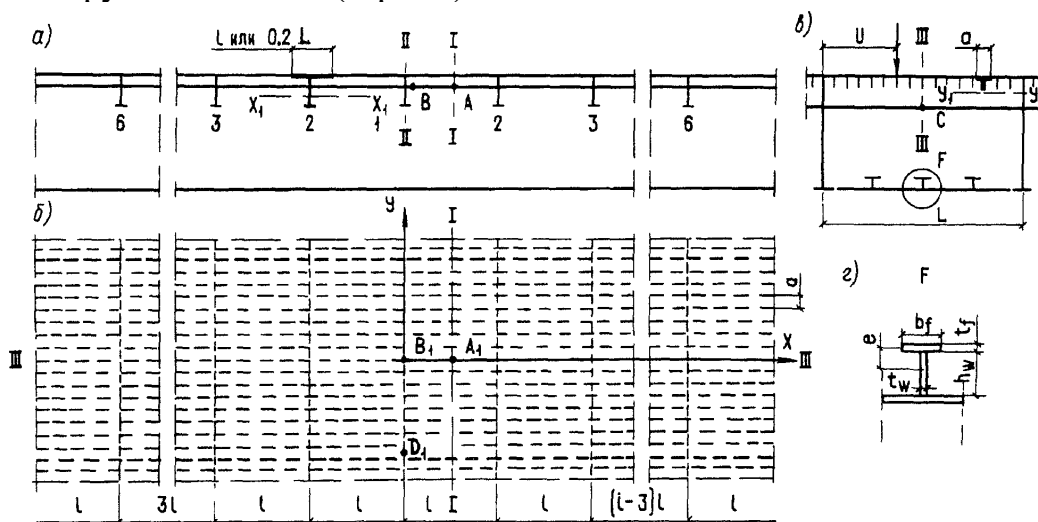
3-жадвал

$n$	1 - 3	4-6	7-8	9-10	11 - 15	16 ва ундан катта
$m_f$	1,0	1,05	1,12	1,16	1,20	1,23

### Қатнов қисми ортотроп плитасини мустаҳкамлиги ва барқарорлиги бўйича ҳисоблаш

1. Ортотроп плитани ҳисоблаш усули тўшама листини уни маҳкамлаб турувчи қовурғалар ва бош тўсинларни биргаликдаги ишини ҳисобга олган бўлиши керак.

2. Ортотроп плитани, шартли равишда алоҳида тизимларга – тўшама листининг мос қисмлари билан бўйлама ва кўндаланг қовурғаларга ажратишга руҳсат этилади (1-расм).



1-расм. Қутисимон оралиқ қурилма

$a$  – бўйлама қирқим;

$b$  – тарх;

$v$  – кўндаланг қирқим;

$z$  – пастки плита қовурғаси;

$1, 2, 3, \dots, i$  – устки плита кўндаланг қовурғаларининг тартиб рақами

### Бош тўсинлар оралиғида эгилишга ишлаганда ортотроп плитадаги зўриқишлар

3. Ортотроп плитанинг бўйлама қовурғаларидаги эгувчи моментларни қуйидаги формула бўйича аниқлаш керак

$$M_{sl} = M_1 + M, \quad (1)$$

бу ерда,  $M_1$ – тўла кесимдаги тўшама листининг умумий кенглиги бикр таянчлардаги узлуксиз тўсин сифатида кўрилатган бўйлама қовурғалар орасидаги -масофага тенг бўлган (1в-расм) туташ қисмини ўз ичига олган

алоҳида бўйлама қовурғадаги эгувчи момент; момент бевосита шу қовурға устида жойлашган юкдан аниқланади;

– ортотроп плитани бош тўсинлар оралиғида эгилгандаги бўйлама қовурғани таянч кесимида, бўйлама ва кўндаланг қовурғалар кесишган тугунларда қўйиладиган юклама билан таъсир юзасини юклантирилганда аниқланадиган эгувчи момент.

Бўйлама қовурғалардан кўндаланг қовурғалар билан кесишиш тугунларига узатиладиган юкламани, бикр таянчлардаги узлуксиз кўпоралиқли тўсиннинг таянч реакцияси ёрдамида аниқланиши керак.

Ортотроп плитанинг автомобиллар ўтадиган четки уч қисми кенглиги чегарасида ва ҳаракат устидан бўладиган темир йўл оралиқ қурилмаларидаги ортотроп плиталарда этиб олиниши керак.

Бўйлама қовурғанинг 1-«ўрта» кўндаланг қовурғаси устида (1а-расм), таянч кесимидаги -эгувчи моментни ҳисоблаш учун таъсир юзасининг ординаталарини қуйидаги формула бўйича аниқлаш зарур

$$M_{1iu} = \frac{2a}{L} M_{1i} \sin \pi \frac{u}{L}, \quad (Т.2)$$

бу ерда,  $M_{1i}$ – юкламани  $i$ -чи кўндаланг қовурға устида жойлашганида, бўйлама қовурғанинг 1-«ўрта» кўндаланг қовурғаси устида таянч кесимидаги, қуйидаги 1-жадвал бўйича олинадиган (га кўпайтириш билан) эгувчи момент таъсир юзасининг ординаталари;

- бўйлама қовурға оралиғи (1б- расм);
- кўндаланг қовурға оралиғи (1в-расм);
- кўндаланг қовурға бошланишидан юк ҳолатининг координатаси.

1-жадвал

Кўндаланг қовурға нинг тартиб рақами	нингқуйидаги қийматларида $\frac{M_{1i}}{l}$ нинг таъсир чизиғи ординаталари				
	0	0,1	0,2	0,5	1,0
1	0	0,0507	0,0801	0,1305	0,1757
2	0	-0,0281	-0,0400	-0,0516	-0,0521
3	0	0,0025	-0,0016	-0,0166	-0,0348
4	0	0,0003	0,0016	0,0015	0,0046
5	0	-0,0001	0	0,0014	0,0025
6	0	0	0	0,0001	0,0012

1-жадвалда белгиланганлар:

– ортотроп плитанинг эгилиш бикрлигини тавсифловчи параметр ва у қуйидаги формула бўйича аниқланади

$$z = 0,0616 \frac{L^4}{l^4} \cdot \frac{I_{sl}}{aI_s},$$

бу ерда, – бўйлама қовурғани тўла кесимининг -горизонтал ўққа нисбатан (в-. расмга қаранг) инерция momenti;

- бўйлама қовурғалар орасидаги масофа;

– бўйлама қовурға тўла кесимининг тўшамаси кенглиги 0,2 га тенг, аммо горизонтал ўққа нисбатан (1а-расм) дан катта бўлмаган туташ қисм билан инерция моменти.

*Изоҳ: 1-жадвалда кўндаланг қовурғаларнинг қуйидаги тартиб рақамлари қабул қилинган: 2–6 – қовурғалар, 1 «ўрта» кўндаланг қовурғадан (1а-расм) икки томонга бири иккинчисидан масофада жойлашган.*

**4.** Темир йўл оралиқ қурилмаларида қатнов қисми ортотроп плитаси тўшамаси листини, эгилишга ҳисобланиши керак, бунда тўшама листининг салқилиги текширилмайди.

Изни балластда қурилганда, бўйлама қовурғалар устидаги тўшама листида эгувчи моментларининг энг юқори қийматларини қуйидаги формулалар бўйича аниқлаш керак:

рельс ости зонасида

$$M_y = -0,1va^2; \quad (3)$$

оралиқ қурилма ўқи зонасида

$$M_y = -0,08va^2, \quad (4)$$

бу ерда, – 7-иловасининг 2-бандига мувофиқ қабул қилинадиган узунлик бирлигига тушадиган юк.

### **Ортотроп плитани мустаҳкамлиги бўйича ҳисоблаш**

**5.** Ортотроп плита элементлари мустаҳкамлигини текшириш учун, ҳисоблашлар натижасида пўлатнинг кўрсатилган. Расмдаги I, II, III кесимларда ва А, В, С, А<sub>1</sub>, В<sub>1</sub>, D<sub>1</sub> нуқталардаги тахмин қилинаётган эластик деформацияларини, тўшама листидаги бўйлама ва кўндаланг қовурғалардаги меъёрий кучланишлар, ҳамда ортотроп плиталарни бош тўсинлар орасидаги, ва эгилишидан ҳамда унинг оралиқ қурилма бош тўсинлари билан биргаликдаги ишидан, ва тўшама листидаги уринма кучланишларни олиш керак.

**6.** Ортотроп плитанинг эгилишидан чўзилган бўйлама қовурғанинг чеккадаги пастки толаси мустаҳкамлигини текширишни, узлуксиз бош тўсинларнинг манфий моментлари зонасида I–I кесимда, ўртадаги бўйлама қовурғанинг -оралиғини ўртасида (1а. расм – А нуқта) қуйидаги формулалар бўйича бажарилиши керак:

$$\psi\sigma_{xc} + m_1x_1\sigma_{xp} \leq R_y m; \quad (5)$$

$$\sigma_{xc} + \sigma_{xp} \leq m_2R_{yn} m, \quad (6)$$

бу ерда,  $R_y, R_{yn}$  – бўйлама қовурға металлининг ҳисобий ва меъёрий қаршилиги;

– 59-жадвалдан олинадиган иш шароитлари коэффициенти;

$m_1, m_2$  – иш шароитлари коэффицентлари;

автомобиль йўллари ва шаҳар кўприклари ҳамда аралаш кўприкларнинг автомобиль йўллари қатнови учун, V.2 жадвал бўйича олиниши керак;

темир йўл ва пиёдалар кўприклари учун, ҳамда аралаш кўприкларнинг темир йўл қатнови учун  $m_1 = 1/\alpha$ ;

бунда (Т.6) формула бўйича текшириш бажарилмайди;

– хусусий қолдиқ кучланишлар таъсири коэффиценти бўлиб, прокат бурчакдан ёки прокат тавр полосасидан бажарилган бўйлама қовурғанинг чеккадаги пастки толаси учун  $=0,9$  ва пайвандланган тавр кўринишидаги бўйлама қовурғалар учун  $=1,1$  этиб қабул қилинади;

$\psi, \alpha$  – 350 ва 348-бандлари бўйича аниқланадиган коэффицент.

2-жадвал

Полосали қовурғалар учун ва коэффицентларнинг қийматлари		
0	0,55	1,40
0,25	0,40	1,50
0,45	0,25	1,60
0,65	0,13	1,60

Изоҳ:  $u$  коэффицентларни нинг оралиқ қийматлари учун чизиқли интерполяция орқали аниқланади.

**7.** Маҳаллий эгилишда сиқилган ортотроп плита бўйлама қовурғасининг четки пастки толасини мустаҳкамлигини текширишни, ўртадаги бўйлама қовурғанинг II–II таянч кесимида (1а. расм - В нукта), узлуксиз бош тўсинларнинг мусбат моментлари зонасида қуйидаги формула бўйича бажарилиши керак

$$\psi\sigma_{xc} + \chi_2\sigma_{xp}/\alpha \leq R_y m, \quad (7)$$

бу ерда,  $\psi, \chi_2$   $n > 350$  ва 348-бандлари бўйича аниқланадиган коэффицентлар;

$\chi_2$  – хусусий қолдиқ кучланишлар таъсири коэффиценти бўлиб, прокат бурчак ёки прокат тавр полосасидан бажарилган қовурғанинг четки пастки толаси учун  $=1,1$  га ва пайвандланган қовурға учун  $=0,9$  га тенг қилиб олинади;

– 59-жадвалга мувофиқ олиннадиган иш шароитлари коэффиценти;

**8.** Кўндаланг тўсиннинг четки пастки толасининг мустаҳкамлигини текширишни III–III кесимда уни оралиғининг ўртасида (1в. расм - С нукта) қуйидаги формула бўйича бажарилиши лозим

$$\sigma_{yp} / \alpha \leq R_y m, \quad (8)$$

бу ерда,  $\alpha$  – (155) ва (156) формулалар бўйича аниқланадиган коэффицент;

– 59-жадвалдан олиннадиган иш шароитлари коэффиценти;

**9.** Тўшама листини мустаҳкамлиги бўйича ҳисоблашни  $A_1, B_1, D_1$  нукталарда (1 б расмга қаранг) қуйидаги формулаларга асосан бажариш зарур:

$$\sqrt{\sigma_x^2 - \sigma_x \sigma_y + \sigma_y^2 + 3\tau_{xy}^2} \leq m_3 m R_y \quad (9)$$

$$\tau_{xy} \leq R_s m, \quad (10)$$

бу ерда,  $\sigma_x = \sigma_{xc} + m_4 \sigma_{xp}; \sigma_y = \sigma_{yc} + m_4 \sigma_{yp};$

$m$ – 59-жадвалдан олинадиган иш шароитлари коэффиценти;

$m_3$ – қ 0 бўлганда 1,15 га ва  $\sigma_y \neq 0$  бўлганида 1,10 га тенг бўладиган коэффицент;

$m_4$  – автомобиль йўллари ва шаҳар кўприклари ортотроп плиталари тўшамаси листининг  $A_1$  нуктасидаги мустаҳкамлигини текширишда 1,05 га ва қолган барча ҳолларда 1,0 га тенг деб олинадиган иш шароитлари коэффиценти. Ушбу текширишни бажаришда ҳисобий юклантиришлар сифатида, ортотроп плитанинг шу нуктасида таъсир қилаётган, максимал қийматларига эришадиган  $\sigma_x, \sigma_y$  ёки  $\tau_{xy}$  кучланишлардан бирортасини олишга рухсат этилади.

### Ортотроп плиталарни барқарорлиги бўйича ҳисоблаш

**10.** Бўйлама қовурғалар орасидаги тўшама листининг, бўйлама полосали қовурғаларнинг, таврли бўйлама ва кўндаланг қовурғалар белбоғлари осилган қисмининг маҳаллий барқарорлиги 367 ва 369-бандларига мувофиқ, таврли қовурғалар деворлари эса 20-иловасига мувофиқ таъминланган бўлиши керак. Бунда, ортотроп плитанинг бош тўсинлар оралиғида эгилишдан кучланишларнинг энг ноқулай комбинациясини ва унинг оралик қурилма бош тўсини билан биргаликда ишлашини танлаш керак.

**11.** Бўйлама қовурғалар билан мустаҳкамланган тўшама листининг умумий барқарорлиги, кўндаланг қовурғалар билан таъминланган бўлиши керак.

Сиқилган (сиқилган-букилган) ортотроп плита кўндаланг қовурғасининг инерция моменти (3-банди) қуйидаги формула бўйича аниқланиши керак

$$I_s = \alpha \psi (k+1) \left(\frac{L}{l}\right)^3 I_{sl} \frac{\sigma_{xc}}{\sigma_{x,cr,ef}}, \quad (\text{T.11})$$

бу ерда,  $\alpha$ - 3-жадвалдан аниқланадиган коэффицент;

$\psi$ – қуйидагиларга тенг қилиб олинадиган коэффицент:

$k=1$  бўлганида – 0,055;

$k=2$  бўлганида – 0,15;

$k \geq 3$  бўлганида – 0,20;

$k$ – ҳисобланаётган ортотроп плитадаги бўйлама қовурғалар сони;

$L$ – бош тўсинлар деворлари орасидаги ёки геометрик ўзгармас бўлган кўндаланг боғловчилар тугунлари марказлари орасидаги масофа;

$l$ – кўндаланг қовурғалар орасидаги масофа;

$I_l$  – бўйлама қовурға тўла кесимининг инерция моменти (3-банди);

$\sigma_{xc}$  – пўлатнинг эластик деформациясини назарда тутиб ҳисобланган, ортотроп плитани оралик қурилма бош тўсинлари билан биргаликда ишлашдан, тўшама листидаги амалдаги кучланишлар;

$\sigma_{x,cr,ef} - \sigma_{x,cr}$  – қиймати бўйича мазкур ШНҚнинг 68-жадвали бўйича ҳисобланадиган кучланиш.



	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,95	1
	0	0,016	0,053	0,115	0,205	0,320	0,426	0,646	0,872	1,192	1,470	2,025

$\sigma_{x,cr,ef}$  ни қуйидаги формула билан ҳисоблашга ҳам рухсат этилади

$$\sigma_{x,cr,ef} = \frac{\pi^2 E I_{sl}}{A_{sl} l^2} \quad (12)$$

Изоҳ:  $\omega$  коэффиценти қуйидаги  $\omega = \frac{\sigma_{xc}}{\varphi_0 R_y}$  формула бўйича аниқланади, бу ерда, – бўлганида, 12-банднинг 4-жадвали бўйича топилиши керак.

Маҳаллий юкламани қабул қилмайдиган сиқилган ортотроп плита учун (Т.11) формуладаги коэффицентни 2,025 га тенг қилиб олиниши керак, бу эса бўйлама қовурғалар ҳисобий узунлигини, кўндаланг қовурғалар орасидаги масофа га тенглигини таъминлайди.

12. Ортотроп плитани бутунлигича (сиқилган ва сиқилган-букилган) умумий барқарорлиги бўйича (Т.11) шарт таъминланганда ҳисоблашни қуйидаги формула бўйича бажариш зарур:

$$\sigma_{xc} \leq \varphi_0 R_y m, \quad (13)$$

бу ерда,  $\sigma_{xc}$  – 11-бандига қаралсин;

$\sigma$ – эгиловчанлигига боғлиқ ҳолда, 4-жадвал бўйича олинадиган бўйлама эгилиш коэффиценти;

– мазкур ШНКнинг 343-бандининг 59-жадвалидан олинадиган иш шароитлари коэффиценти;

Эгиловчанлик қуйидаги формула орқали аниқланади

$$\lambda_0 = \frac{l_{ef}}{\sqrt{\xi}} \sqrt{\frac{A}{I_{sl} + \alpha \frac{t^3}{11} \left[ 2\theta \left( \frac{l_{ef}}{L} \right)^2 + \left( \frac{l_{ef}}{L} \right)^4 \right]}} \quad (14)$$

бу ерда,  $l_{ef}$  – бўйлама қовурғаларнинг,  $l_{ef} = l \sqrt{\frac{1}{\omega}}$  формуладан аниқланадиган ҳисобий (эркин) узунлиги. коэффицентни V.3 жадвалдан

$$\alpha = \frac{1}{\psi(k+1) I_{sl}} \left( \frac{l}{L} \right)^3 I_s \quad (15)$$

нинг қиймати бўйича топилади;

$I_s, I_{sl}$  ва  $l$ – 3-бандига қаралсин;

– бўйлама қовурғалар орасидаги масофа;

– тўшама листининг қалинлиги;

$\xi$ – пастки белбоғ ортотроп плитаси учун 1,0 га тенг қилиб ва қутисимон бош тўсинларнинг устки плитаси учун мазкур илованинг 5-жадвалидан олинадиган коэффицент;

$A$  – бўйлама қовурға тўла кесимининг юзаси;

$\theta = 1 + \frac{5,5 I_t}{\alpha t^3}$  - (бу ерда, – тоза бурилишдаги бўйлама қовурға тўла

кесимининг инерция моменти). Темир йўл кўприklarининг сиқилган-букилган ортотроп плиталарини умумий барқарорликка (183) формула

бўйича, эгилувчанлигини=1,0 бўлганда (14) формула бўйича қабул қилиб текшириш зарур.

4-жадвал

Эгилувчанлик	Коэффициент, қуйидаги русумли пўлатлар учун		
	C235	C325–C345	C390
0	1,00	1,00	1,00
41	1,00	1,00	1,00
44	1,00	1,00	0,96
50	1,00	0,92	0,88
53	1,00	0,87	0,83
60	0,95	0,76	0,72
70	0,83	0,64	0,59
80	0,73	0,56	0,49
90	0,64	0,50	0,43
100	0,59	0,44	0,38
110	0,53	0,39	0,33
120	0,47	0,34	0,28
130	0,41	0,30	0,25
140	0,36	0,26	0,22
150	0,32	0,23	0,20
160	0,29	0,21	0,17
170	0,26	0,19	0,16
180	0,23	0,17	0,14
190	0,21	0,15	0,13
200	0,20	0,14	0,11

5-жадвал

	ξ Коэффициенти
0	1,00
0,01	0,75
0,05	0,70
010	0,66

$f$  – бўйлама қовурғаларнинг кўндаланг қовурғалар оралиғидаги салқилиги;

$i$  – бўйлама қовурға тўла кесимининг инерция радиуси.

**13.** Қутисимон бош тўсинлар пастки белбоғлари сиқилган ортотроп плитасининг таврли бўйлама қовурғаларини (1, в, з. расм), барқарорлигини йўқотишининг эгилиб-бураладиган шаклида, бўйлама эгилиш коэффициентини эгилувчанликка боғлиқ ҳолда қабул қилиб (13) формула бўйича ҳисоблаш керак.

эгилувчанлик қуйидаги формула билан аниқланади

$$=l \sqrt{\frac{I_p}{h_w^2 I_z + I_\omega + 0,04 l^2 I_t}} \quad (16)$$

бу ерда,;

– мазкур илованинг 3-бандига қаралсин;

– қалинлиги бўлган қовурға деворининг баландлиги (1, з. расм);

– кенглиги , қалинлиги бўлган токчаси оғирлик марказидан таврли бўйлама қовурға оғирлик марказигача бўлган масофа (1, 2. расм);

– таврли бўйлама қовурға кесимининг мос ҳолда горизонтал ўқ - га ва вертикал ўқ - га нисбатан инерция моменти;

$$I_t = \frac{1}{3} (b_f t_f^3 + h_w t_w^3) \quad (17)$$

$$I_\omega = \frac{t_f^3 b_f^3}{144} + \frac{t_w^3 h_w^3}{36} \quad (18)$$

$$A = b_f t_f + h_w t_w \quad (19)$$

Тавр кесимли бўйлама қовурға элементларининг маҳаллий барқарорлигини таъминлаш учун, токчасининг ва деворининг қалинликлари 4.45 банди талабларини қониқтириши керак.  $>0,3$  бўлганида тўла кесимли бўйлама қовурғани – қўштавр деб,  $=0$  бўлганида – тавр деб ҳисоблаш керак;  $0 < \leq 0,3$  бўлганида, деворининг қалинлигига қўйиладиган талаблар қўштавр ва тавр ( $=0$ ) меъёрлари оралиғида чизикли интерполяция бўйича аниқланади.

**14.** Ортотропли плитани чидамликка ҳисоблаш усулида унинг қовурғасини ва асосий тўсинини маҳкамловчи устки ёпқич пойини мураккаб кучланганлик ҳолатида ишлашини ҳисобга олиши зарур. Бу ҳолда ортотропли плита, ҳамда тўсинларнинг умумий ва маҳаллий ишлашларидан ҳосил бўлган кучланишларни қўшиш керак. Оралиқ қурилмани қисмлари ёки элементларини чидамликка 379-бандидаги формула билан ҳисоблашда қуйидагилар тавсия этилади.

конструкциядаги умумий ва маҳаллий ишлашларидан ҳосил бўлган кучланишларни аниқлаш;

бир бирига боғлиқ бўлмаган алоҳида кучланганлик ҳолати таъсирларини ҳисобга олиб келтирилган кучланишларни топиш:

$$\begin{aligned} \bar{\sigma}_{xc} &= \bar{\sigma}_{xc} / Y_{wxc}; & \bar{\sigma}_{xp} &= \bar{\sigma}_{xp} / Y_{wxp}; & \bar{\sigma}_{yc} &= \bar{\sigma}_{yc} / Y_{wyc} \\ \bar{\sigma}_{yp} &= \bar{\sigma}_{yc} / Y_{wyp}; & \bar{\tau}_{xyc} &= \bar{\tau}_{xyc} / Y_{wxyc}; & \bar{\tau}_{xyp} &= \bar{\tau}_{xyp} / Y_{wxyp} \end{aligned}$$

Бу ерда  $R_y$   $\sigma_{xc}, \sigma_{xp}, \sigma_{yc}, \sigma_{yp}, \tau_{xyc}, \tau_{xyp}$  - норматив юклардан топиловчи нуқтадаги максимал ҳисобий кучланишлар (ҳаракатланувчи вертикал юк учун динамик коэффициент олинади);  $Y_{wxc}, Y_{wxp}, Y_{wyc}, Y_{wyp}, Y_{wxyc}, Y_{wxyp}$  - мазкур ШНҚнинг 379-банди бўйича аниқланувчи хусусий коэффициентлар. Умумий ҳолда чидамликка қуйидаги формуладан текширилади:

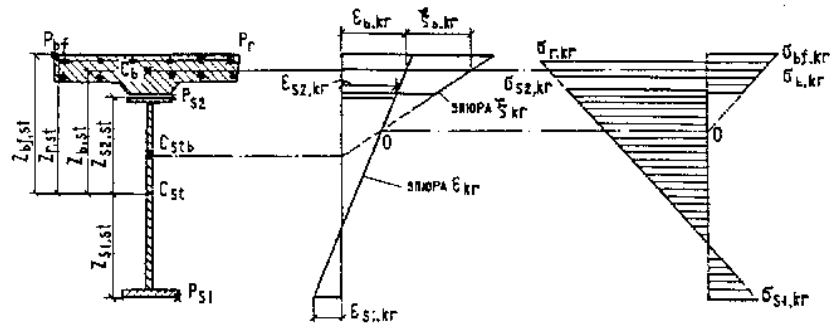
$$\sqrt{(\bar{\sigma}_{xc} + \bar{\sigma}_{xp})^2 - (\bar{\sigma}_{xc} + \bar{\sigma}_{xp})(\bar{\sigma}_{yc} + \bar{\sigma}_{yp}) + (\bar{\sigma}_{yc} + \bar{\sigma}_{yp})^2 + 3(\bar{\tau}_{xyc} + \bar{\tau}_{xyp})^2} \leq R_y m$$

бу ерда  $R_y$  ва  $m$  4 бўлим бўйича аниқланади

ШНҚ 2.05.03-22 “Кўприklar  
ва қувурлар” шаҳарсозлик

**Пўлат темирбетон конструкцияларидаги бетоннинг оқишини,  
титрагандаги оқишини ва кўндаланг чокларининг қисилишини ҳисобга  
ОЛИШ**

1. Статик аниқ, конструкциялардаги бетоннинг оқишини ҳисобга олишда кўндаланг кесим чегарасида мувозанатли (бу ёғига ички деб юритилади) кучланишларни ва унга тегишли деформациялар аниқланиши зарур.



1-расм. Бетон оқишидан бўладиган нисбий деформация ва ички кучланишларнинг эпюралари

Туташ деворли пўлат тўсин ва у билан ҳаракат сатҳида бирлашган темирбетон плитадан ташкил топган конструкциялар учун (1-расм) бетон оқишидан бўладиган ички кучланишларни умумий ҳолларда қуйидаги формулалар билан аниқлаш керак:

кесим бетон қисмининг оғирлик маркази сатҳида (чўзилиш)

$$\sigma_{b,kr} = -a\sigma_{bl}; \quad (1)$$

пўлат тўсин пастки белбоғининг энг чеккасидаги толасидаги (чўзилиш ёки сиқилиш)

$$\sigma_{s1,kr} = \sigma_{b,kr} A_b \left( \frac{1}{A_{st}} - \frac{Z_{b,st}}{W_{s1,st}} \right); \quad (2)$$

пўлат тўсин устки белбоғининг чеккасидаги толасида (сиқилиш)

$$\sigma_{s2,kr} = \sigma_{b,kr} A_b \left( \frac{1}{A_{st}} + \frac{Z_{b,st}}{W_{s2,st}} \right); \quad (3)$$

плитанинг  $E_r = E_{rs} = E_{st}$  бўлгандаги чекка қатордаги зўриқмаган арматура стерженларидаги (сиқилиш)

$$\sigma_{p,kr} = \sigma_{b,kr} A_b \left( \frac{1}{A_{st}} + \frac{Z_{b,st}}{W_{rf,st}} \right); \quad (4)$$

зўриқтирилган арматуралардаги кучланишнинг йўқолиши

$$\sigma_{p,kr} = \frac{1}{n_r} \sigma_{b,kr} A_b \left( \frac{1}{A_{st}} + \frac{Z_{b,st}}{W_{p,st}} \right); \quad (5)$$

бетон чекка толасидаги (чўзилиш)

$$\sigma_{bf,kr} = (a + \beta)\sigma_{bf,l} - \frac{1}{n_b}\sigma_{sbf,kr}. \quad (6)$$

Бетон кесимининг оғирлик маркази сатҳидаги, унинг оқишдан бўладиган нисбий деформацияни (1-расм) қуйидаги формулалар билан ҳисоблаш керак:

кесимнинг пўлат қисмидаги кучланишларга жавоб берадиган нисбий деформациялар,

$$\varepsilon_{b,kr} = \beta \frac{\sigma_{bf}}{E_b}; \quad (7)$$

кесимнинг бетон қисмидаги кучланишларга жавоб берадиган нисбий деформациялар,

$$\xi_{b,kr} = \frac{\sigma_{b,kr}}{E_b}. \quad (8)$$

(U.1)-(U.8) формулалардаги:

$a, \beta, \nu$  - қуйидаги формулалардан аниқланадиган кесимнинг бетон ва пўлат қисмларининг берилувчанлиги билан боғлиқ параметрлар:

$$a = \frac{\varphi_{kr}}{0,5\varphi_{kr} + \gamma + 1}; \quad \beta = \alpha\nu; \quad \gamma = \frac{A_b}{n_b} \left( \frac{1}{A_{st}} + \frac{Z_{b,st}^2}{I_{st}} \right); \quad (9)$$

$\varphi_{kr} = \gamma_f E_b c_n$  — бетон оқишининг чегаравий тавсифи;

$\gamma_f$  — 2-жадвалдан олинади;

$c_n$  — 152-бандидаги ва 15-иловасига биноан аниқланадиган ҳамда 15-илованинг кўрсатмасини ҳисобга олиб аниқлик киритиладиган бетон оқишининг меъёрий деформацияси;

$\sigma_{b1}, \sigma_{bf,1}$  - доимий юкламалар ва таъсирлардан кесимнинг оғирлик маркази сатҳида ва бетоннинг чекка толасида бўладиган сиқилишдаги бошланғич кучланиш;

$\sigma_{sbf,kr}$  - бетоннинг чекка толаси сатҳидаги шартли кучланиш, у қуйидаги формуладан аниқланади;

$$\sigma_{sbf,kr} = \sigma_{b,kr} A_b \left( \frac{1}{A_{st}} - \frac{Z_{b,st} Z_{bf,st}}{I_{st}} \right) \quad (10)$$

$A_{st}, I_{st}, W_{s1,st}, W_{s2,st}, W_{rf,st}$  - тегишли тўсиннинг майдони, инерция моменти, тўсиннинг пастки ва устки белбоғларининг қаршилик моментлари ва арматурани ҳам киритгандаги кесимнинг тўла пўлат қисмининг чекка қатордаги арматуранинг қаршилик моменти;

$n_r = \frac{E_{st}}{E_{rp}}$  - 526-бандидаги келтириш коэффициентини.

Қолган белгилашлар мазкур ШНҚнинг 515, 529-бандларидаги ва мазкур илованинг 1-расмдагидек.

2. Бетоннинг оқишини, статик аниқ конструкцияларда бетонда кучланиш ҳосил этувчи барча доимий юклама битта босқичда ва битта иш схемасида қўйилганида, ҳисоблашга бетоннинг шартли эластиклик модули  $E_{ef,kr}$  ни киритиш йўли билан ҳисобга олиш рухсат этилади.  $E_{ef,kr}$  модулни ушбу формула билан аниқлаш лозим

$$E_{ef,kr} = \frac{\gamma - 0,5\varphi_{kr} + 1}{(1 + \varphi_{kr})\gamma + 0,5\varphi_{kr} + 1} E_b \quad (11)$$

бу ерда,  $V, \varphi_{kr}$  - 1-бандига қаралсин.

Кесимнинг I - толасидаги бетоннинг оқишидан бўладиган ички кучланишни қуйидаги формула билан ҳисоблаш керак:

$$\sigma_{i,kr} = \sigma_{i,ef} - \sigma_i, \quad (12)$$

бу ерда,  $\sigma_{i,ef}$ ,  $\sigma_i$  бетоннинг эластиклик модули  $E_{ef,kr}$  ва  $E_b$  бўлганда доимий юкламалардан олинган кучланишлар.

**3.** Статик ноаниқ конструкцияларда бетоннинг оқишини ҳисобга олишда ички кучланишларни ва ташқи куч факторларини (таянч реакциялари, эгувчи моментлар ва бошқалар), ҳамда тегишли деформацияларни аниқлаш зарур.

Ички кучланишлар ва ташқи куч факторларини,  $\sigma_{b,kr}$  ва  $A_b$  зўриқишни кесим бетон қисмининг оғирлик марказига қўйилган юклама деб қабул қилиб, кетма-кет яқинлаштириш усули билан ҳисоблаш рухсат этилади (бу ерда  $\sigma_{b,kr}$  ва  $A_b$  1-бандига биноан қабул этилади).

Бунда, ҳисоблашни куч усулида бажариб, кесимнинг бетон қисмини қуйидагича ҳисобга олиш керак: асосий ва қўшимча кучларни аниқлашда  $E_{ef,kr}$  модул билан (2-банди), бетоннинг оқишидан юз берадиган ташқи куч факторларидан бетоннинг оғирлик марказига кучланишни аниқлашда  $E_b$  модули билан. Кетма-кет яқинлаштиришдаги  $\sigma_{b,kr}$  ва  $E_{ef,kr}$  ни аниқлаш учун ишлатиладиган,  $\varphi_{hr}$  орқали ифодаланган оқишнинг чегаравий тавсифининг қийматлари 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал

Яқинлашиш тартиб рақами	Қуйидаги ҳисоблашлардаги бетон оқишининг чегаравий тавсифи $\varphi_{kr}$ нинг қийматлари	
	кесим бетон қисмининг оғирлик маркази сатҳидаги оқишидан бўладиган $\sigma_{b,kr}$	асосий ва қўшимча кучланишни
1	$\varphi_{kr}$	$0,5 \varphi_{kr}$
2	$0,5 \varphi_{kr}$	$0,38 \varphi_{kr}$
3	$0,38 \varphi_{kr}$	$0,32 \varphi_{kr}$

**4.** Конструкциянинг бетон оқишидан бўладиган салқилигини, кесимнинг пўлат қисмига бетон қисмининг оғирлик маркази сатҳида  $\varphi_{hr}$   $A_b$  кучи қўйилган деб қараб, аниқлаш керак.

Статик аниқ конструкцияларда  $\varphi_{hr} = \sigma_{b,kr}$  бўладиган ҳолат ҳам мавжуд;

статик ноаниқ туркумлар учун  $\varphi_{hr}$ , бетон оқишидан юз берадиган ташқи кучлар факторидан бўладиган кучланишлар билан ички кучланишларнинг йиғиндисига баробар.

**5.** Йиғма темирбетон плитанинг бетон билан қуйилган кўндаланг чокларида, плитанинг бўйлама арматуралари ўзаро яхлит бирлаштирилмаган ҳолда ҳисоблашларда чокнинг қисилишидан бўладиган деформацияни эътиборга олиш зарур ва бунда плита бўйлама йўналишида зўриктирилмаган. Кўндаланг чокларнинг қисилишидан бўладиган деформацияни,  $\alpha, \beta, E_{ef,hr}$  лар учун формулаларга (1 ва 2-бандларига қаранг) бетон оқишининг ва кўндаланг чоклар қисилишининг умумлаштирилган тавсифи  $\varphi_{hr \cdot d}$  ни киритиш билан ҳисобга олиш керак ва у қуйидаги формула билан аниқланади.

$$\varphi_{hr,d} = \varphi_{hr} + \frac{E_b \Sigma \Delta_d}{0,2 R_b L}, \quad (13)$$

бу ерда,  $L$  - доимий юкламалар ва таъсирлар билан сиқилаётган темирбетон плитанинг узунлиги;  $\Sigma \Delta_d - L$  узунликда жойлашган барча кўндаланг чокларнинг қисилишидан бўладиган деформацияларнинг йиғиндиси;  $\varphi_{hr}$  - 1-бандига мувофиқ қабул қилинади;  $E_b R_b$  - 161 ва 167-бандларига биноан олинади. Тажрибада аниқланган  $\Delta_d$ , см да, тўғрисидаги маълумотлар йўқ бўлганида, қуйидаги формула билан ҳисоблаш рухсат этилади

$$\Delta_d = 0,005 + 0,00035 b_d, \quad (14)$$

бу ерда,  $b_d$  - плиталар орасидаги чокнинг эни (йиғма плиталар учлари орасидаги ёриқ).

**6.** Бетоннинг титрашидан оқишини ҳисобга олишни, ҳисоблашга бетоннинг 2-бандига кўра  $\varphi_{hr}$  ни  $\varphi_{yhr}$  га алмаштириб ҳисобланадиган шартли эластиклик модули  $E_{yhr}$  ни киритиш йўли билан бажарилади ва қуйидаги формула билан аниқланади

$$\varphi_{yhr} = \frac{2p_l}{1+p_l} \varphi_{hr} + (1 - p_l) \times (0,388c_n - 0,35 \cdot 10^{-6}) E_b, \quad (15)$$

бу ерда  $\varphi_{cy} = \frac{\sigma_{min,1}}{\sigma_{max,1n}}$  - бетондаги оқишни ва титрашдан оқишни ҳисобга

олмасдан аниқланган бетондаги бошланғич кучланиш циклининг тавсифи;  $\varphi_{cy}, c_n$  - 1-бандига асосан қабул қилинади

## Пўлат-темир-бетон тўсинларда бетоннинг ўтиришидан ва ҳарорат таъсиридан бўладиган кучланишларни аниқлаш

1. Туташ деворли пўлат тўсин ва у билан ўтиш сатҳида бирлаштирилган статик аниқ конструкциялар учун пўлат ва бетондаги кучланишларни қуйидаги формулалар билан аниқлаш керак:

а) бетоннинг ўтиришидан бўладиган

$$\sigma_{shy} = \varepsilon_{shy} E \left( \frac{A_{st}}{A_{stb,shy}} + \frac{S_{shy}}{I_{stb,shy}} Z - \gamma_{shr} \right), \quad (V.1)$$

бу ерда,  $A_{stb,shy}$ ,  $I_{stb,shy}$  – 519-бандига биноан аниқланадиган бетоннинг эластиклик модули  $E_{ef,shy}$  бўлгандаги пўлат-темир-бетон тўсиннинг тўла (брутто) кўндаланг кесимининг пўлатга келтирилган майдони ва инерция моменти;

$A_{st}$  - темирбетон плитанинг арматураси ҳам ичига киритилган кесим пўлат қисмининг майдони;

$$S_{shy} = A_{st} Z_{st, stb}$$

$Z_{st, stb}$  –  $A_{stb,shy}$  нинг оғирлик марказидан  $A_{st}$  нинг оғирлик марказигача бўлган масофа;

$Z$  –  $A_{stb,shy}$  нинг оғирлик марказидан  $\sigma_{shr}$  аниқланаётган толагача бўлган масофа ( $Z$  ўқнинг пастки йўналиши мусбат деб қабул қилинган);

$\gamma = 0$ ;  $\gamma_{shy} = 1$  - бетон ва пўлатдаги кучланишларни аниқлашдаги тегишли қийматлар;

$E$  - ни кучланишларни аниқлашда қуйидагига тенг деб қабул қилиш керак:

бетонда -  $E_{ef,shy}$ ;

пўлат тўсинда -  $E_{st}$ ;

зўриктирилган арматурада -  $E_{ys}$ ;

зўриктирилмаган арматурада -  $E_{yp}$ ;

$\varepsilon_{shy}$  - 519-бандига биноан қабул қилинадиган бетон ўтиришининг чегаравий нисбий деформацияси;

б) ҳарорат таъсиридан

$$\sigma_{t=at_{max}} E \left( \frac{A_t}{A_{stb,t}} + \frac{S_t}{I_{stb,t}} Z - \gamma \right), \quad (V.2)$$

бу ерда,  $a = 1 \cdot 10^{-5}$  град<sup>-1</sup> - пўлат ва бетоннинг чизиқли кенгайиш коэффициентлари;

$t_{max} = \gamma_f^t n$ ,  $\max \gamma_f$  – 18-жадвалдан қабул қилинади;



$t_{n\max}$  - 5.10-бандига мувофиқ қабул этилади;

$E$  — бетондаги, пўлат тўсиндаги, зўриқтирилмаган ва зўриқтирилган арматуралардаги кучланишларни аниқлаётганда тегишли  $E_b, E_{st}, E_{ys}, E_{yp}$  ларга баробар;

$A_{stb,t}, I_{stb,t}$  — пўлат-темир-бетон тўсиннинг кўндаланг тўла (брутто) кесимининг пўлатга келтирилган майдони ва инерция моменти;

$Z$  -  $A_{stb,t}$  нинг оғирлик марказидан  $\sigma_t$  аниқланаётган толагача бўлган масофа. Конструкциянинг пўлат қисмида ҳарорат кўтарилган ёки пасайган ҳолларда (V.2) формулада қуйидагиларни қабул қилиш лозим:

$$A_t = 0,8 A_{wt} + 0,3 A_{sl,t}; \quad (V.3)$$

$$S_t = (0,4 h_w - 0,8 Z_{bl,stb}) A_{wt} + 0,3 A_{sl,t} Z_{sl,stb}; \quad (V.4)$$

$$v = v_{ti},$$

бу ерда,  $A_{wt}$  - пўлат вертикал элементларнинг майдони (деворчанинг, белбоғ угологи тик полкасининг, ламелларнинг);

$A_{sl,t}$  - пастки белбоғнинг пўлат горизонтал элементларининг майдони.

Темирбетон плитанинг ҳарорати кўтарилган ҳолда (V.2) формуладагиларни қуйидагича қабул этиш керак:

$$A_t = \frac{17b_{sl}}{n_b} \left[ 1 - \left( 1 - \frac{t_{sl}}{50} \right)^3 \right]; \quad (V.5)$$

$$S_t = - \frac{17b_{sl}}{n_b} (Z_{bf,stb} - 8); \quad (V.6)$$

$$v = v_{ti}' ,$$

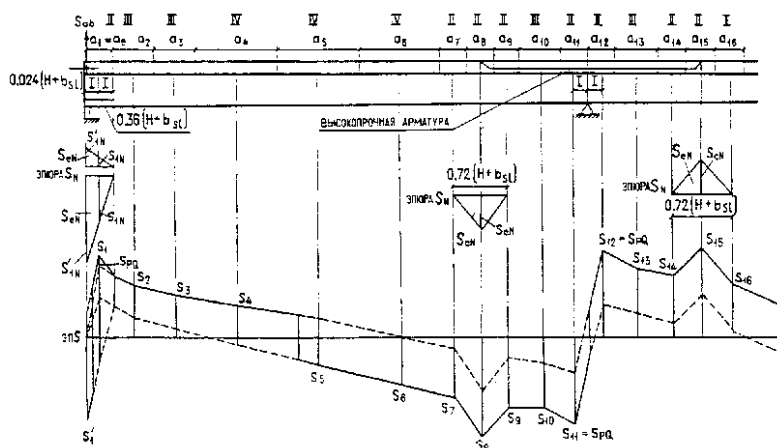
бу ерда,  $b_{sb}, t_{sb}$  см да, мазкур ШНҚнинг 525-бандига биноан қабул этилади.

Кучланиш аниқланаётган кесимнинг  $i$  -нуктасига тегишли  $V_{ti}$  ва  $V'_{ti}$  қийматларини мазкур ШНҚнинг 520-бандига асосан қабул қилиш зарур. Мазкур илованинг (3)-(6) формулалардаги қолган белгилашларни 14- расм ва 515-банддагидек олинади.

**2.** Статик ноаниқ туркумларни ҳарорат таъсири ва бетон ўтиришига ҳисоблашда кесимнинг геометрик тавсифларини мазкур илованинг 1-бандига мувофиқ қабул қилиш керак.

## Мураккаб ҳолатда юкламалар таъсир этганида пўлат конструкция билан темирбетон плита бирлашган чокидаги сурувчи кучларнинг тақсимланиши

1. Охиридаги сурувчи кучнинг тақсимланишини асосининг узунлиги  $a_e$  (қуйидаги 1-расм) бўлган носимметрик учбурчак эпюрага биноан қабул этиш лозим.



Шартли белгилашлар:

————— максимал қийматлар  
- - - - - минимал қийматлар

1-расм. Темирбетон ва металл қисмлар орасидаги погонли сурувчи кучлар эпюраси  
I, II, III, IV – участкаларнинг ҳисобий узунлиги.

Бу ҳолда:

$$S_{LN} = \frac{S_{eN}}{0,5a_e}; \quad S_{LN} = \frac{S_{eN}}{a_e}, \quad (1)$$

бу ерда,  $S_{IN}'$ ,  $S_{IN}$  – 1-расмда кўрсатилганга мувофиқ келадиган 1 пог.м га мос келадиган сурувчи кучнинг интенсивлиги;

$S_{eN}$ ,  $a_e$  – 538 ва 539-бандларига биноан қабул қилинади.

2. Кўндаланг кучлардан таянч атрофларида бўладиган сурувчи кучларнинг тақсимланишини, тегишли погонли сурувчи кучнинг интенсивлиги, таянч атрофидаги участка узунлигининг ўртасидан икки томонига тўғри чизиқли эпюра бўйлаб ўзгаради (юқоридаги 1-расм) деб қабул этиш керак;

Бу ерда таянч атрофи участкасининг ўртасидаги ордината қуйидагига тенг:

$$S_{pQ} = \frac{1,15S_{pQ}}{a_e} \quad (W.2)$$

3. Плитанинг чеккасидан узоқдаги зоналаридаги маҳаллий нуқтага қўйилган сурувчи кучларнинг (юқори мустаҳкамликдаги арматурани анкерланганда, вантлар ёки раскослар бирикканда ва х.к.)  $S_{cN}$  тақсимланишини асосининг узунлиги 2 бўлган симметрик учбурчак шаклдаги эпюрага биноан (юқоридаги 1-расм) қабул қилинади.

4. Сурувчи кучларни аниқлаётганда участкаларнинг ҳисобий узунлигини (1-расм) қуйидагича қабул этиш зарур:

$I=0,18 (H+b_{sl})$ ;  $II=0,36 (H+b_{sl})$ –лар чеккадаги участкалар ва нуқтада таъсир этадиган кучлар қўйилган жойлар ҳамда кўрсатилган участкага бирлашадиганлари учун;

$III \leq 0,8 (H+b_{sl})$ ;  $IV \leq 1,6$ –лар ораликнинг чеккадаги ва ўртадаги чоракларидаги оралик кесимларининг қолган узунликларидагиси учун.

### Темирбетон ва пўлатнинг эгиловчан тиргак ва анкер орқали бириктирилишини мустаҳкамлик бўйича ҳисоблаш

1. Битта эгиловчи тиргакка тўғри келадиган сурувчи кучланиш  $S_h$  қуйидаги мустаҳкамлик талабларига жавоб бериши керак:

прокат швеллерлар, қўштаврлар ва қовурғалар билан маҳкамланмаган бурчаклар кўринишидаги эгиловчан тиргаклар учун

$$\left. \begin{aligned} S_h &\leq 0,55(t_{fr} + 0,5t_w)b_{dr}\sqrt{10 R_b}, kH \\ S_h &\leq 55(t_{fr} + 0,5t_w)b_{dr}\sqrt{R_b}, kgc \end{aligned} \right\} (1)$$

$2,5 < d/d \leq 4,2$  бўлгандаги думалоқ стерженлар кўринишидаги эгиловчан тиргаклар учун

$$\left. \begin{aligned} S_h &\leq 0,24 id\sqrt{10 R_b}, kH \\ S_h &\leq 24id\sqrt{R_b}, kgc \end{aligned} \right\} (2)$$

$\frac{l}{d} > 4,2$  бўлгандаги думалоқ стерженлар кўринишидаги эгиловчан тиргаклар учун

$$\left. \begin{aligned} S_h &\leq d^2\sqrt{10 R_b}, kH \\ S_h &\leq 100 d^2\sqrt{R_b}, kgc \end{aligned} \right\} (3)$$

Думалоқ стерженлар кўринишидаги эгиловчан тиргаклар учун бундан ташқари қуйидаги шарт бажарилиши лозим

$$\left. \begin{aligned} S_l &\leq 0,063 d^2 m R_y, kH \\ S_i &\leq 0,63 d^2 m R_y, kgc \end{aligned} \right\} (4)$$

(X.1)-(X.4) формулаларда:

$t_{fr}$  - прокат профилдаги полканинг энг катта қалинлиги ва айлана радиуси йиғиндиси, см;

$t_w$  - прокат профилдаги девор қалинлиги, см;

$l$  - эгиловчан тиргакдаги думалоқ стержен узунлиги, см;

$d$  - эгиловчан тиргак ёки анкердаги стержен қалинлиги, см;

$b_{dr}$  - тиргак таъсирида бетовдаги эзилиш майдонининг кенлиги, см;

$R_b, R_y, m$  – мазкур ШНҚнинг 529-бандидан қабул қилинади.

2. Думалоқ қирқимли (силлиқ ёки ўзгарувчан профилли) пўлат арматурадан ташкил топган битта қия анкерга ёки тармоқли анкернинг биттасига тўғри келадиган сурувчи кучланиш  $S_h$  қуйидаги талабларга жавоб бериши зарур:

$$\left. \begin{aligned} S_h &\leq 0,1A_{an}mR_y \cos \alpha + d^2 \sqrt{10R_b} \sin \alpha, i \\ S_h &\leq A_{an}mR_y \cos \alpha + 100d^2 \sqrt{R_b} \sin \alpha, < - \end{aligned} \right\} (5)$$

$$\left. \begin{aligned} S_h &\leq 0,1A_{an}mR_y (\cos \alpha + 0,8 \sin \alpha), i \\ S_h &\leq A_{an}mR_y (\cos \alpha + 0,8 \sin \alpha), < - \end{aligned} \right\} (6)$$

бу ерда,  $A_{an}$  - анкер ёки анкер тармоғидаги стерженнинг кўндаланг қирқим майдони,  $\text{cm}^2$ ;

$\alpha$  — пўлат конструкция юзасига нисбатан анкер қиялик бурчаги.

Режада ажратилган анкерлар учун (5) ва (6) формуладаги  $\cos \alpha$  ўрнига  $\cos \alpha \cos \beta$  лар қўйилиши керак, бу ерда  $\beta$  - сурувчи кучлар таъсир йўналиши ва анкер горизонтал проекцияси орасидаги бурчак.

Қисилган қия анкерлар томонидан қабул қилинадиган сурувчи кучланиш, унинг ҳисобланаётган участкага тўлиқ таъсирининг 25 % дан ошмаслиги керак.

**3.** Темирбетон қисми, қалинлиги  $t_{an}$  8 дан 20 mm гача ва эни 20 дан 80 mm гача бўлган пўлат тасмали қия анкер ёрдамида пўлат билан бириктирганда, битта анкерга ёки тармоқли анкернинг бир тармоғига тўғри келувчи сурувчи кучланиш  $S_h$  ни (5) формула билан, бунда  $d^2$  ни  $t_{an} \sqrt{A_{an}}$  (бу ерда  $t_{an}$  - см да)га алмаштириб ва (6) формула орқали текшириш лозим.

**4.** Агар қия ёки тик анкерлар юқори темирбетон қовурғаларда жойлашган бўлиб, уларда асосий чўзувчи кучланишларни қабул қилишда фойдаланилса, қия анкерлардаги чўзувчи кучланишларни оддий темирбетондаги арматура эгилган жойидаги каби, тик анкерлардагини эса — оддий темирбетондаги хомутлар кучланиши каби аниқлаш керак. Темирбетон ва пўлат орасидаги ушбу чўзувчи кучланиш ва сурувчи кучларни анкер кесимидан қатъий назар қабул қила олади деб текшириш ва кучланишларни қўшмаслик мумкин.

## Юқори мустаҳкам болтларда темирбетонни қисиб пўлат билан бириктирилишини мустаҳкамликка ҳисоблаш

1. Юқори мустаҳкам болтларнинг тортиш кучланишини қуйидаги формула орқали аниқлаш зарур

$$N_{hb} = N_{hb,n} - \Delta N, \quad (1)$$

бу ерда,  $N_{hb,n}$  – болтнинг назорат қилинадиган тортиш кучланиши;

$\Delta N$  – плита остидаги қоришманинг ва плитадаги бетон оқувчанлиги ва чўкиши натижасида тортиш кучланишининг йўқолиши. Болтли бирикмали конструкцияларда мазкур илованинг 1-расм орқали қуйидаги формула билан йўқолишларни топиш мумкин

$$\Delta N = N_{hbn} \quad (0,23-0,0025), \quad (2)$$

бу ерда,  $t \leq 50$  см – плитанинг ва тирқиш ўқи бўйича қоришма қатламнинг умумий қалинлиги.

2. Темирбетон плитанинг пўлат тасма билан ва тасмани тозалаш шarti билан фракцияли бирикишида (қумлицемент қоришма орқали ёки тўғридан-тўғри) битта юқори мустаҳкам болтга тўғри келадиган сурувчи кучланиш қуйидаги талабга жавоб бериши керак

$$S_n \leq \frac{1}{k} f N_{nb}, \quad (3)$$

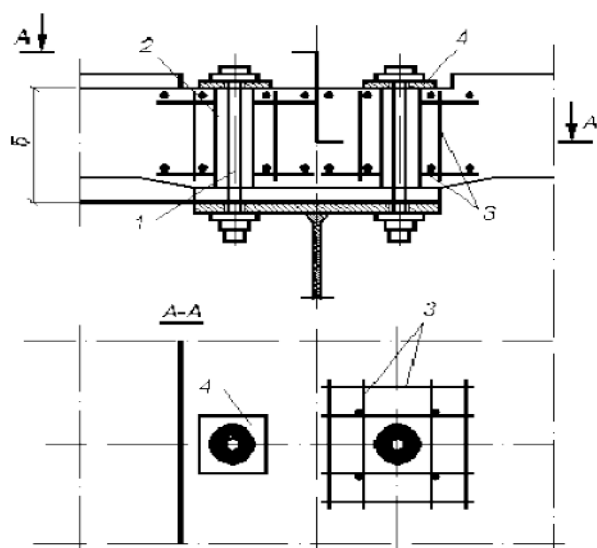
бу ерда,  $N_n$  – мазкур илованинг 1-бандига асосан қабул қилинадиган юқори мустаҳкам болтнинг тортиш кучланиши;

$k=1,3$  – хавфсизлик коэффиценти;

$f$  – қуйидагига тенг деб олинадиган ишқаланиш коэффиценти:

0,60 – қуйма темирбетонли плитада ёки чок қумли-цемент қоришма билан тўлдирилганда;

0,45 – йиғма темирбетоннинг пўлат билан ўзаро таъсирида.



*1-расм. Болтли бирикмали конструкция*

- 1 – диаметри 22 ёки 24 mm бўлган юқори мустаҳкам болт;
  - 2 – диаметри 50 mm бўлган бетондаги тирқиш;
  - 3 – диаметри 10 mm бўлган ўзгарувчан профили стержендан ташкил топган арматура каркаси;
  - 4 – тақсимловчи таглик:
- 22 mm ли болтлар учун 100×100×16 ўлчамли ва 24 mm ли болтлар учун 100×100×20 ўлчамли.

### Асос грунтларининг тик ўқ бўйлаб сиқилишга ҳисобий қаршилиги

1. Саёз жойлашадиган ёки ботириладиган қудуқлардан қилинадиган товонлари тагидаги яхлит ишчи бўлмаган грунтлардан бўлган асосларнинг тик ўқ бўйлаб сиқилишга қаршилигини  $R$ , кПа ( $\text{тк}/\text{м}^2$ ) қуйидаги формула билан аниқлаш керак:

$$R = 1,7 \{R_0 [1 + k_1 (b - 2)] + k_2 \gamma (d - 3)\}, \quad (1)$$

бу ерда,  $R$  - Ҷ.1- Ҷ.3 жадваллардан олинадиган грунтларни шартли қаршилиги, кПа ( $\text{тк}/\text{м}^2$ ) да;

$b$  — пойдевор товонининг эни (кичик томони ёки диаметр),  $b = 6 \text{ м}$  деб қабул қилинади;

$d$  – мазкур илованинг 2-бандига кўра қабул қилинадиган асоснинг жойланиш чуқурлиги;

$\gamma$  - сувнинг шимиш таъсири эътиборга олинмасдан ҳисобланган, асос товонидан юқорида жойлашган грунтнинг қатламлар бўйича ўртача солиштирма оғирлигининг ҳисобий қиймати,  $\gamma = 19,62 \text{ кН}/\text{м}^3$  ( $2 \text{ тк}/\text{м}^3$ ) деб қабул қилиш руҳсат этилади;

$k_1, k_2$  – мазкур илованинг 4-жадвалидан олинадиган коэффицент.

1-жадвал

Грунтлар	Ғоваклик коэф-фициенти $e$	Асоснинг чангли-лойли (намликдан чўкмайдиган) грунтларининг оқиш кўрсаткичи $I_L$ дан боғлиқ, бўладиган шартли қаршилиги $R_0$ МПа ( $\text{тк}/\text{м}^2$ )						
		0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
$I_p \leq 5$ бўлгандаги супеслар	0,5	343 (35)	294 (30)	245 (25)	196 (20)	147 (15)	98 (10)	-
	0,7	294 (30)	245 (25)	196 (20)	147 (15)	98 (10)	-	-
$10 \leq I_p \leq 15$ даги суглиноклар	0,5	392 (40)	343 (35)	294 (30)	245 (25)	196 (20)	147 (15)	98 (10)
	0,7	343 (35)	294 (30)	245 (25)	196 (20)	147 (15)	98 (10)	-
	1,0	294 (30)	245 (25)	196 (20)	147 (15)	98 (10)	-	-
$I_p \geq 20$ бўлгандаги лойлар	0,5	588 (60)	441 (45)	343 (35)	294 (30)	245 (25)	196 (20)	147 (15)



	0,6	490 (50)	343 (35)	294 (30)	245 (25)	196 (20)	147 (15)	98 (10)
	0,8	392 (40)	294 (30)	245 (25)	196 (20)	147 (15)	98 (10)	-
	1,1	294 (30)	245 (25)	196 (20)	147 (15)	98 (10)	-	-

Изоҳлар:  $I_L$  ва  $e$  нинг оралиқ қийматлари учун  $R_o$  интерполяция усули билан топилади.

Пластиклик сони  $I_p$  5-10 ва 15-20 чегараларида бўлганида, 1-жадвалда келтирилган супеслар, суглиноклар ва лойлар учун тегишли  $R_o$  нинг ўртача қийматини қабул қилиш керак.

2. Бир нечта грунтлардан бўлган асоснинг ҳисобий қаршилигини (Z.1) формула билан аниқлаганда саёз жойланадиган ёки ботириладиган кудуқлардан қилинадиган пойдеворларнинг жойлашиш чуқурлигини куйидагича қабул этиш керак:

а) кўприкларнинг оралиқдаги таянчлари учун — пойдевор контури чегарасида таянч олдидаги кесиб текисланган жой сатҳидаги грунт юзасидан, дарё ўзани ичида — сув сарфининг ҳисобий миқдоридаги сув оқадиган жой тубининг сатҳини, умумий ва маҳаллий ювилишнинг (27-32-бандларига қаранг) ярим чуқурлигига камайтиргандан кейинги сатҳдан тортиб;

б) кўмиладиган қирғоқ таянчлар учун — грунтнинг табиий юзасидан, пойдеворнинг кўприк бўйлама ўқи йўналишидаги ва олдинги қирраси олдидаги конус сиртигача бўлган масофанинг ярмисига оширилган қийматга;

в) ёпиқ; контурли қувурлар учун — грунтнинг табиий юзасидан, қурилаётган звено олдидаги тупроқ кўтарманинг минимал баландлигининг ярмига оширилган миқдорга;

г) ёпиқ, контурли бўлмаган қувурлар учун - лоток тагидан ёки пойдеворнинг устки қисмидан.

2-жадвал

Қумлоқ грунтлар ва уларнинг намлиги	Асослардаги ўртача зичликдаги қумлоқ грунтларнинг шартли қаршилиги $R_o$ кПа (тк/м <sup>2</sup> )
Намлигидан қатъий назар майда шағал аралашган ва катта йирикликдаги	
Ўртача йирикликдаги:	343 (35)
Намлиги кам	249 (30)
Нам ва сувга тўйинган	245 (25)
Майда:	
Намлиги кам	196 (20)
Нам ва сувга тўйинган	147 (15)
Чангли:	
Намлиги кам	196 (20)
Нам	147 (15)
Сувга тўйинган	98 (10)

Изоҳ. Зич қумлар учун, уларнинг зичлиги статик зондлаш билан аниқланганда  $R_0$  нинг келтирилган қийматини 100 % га, лаборатория синовлари хулосалари билан аниқланганда 60 % га кўпайтириш керак.

3-жадвал

Грунт	Асослардаги йирик бўлакли грунтларнинг шартли қаршилиги $R_0$ кПа (тк/м <sup>2</sup> )
Жинслар қисмларидан майда қиррали тошли:	
Кристалли	1470 (150)
Чўкма	980 (100)
Жинслар қисмларидан майда силлиқ сиртли тошли:	
Кристалли	785 (80)
Чўкма	490 (50)

Изоҳ: 3-жадвалда келтирилган шартли қаршилик  $R_0$  қумлар билан тўлдирилган йирик бўлакли грунтлар учун берилган. Йирик бўлакли грунтлар таркибида 40 % дан кўп лой тўлдирмалар бўлганида, улар учун  $R_0$  қийматини тўлдирманинг  $I_p$ ,  $I_L$  ва  $e$  ларига боғлиқ, ҳолда 1-жадвалдан қабул қилиш зарур.

4-жадвал

Грунт	Коэффициентлар	
	$k_1$ м <sup>1</sup>	$k_1$
Майда силлиқ, тош, шағал, йирик ва ўрта йирикликдаги, тош аралашган қум	0,10	3,0
Майда қум	0,08	2,5
Чангли қум, супесь	0,06	2,0
Суглинок ва қаттиқ ва ярим қаттиқ қум	0,04	2,0
Суглинок ва тифизпластик ва юмшоқ пластик қум	0,02	1,5

Қаттиқ суглинок, супеслар ва лойлар ( $I_L < 0$ ) учун шартли қаршилик  $R_0$  нинг қийматини қуйидаги формула билан аниқлаш керак

$$R_0 = 1,5 R_{nc}$$

кПа (тк/м<sup>2</sup>) да: супеслар учун - 981 (100); суглиноклар учун - 1962 (200); лойлар учун - 2943 (300) дан кўп этмай қабул қилинади,

бу ердаги,  $R_{nc}$  - табиий намликдаги лой грунтлар намуналарининг битта ўқ бўйлаб сиқилишга мустаҳкамлик чегараси.

Емирилмайдиган тошлоқ грунтлардан бўлган асосларнинг ўқ бўйлаб сиқилишга ҳисобий қаршилиги  $R$ , кПа (тк/м<sup>3</sup>)ни қуйидаги формула билан аниқлаш лозим

$$R = \frac{R_c}{\gamma_g}, \quad (2)$$

бу ерда,  $\gamma_g$  - 1,4 га тенг деб олинадиган, грунтга нисбатан ишонччилик коэффициенти;

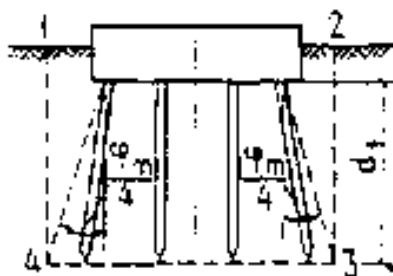
$R_c$  – тошлоқ грунт намуналарининг битта ўқли сиқилишга мустаҳкамлик чегараси, кПа (тк/м<sup>3</sup>).

Асослар кам емириладиган, емириладиган ва кўп емириладиган тошли (қояли) грунтлардан бўлганида, уларнинг ўқ бўйлаб сиқилишини, грунтларни штамп билан статик синаш хулосаларини фойдаланиб аниқлаш керак. Бундай хулосалар йўқ бўлганида кам емириладиган ва емириладиган тош грунтлар учун  $R$  нинг қийматини (2) формула билан,  $R_c$  нинг қийматини тегишли 0,6 ва 0,3 коэффицентларини камайтириб олиш рухсат этилади; кўп емириладиган тошлоқ грунтлар учун - (1) формула ва 3 жадвалдан катта бўлакли грунтлар учундек қабул этиш рухсат этилади.

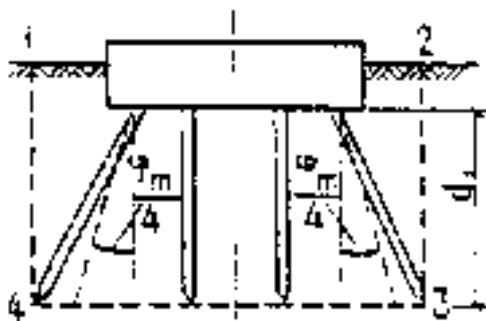
**3.** Кўприкларнинг доимий сув босиб турадиган жойдаги пойдеворларининг асосларидаги лойлар ва суглиноклар учун (1) формула билан ҳисобланган ҳисобий қаршиликларини  $14,7d_w$  кПа ( $1,5d_w$ , тк/м<sup>2</sup>)га тенг бўлган қийматга ошириш керак, бунда  $d_w$  – сувнинг чуқурлиги, м да, энг паст сатхдан 2а-бандига кўра қабул қилинган сатхгача бўлган масофа.

**Қозик оёқли ёки шартли равишда саёзга жойланадиган пойдевор деб қабул қилинадиган ботириладиган қудукдан бўладиган пойдеворнинг грунт бўйича қўтарувчанлик қобилиятига текшириш усули**

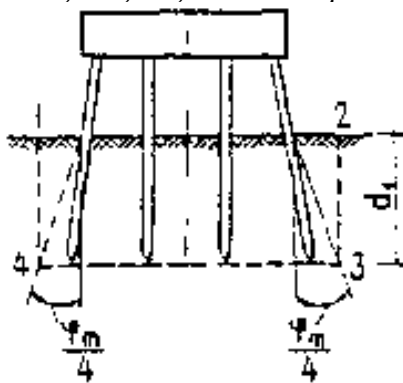
Шартли пойдеворни тўғри бурчакли параллелепипед деб қабул қилиш керак. Унинг ўлчамларини, каллаги грунтга чуқурлаштирилган қозик оёқли пойдеворлар учун мазкур илованинг 1 ва 2-расмларидан, каллаги грунтдан юқорида жойлашадиганлари учун 3 ва 4-расмларидан, ботириладиган қудуклардан қилинадиган пойдеворлар учун 5-расмдан аниқлаш керак.



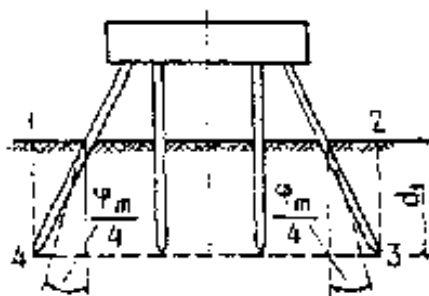
1-расм. Каллаги грунтга киритилган, қозик оёқ қиялиги  $\varphi_m/4$  дан кам бўлган шартли қозик оёқли пойдевор



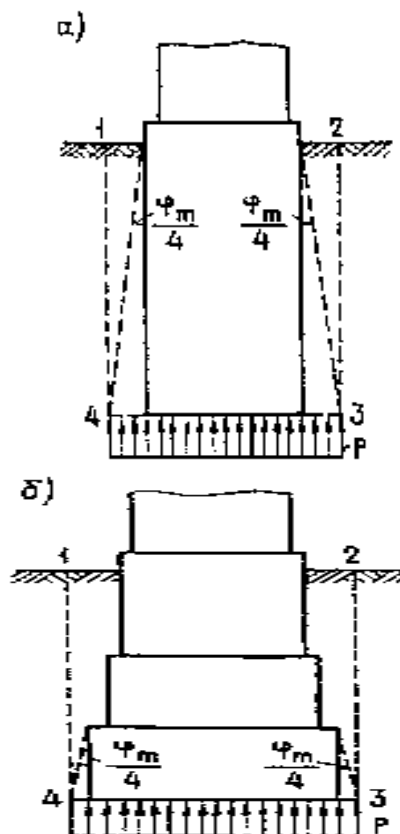
2-расм. Каллаги грунтга киритилган, қозик оёқ қиялиги  $\varphi_m/4$  дан катта бўлган шартли қозик оёқли пойдевор



3-расм. Каллаги грунтдан юқорида бўлган, қозик оёқ қиялиги  $\varphi_m/4$  дан кам бўлган шартли қозик оёқли пойдевор



4-расм. Каллаги ғрунтдан юқорида бўлган, қозик оёқ қиялиги  $\varphi_m/4$  дан катта бўлган шартли қозик оёқли пойдевор



5-расм. Ботириладиган қудуқдан қилинадиган шартли пойдевор

а – погонасиз;

б – погонали.

Мазкур илованинг 1–5 расмларда келтирилган қозик оёқлар билан кесилган ғрунтларнинг ҳисобий ишқаланиш бурчаклари  $\varphi_m$  нинг қийматини куйидаги формула билан аниқлаш лозим:

$$\varphi_m = \frac{\sum \varphi_i h_i}{d}, \quad (\Omega.1)$$

бу ерда,  $\varphi$ – қозик оёқни ғрунтга киритиш чегарасидаги,  $i$  - қатламдаги ғрунтнинг ҳисобий ички ишқаланиш бурчаги;

$h_i$ – ушбу қатламнинг қалинлиги,  $m$ ;  $d$ – каллак товони ёки ғрунтнинг ҳисобий юзасидан қозик оёқни ғрунтга киритадиган чуқурлик,  $m$  да, унинг ҳолатини мазкур ШНҚнинг 649-банди кўрсатмасига биноан қабул этиш керак.

Шартли пойдевор асосининг кўтарувчанлик қобилятини мазкур

ШНҚнинг 647-бандига биноан текширилади, бунда, шартли пойдевор товонидаги 3-4 кесимдаги (1—5. расм) грунтга бўладиган текширилиши керак бўлган ўртача  $p$ , кРа ( $\text{тк}/\text{м}^2$ ) ва максимал  $p_{\max}$ , кРа ( $\text{тк}/\text{м}^2$ ) босимларни куйидаги формулалар билан аниқлаш зарур:

$$P = \frac{N_c}{a_c b_c}, ; (\Omega.2)$$

$$P_{\max} = \frac{N_c}{a_c b_c} + \frac{6a_c(3M_c + 2F_h d)}{b_c! \left( \frac{k}{c_b} d^4 + 3a_c^3 \right)}, (\Omega.3) \text{ бу ерда, } N_c - 1-2-3-4 \text{ контур}$$

ичидаги қозик оёқ ва каллак ёки ботириладиган кудуқлар ҳамда грунт танасидан бўладиган биргаликдаги оғирликлардан аниқланадиган, шартли пойдевордан асос грунтга тушадиган босимнинг меъёрий ташкил этувчиси, кН ( $\text{тк}$ ) да;

$F_h, M_c$  – мазкур ШНҚнинг 649-банди кўрсатмасига биноан қабул қилинадиган грунтнинг ҳисобий юзаси сатҳидаги тегишли ташқи юкламаларнинг горизонтал ташкил этувчиси кН ( $\text{тк}$ ) ва унинг шартли пойдеворнинг ўша сатҳдаги горизонтал кесимининг бош ўқига нисбатан моменти кН·м ( $\text{тк}/\text{м}$ );

$d_1$  – грунтнинг ҳисобий юзасига нисбатан шартли пойдеворнинг жойлашиш чуқурлиги, м да (1–5. расм);

$a_c, b_c$  – шартли пойдеворнинг режадаги юкламанинг таъсир этиш текислигига параллел ва перпендикуляр йўналишларидаги ўлчамлари, м;

$k$  – пойдевор товонидан тепада жойлашган грунтнинг, чуқурлик ошиши билан, унинг тўшак коэффициентининг ўсишини аниқловчи, мазкур илованинг 1-жадвалидан олинадиган пропорционаллик коэффициенти;

$c_b$  – шартли пойдеворнинг товони сатҳидаги грунтнинг куйидаги формулалар билан аниқланадиган тўшак коэффициенти, кН/ $\text{м}^3$  ( $\text{тк}/\text{м}^3$ ):

$$d_1 \leq 10 \text{ м } d_1 \leq 10 \text{ м бўлганида, } c_b = 10k, c_b = 10k \text{ кН}/\text{м}^3 (\text{тк}/\text{м}^3);$$

$$d_1 > 10 \text{ м бўлганида, } c_b = 10k$$

1-жадвал

Грунтлар	$k$ коэффициенти, кН/ $\text{м}^4$ ( $\text{тк}/\text{м}^4$ )
Оқмапластик лойлар ва суглиноклар	490–1960 (50–200)
Юмшоқпластик лойлар ва суглиноклар ( $0,5 < I_L \leq 0,75$ ); ( $0,5 < I_L \leq 0,75$ ) пластик супеслар ( $0 \leq I_L \leq 1$ ); ( $0 \leq I_L \leq 1$ ) чангли кумлар ( $0,6 \leq e \leq 0,8$ ) ( $0,6 \leq e \leq 0,8$ )	1961–3920 (200–400)

Тиғиз пластик ва ярим қаттиқ лойлар ва суглиноклар $(0 \leq I_L \leq 0,5)$ ; $(0 \leq I_L \leq 0,5)$ қаттиқ супеслар $(I_L < 0)$ ; $(I_L < 0)$ майда қумлар $(0,6 \leq e \leq 0,75)$ $(0,6 \leq e \leq 0,75)$ ва ўргача йирикликдаги қумлар $(0,55 \leq e \leq 0,7)$ $(0,55 \leq e \leq 0,7)$	3921–5880 (400–600)
Қаттиқ лойлар ва суглиноклар $(I_L < 0)$ ; $(I_L < 0)$ йирик қумлар $(0,55 \leq e \leq 0,7)$ $(0,55 \leq e \leq 0,7)$	5881–9800 (600–1000)
Шағалли қумлар ва майда тошли қумли тўлдиргичлар	9801–19 600 (1000–2000)

## Грунт тўшама қатламининг кўтарувчанлик қобилиятини текшириш усули

Грунт тўшама қатламининг кўтарувчанлик қобилиятини текширишни куйидаги шартдан келиб чиққан ҳолда бажариш лозим

$$y(d + z_i) + a(p - yd) \leq \frac{R}{\gamma_n} \quad (1)$$

бу ерда,  $p$  - саёзга жойлашадиган шартли пойдеворнинг товони тагида грунтга таъсир этувчи ўртача босим, кРа ( $\text{тк}/\text{м}^2$ );

$\gamma$  - текширилаётган тўшама қатламининг устида жойлашган грунтнинг ҳисобий солиштирма оғирлигининг ўртача (қатламлар бўйича) қиймати  $\gamma_{19,62} \text{ кН}/\text{м}^3$  ( $2 \text{ тк}/\text{м}^3$ ) деб қабул қилиш рухсат этилади;

$d$  - саёзга жойлашадиган пойдевор товонининг 26-иловасига биноан қабул қилинадиган грунтнинг ҳисобий юзасидан пастга жойлашиш чуқурлиги, м да;

$z_i$  - пойдевор товонидан грунтнинг текширилаётган тўшак қатлами устки юзасигача бўлган масофа, м да;

$\alpha$  - мазкур илованинг 1-жадвалидан олинадиган коэффицент;

$R$  - текширилаётган грунт қатламининг устки юзаси жойлашган чуқурлик учун 26-иловасининг (1) формуласи билан аниқланадиган грунт тўшамасининг ҳисобий қаршилиги, кРа ( $\text{тк}/\text{м}^2$ );

$\gamma_n$  - 1,4 га тенг деб қабул қилинадиган иншоотнинг ишлатилишига кўра ишонччилик коэффиценти.

$\alpha$  коэффицентининг қиймати, режада думалоқ пойдеворлар учун  $z_i/b$  нисбатига, тўғри бурчакли пойдеворлар учун  $z_i/b$  ва  $a/b$  нисбатларга боғлиқ ҳолда мазкур илованинг 1-жадвалдан олинади. Бу ерда  $a$  - режада тўғри бурчакли пойдеворнинг катта томони,  $b$  - унинг кичик томони ёки режада думалоқ пойдеворнинг диаметри.

Қозиқоёқ ёки ботириладиган қудукдан қилинадиган пойдевор тагидаги грунт тўшама қатламининг кўтарувчанлик қобилиятини текширишни, ўлчамлари 27-иловасига биноан қабул қилинадиган шартли пойдеворнинг тагидагини текширгандек ўтказиш керак.

1-жадвал

$\frac{z_i}{b}$	$\alpha$ коэффиценти						
	Режада думалоқ пойдеворлар учун	товони томонларининг нисбати $\alpha : b$ га боғлиқ бўлган режада тўғри бурчакли пойдеворлар учун					
		1	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0



1	2	3	4	5	6	7	8
0	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
0,2	0,949	0,960	0,968	0,972	0,974	0,975	0,976
0,4	0,756	0,800	0,830	0,848	0,859	0,866	0,870
0,6	0,547	0,606	0,651	0,682	0,703	0,717	0,727
0,8	0,390	0,449	0,496	0,532	0,558	0,578	0,593
1,0	0,285	0,334	0,378	0,414	0,441	0,463	0,482
1,2	0,214	0,257	0,294	0,325	0,352	0,374	0,392
1,4	0,165	0,201	0,232	0,260	0,284	0,304	0,321
1,6	0,130	0,160	0,187	0,210	0,232	0,251	0,267
1,8	0,106	0,130	1,153	0,173	0,192	0,209	0,224
2,0	0,087	0,108	0,127	0,145	0,161	0,176	0,189
2,2	0,073	0,090	0,107	0,122	0,137	0,150	0,163
2,4	0,062	0,077	0,092	0,105	0,118	0,130	0,141
2,6	0,053	0,066	0,079	0,091	0,102	0,112	0,123
2,8	0,046	0,058	0,069	0,079	0,089	0,099	0,108
3,0	0,040	0,051	0,060	0,070	0,078	0,087	0,095
3,2	0,036	0,045	0,053	0,062	0,070	0,077	0,085
3,4	0,032	0,040	0,048	0,055	0,062	0,069	0,076
3,6	0,028	0,036	0,042	0,049	0,056	0,062	0,068
3,8	0,024	0,032	0,038	0,044	0,050	0,056	0,062
4,0	0,022	0,029	0,035	0,049	0,046	0,051	0,056
4,2	0,021	0,026	0,031	0,037	0,042	0,048	0,051
4,4	0,019	0,024	0,029	0,034	0,038	0,042	0,047
4,6	0,018	0,022	0,026	0,031	0,035	0,039	0,043
4,8	0,016	0,020	0,024	0,028	0,032	0,036	0,040
5,0	0,015	0,019	0,022	0,026	0,030	0,033	0,037

1-жадвалнинг якуни

$\frac{z_i}{b}$	$\alpha$ коэффициентлари					
	товони томонларининг нисбати $\alpha : b$ га боғлиқ бўлган режада тўғри бурчакли пойдеворлар учун					
	2,4	2,8	3,2	4	5	10 ва катта
1	9	10	11	12	13	14
0	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
0,2	0,976	0,977	0,977	0,977	0,977	0,977
0,4	0,875	0,972	0,879	0,880	0,881	0,881
0,6	0,757	0,746	0,749	0,753	0,754	0,755
0,8	0,612	0,623	0,630	0,636	0,639	0,642

1,0	0,505	0,520	0,529	0,540	0,545	0,550
1,2	0,419	0,437	0,449	0,462	0,470	0,477
1,4	0,350	0,369	0,383	0,400	0,410	0,420
1,6	0,294	0,314	0,329	0,348	0,360	0,374
1,8	0,250	0,270	0,285	0,305	0,320	0,337
2,0	0,214	0,233	0,241	0,270	0,285	0,304
2,2	0,185	0,208	0,218	0,239	0,256	0,280
2,4	0,161	0,178	0,192	0,213	0,230	0,258
2,6	0,141	0,157	0,170	0,191	0,208	0,239
2,8	0,124	0,139	0,152	0,172	0,189	0,228
3,0	0,110	1,124	0,136	0,155	0,172	0,208
3,2	0,098	0,111	0,122	0,141	0,158	0,190
3,4	0,088	0,100	0,110	0,128	0,144	0,184
3,6	0,080	0,090	0,100	0,117	0,133	0,175
3,8	0,072	0,082	0,091	0,107	0,123	0,166
4,0	0,066	0,075	0,084	0,095	0,113	0,158
4,2	0,060	0,069	0,077	0,091	0,105	0,150
4,4	0,055	0,063	0,070	0,084	0,098	0,144
4,6	0,051	0,058	0,065	0,078	0,091	0,137
4,8	0,047	0,054	0,060	0,072	0,085	0,132
5,0	0,044	0,050	0,056	0,067	0,079	0,126

**Қирғоқ таянчининг асосига йўл тупроқ кўтармасининг кўприкка  
уланадиган жойидаги қисмининг оғирлигидан бўладиган кўшимча  
босимни аниқлаш усули**

1. Қирғоқ таянчининг орқа томонидаги қиррасининг тагидаги асос  
грунтга кўшимча йўл тупроқ кўтармасидан бўладиган кўшимча босим  $p_1'$ ,  
кПа ( $\text{tk}/\text{m}^2$ )ни (пойдеворнинг товони сатҳида) (1 расм) қуйидаги формула  
билан аниқлаш керак

$$p_1 = a_1 \gamma h_1 \quad (1)$$

Кўмиладиган таянчлар учун қирғоқ таянчининг олдинги қирраси  
тагидаги заминга конус оғирлигидан бўладиган кўшимча босим  $p_2'$ , кПа  
( $\text{tk}/\text{m}^2$ )ни қуйидаги формула билан аниқлаш лозим

$$p_2 = a_2 \gamma h_2 \quad (2)$$

$p_1$  ва  $p_2$  босимларни пойдеворнинг тегишли қирраларига ҳисобий  
юкламалардан бўладиган босимларга ва  $p_2'$  ларни қўшиб аниқлаш керак.

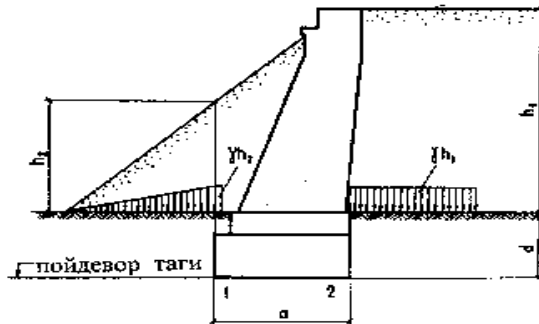
(1) ва (2) формулалардаги:

$\gamma$  – кўмувчи грунтнинг ҳисобий солиштирма оғирлиги, уни  $\gamma = 17,7 \text{ кН}/\text{м}^3$   
( $1,8 \text{ tk}/\text{м}^3$ ) деб қабул этиш мумкин;

$h_1$  – тупроқ кўтарма баландлиги, м;

$h_2$  – пойдеворнинг олдинги қирраси устидаги конуснинг баландлиги, м;

– тегишли ҳолда 1 ва 2-жадваллардан олинадиган коэффицентлар.



1-расм. Кўмиладиган қирғоқ таянчи асоси грунтга тупроқ кўтарма оғирлигидан  
бўладиган кўшимча босим

1 – олдинги қиррага;

2 – орқадаги қиррага.

1-жадвал

Пойдеворни жойлаштириш	Тупроқ кўтарма баландлиги	$a_1$ коэффицент қиймати
---------------------------	------------------------------	--------------------------

чуқурлиги $d$ , м	$h_1$ , м				
		Таянчнинг орқадаги қирраси учун	Пойдевор товонининг узунлиги $a$ , м да, қуйидагича бўлганида таянчнинг олдинги қирраси учун, м да		
			5 гача	10	15
5	10	0,45	0,10	0	0
	20	0,50	0,10	0,05	0
	30	0,50	–	0,06	0
10	10	0,40	0,20	0,05	0
	20	0,45	0,25	0,10	0,05
	30	0,50	–	0,10	0,05
15	10	0,35	0,20	0,10	0,05
	20	0,40	0,25	0,15	0,10
	30	0,45	–	0,15	0,10
20	10	0,30	0,20	0,15	0,10
	20	0,35	0,30	0,20	0,15
	30	0,40	–	0,20	0,15
25	10	0,25	0,20	0,20	0,15
	20	0,30	0,30	0,20	0,20
	30	0,35	–	0,20	0,20
30	10	0,20	0,20	0,20	0,15
	20	0,25	0,30	0,25	0,20
	30	0,30	–	0,25	0,20

Изоҳлар:  $d$ ,  $h_1$  ва аларнинг оралиқдаги қийматлари учун  $\alpha_1$  ни интерполяция йўли билан аниқланади.

Чуқур жойлаштириладиган пойдеворларни ҳисоблашда 27-иловадагига мувофиқ, шартли равишда контур билан чегараланган пойдевордек қаралиши керак.

2-жадвал

Пойдеворни жойлаштириш чуқурлиги $d$ , м да	Конус баландлиги $h_2$ , м да, қуйидаги қийматларда бўлганидаги $\alpha_2$ коэффициент қиймати		
	10	20	30
5	0,4	0,5	0,6
10	0,3	0,4	0,5
15	0,2	0,3	0,4
20	0,1	0,2	0,3
25	0	0,1	0,2

30	0	0	0,1
----	---	---	-----

*Изоҳ:  $d$  ва  $h_2$ ларнинг оралиқдаги қийматларида  $\alpha_2$  коэффициентини интерполяция қилиб аниқланади*

**2.** Саёзга жойлашадиган пойдеворнинг товони сатҳидаги юкламалар тенг таъсир этувчисининг нисбий эксцентриситетини куйидаги формула билан аниқлаш керак

$$\frac{e_0}{r} = \frac{p_1 - p_2}{r_1 \left( \frac{a}{y} - 1 \right) + p_2} \quad (3)$$

бу ерда, – (1-расм) пойдевор товони узунлиги, м;

$y$  – пойдевор товонининг бош марказий ўқидан кўпроқ юкланган қовурғасигача бўлган масофа, м;  $e_0, r$  – мазкур ШНҚнинг 646-бандида келтирилган қийматлар.

**Ҳар қандай маркадаги бетон ва пўлатли элементларнинг тўғрибурчакли  
 ва тавровли кесимини ҳисоблаш учун жадвал**

$a$	$r_0$	$\gamma_0$	$A_0$	$a$	$r$	$\gamma_0$	$A_0$
0,01	10,00	0,995	0,010	0,29	2,01	0,855	0,248
0,02	7,12	0,990	0,020	0,30	1,98	0,850	0,255
0,03	5,82	0,985	0,030	0,31	1,95	0,845	0,262
0,04	5,05	0,980	0,039	0,32	1,93	0,840	0,269
0,05	4,53	0,975	0,048	0,33	1,90	0,835	0,275
0,06	4,15	0,970	0,058	0,34	1,88	0,830	0,282
0,07	3,85	0,965	0,067	0,35	1,86	0,825	0,289
0,08	3,61	0,960	0,077	0,36	1,84	0,820	0,295
0,09	3,41	0,955	0,085	0,37	1,82	0,815	0,301
0,10	3,24	0,950	0,095	0,38	1,80	0,810	0,309
0,11	3,11	0,945	0,104	0,39	1,78	0,805	0,314
0,12	2,98	0,940	0,113	0,40	1,77	0,800	0,320
0,13	2,88	0,935	0,121	0,41	1,75	0,795	0,326
0,14	2,77	0,930	0,130	0,42	1,74	0,790	0,332
0,15	2,68	0,925	0,139	0,43	1,72	0,785	0,337
0,16	2,61	0,920	0,147	0,44	1,71	0,780	0,343
0,17	2,53	0,915	0,155	0,45	1,69	0,775	0,349
0,18	2,47	0,910	0,164	0,46	1,68	0,770	0,354
0,19	2,41	0,905	0,172	0,47	1,67	0,765	0,359
0,20	2,36	0,900	0,180	0,48	1,66	0,760	0,365
0,21	2,31	0,895	0,188	0,49	1,64	0,755	0,370
0,22	2,26	0,890	0,196	0,50	1,63	0,750	0,375
0,23	2,22	0,885	0,203	0,51	1,62	0,745	0,380
0,24	2,18	0,880	0,211	0,52	1,61	0,740	0,385
0,25	2,14	0,875	0,219	0,53	1,60	0,735	0,390
0,26	2,10	0,870	0,226	0,54	1,59	0,730	0,394
0,27	2,07	0,865	0,234	0,55	1,58	0,724	0,400
0,28	2,04	0,860	0,241				

$$M = A_0 R_H b h_0^2;$$

$$a = \frac{x}{h_0} = \frac{R_a F_a}{R_H b h_0};$$

$$h_0 = r_0 \sqrt{\frac{M}{R_H b}};$$

$$F_a = a b h_0 \frac{R_H}{R_a} ; \quad F_a = \frac{M}{\gamma_0 R_a h_0} ;$$

ЭГИЛУВЧИ ЭЛЕМЕНТЛАР ЭГИЛУВЧИ ЭЛЕМЕНТЛАР

ШНҚ 2.05.03-22 “Кўприklar  
ва қувурлар” шаҳарсозлик  
нормалари ва қоидаларига  
30-илова

**Элементлар ва арматура билан биргаликда марказлашмаган сиқилишда доиравий  
кесимнинг ҳисоблаш учун  $n_1$  қиймати  
(периметри бўйича бир текис тарқалган  $\alpha=0,05D$  бўлганда)**

$R_a$ kg; cm <sup>2</sup>	Бетоннинг маркази	арматуралашда $n_1$ қиймати фоиз ҳисобида $\mu_1\%$ , тенг																	
		150	200	300	400	0,27	0,40	0,53	0,67	0,80	0,93	1,07	1,20	1,34	1,47	1,60	1,73	2,00	2,27
		150	200	300	400	0,27	0,40	0,53	0,67	0,80	0,93	1,07	1,20	1,34	1,47	1,60	1,73	2,00	2,27
		200	300	400	0,34	0,50	0,67	0,84	1,00	1,17	1,34	1,50	1,67	1,84	2,00	2,16	2,50	2,84	
		300	400	0,54	0,80	1,07	1,34	1,61	1,86	2,14	2,40	2,67	2,94	3,20	3,46	4,00	4,54		
		400	0,70	1,05	1,40	1,75	2,10	2,45	2,80	3,14	3,50	3,86	4,20	4,55	5,24	5,95			
$\alpha_1$			<b>0,08</b>	<b>0,12</b>	<b>0,16</b>	<b>0,20</b>	<b>0,24</b>	<b>0,28</b>	<b>0,32</b>	<b>0,36</b>	<b>0,40</b>	<b>0,44</b>	<b>0,48</b>	<b>0,52</b>	<b>0,60</b>	<b>0,68</b>			
$\frac{t_0}{D} \eta$																			
	0,00		0,88	0,92	0,96	1,00	1,04	1,08	1,12	1,16	1,20	1,24	1,28	1,32	1,40	1,48			
	0,05		0,77	0,79	0,82	0,84	0,85	0,89	0,91	0,94	0,96	0,98	1,01	1,03	1,08	1,13			
	0,10		0,70	0,72	0,74	0,76	0,79	0,81	0,83	0,85	0,87	0,89	0,92	0,94	0,98	1,03			
	0,15		0,64	0,66	0,68	0,70	0,72	0,74	0,76	0,78	0,80	0,82	0,84	0,86	0,90	0,94			
	0,20		0,59	0,61	0,63	0,65	0,67	0,68	0,70	0,72	0,74	0,75	0,78	0,79	0,83	0,87			



0,25	0,51	0,56	0,58	0,60	0,62	0,63	0,65	0,67	0,69	0,71	0,72	0,74	0,77	0,81
0,30	0,42	0,46	0,51	0,54	0,57	0,59	0,61	0,62	0,64	0,66	0,67	0,69	0,72	0,75
0,35	0,34	0,39	0,43	0,46	0,50	0,53	0,56	0,59	0,60	0,62	0,63	0,65	0,68	0,71
0,40	0,28	0,32	0,36	0,40	0,43	0,46	0,49	0,52	0,55	0,58	0,59	0,61	0,64	0,66
0,45	0,23	0,27	0,31	0,35	0,38	0,41	0,44	0,46	0,49	0,52	0,54	0,56	0,60	0,63
0,50	0,19	0,23	0,27	0,30	0,33	0,36	0,39	0,41	0,44	0,46	0,48	0,51	0,55	0,59
0,55	0,15	0,20	0,23	0,26	0,29	0,32	0,35	0,37	0,40	0,42	0,44	0,46	0,51	0,55
0,60	0,13	0,17	0,20	0,23	0,26	0,39	0,31	0,34	0,36	0,38	0,40	0,42	0,46	0,50
0,65	0,11	0,15	0,18	0,21	0,24	0,26	0,28	0,31	0,33	0,35	0,37	0,39	0,43	0,46
0,70	0,10	0,13	0,16	0,19	0,21	0,24	0,26	0,28	0,30	0,32	0,34	0,36	0,39	0,43
0,75	0,09	0,12	0,15	0,17	0,19	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30	0,31	0,33	0,37	0,40
0,80	0,08	0,11	0,13	0,16	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26	0,27	0,29	0,31	0,34	0,37
0,85	0,07	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22	0,24	0,25	0,27	0,29	0,32	0,33
0,90	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15	0,17	0,19	0,21	0,22	0,24	0,25	0,27	0,30	0,33
0,95	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,19	0,21	0,22	0,24	,25	0,28	0,31
1,00	0,06	0,08	0,10	0,12	0,13	0,15	0,17	0,18	0,20	0,21	0,22	0,24	0,27	0,29
1,10	0,05	0,07	0,09	0,10	0,12	0,13	0,15	0,16	0,17	0,19	0,20	0,21	0,24	0,26
1,20	0,04	0,06	0,08	0,09	0,11	0,12	0,13	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,22	0,24
1,30	0,04	0,05	0,07	0,08	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,17	0,18	0,20	0,22
1,40	0,04	0,05	0,06	0,07	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,18	0,20

1,50	0,03	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,17	0,19
1,75	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,16
2,00	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,12	0,14
2,25	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12
2,50	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11
2,75	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09	0,10
3,00	0,01	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08
4,00	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,07
5,00	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05

$$n_1 = \frac{N}{FR_H}; \quad \frac{e_1}{D} \eta = \frac{M}{ND} \eta; \quad a_1 = \frac{F_a R_a}{FR_H};$$

$$\mu_1 \% = \frac{F_a}{F} 100 = a_1 \frac{R_H}{K_a} 100$$

Ўлчами  $M$  kg см да;

$N$  kg да;

$R_a$  ва  $R_H$  kg/cm<sup>2</sup> да;

$D$  см да;

$F$  ва  $F_a$  см<sup>2</sup> да

Изоҳ. Эгилувчанлик  $\frac{L_c}{D} \leq 8$  бўлганда коэффициент қиймати  $\eta=1$ .

ШНҚ 2.05.03-22 “Кўприklar  
ва қувурлар” шаҳарсозлик  
нормалари ва қоидаларига  
31-илова

**Элементлар, арматура билан биргаликда марказлашмаган сиқилишда доиравий  
кесимнинг ҳисоблаш учун  $n_1$  қиймати  
(периметри бўйича бир текис тарқалган  $\alpha=0,08D$  бўлганда)**

$R_a$ kg; cm <sup>2</sup>	Бетон маркаси	арматуралашда $n_1$ қиймати фоиз ҳисобида $\mu_1$ %, тенг														
		150	0,27	0,40	0,53	0,67	0,80	0,93	1,07	1,20	1,34	1,47	1,60	1,73	2,00	2,27
	200	0,34	0,50	0,67	0,84	1,00	1,17	1,34	1,50	1,67	1,84	2,00	2,16	2,50	2,84	
	300	0,54	0,80	1,07	1,34	1,61	1,86	2,14	2,40	2,67	2,94	3,20	3,46	4,00	4,54	
	400	0,70	1,05	1,40	1,75	2,10	2,45	2,80	3,14	3,50	3,86	4,20	4,55	5,24	5,95	
$\frac{\ell_0}{D} \eta$	$\alpha_1$	<b>0,08</b>	<b>0,12</b>	<b>0,16</b>	<b>0,20</b>	<b>0,24</b>	<b>0,28</b>	<b>0,32</b>	<b>0,36</b>	<b>0,40</b>	<b>0,44</b>	<b>0,48</b>	<b>0,52</b>	<b>0,60</b>	<b>0,68</b>	
	0,00	0,88	0,92	0,96	1,00	1,04	1,08	1,12	1,16	1,20	1,24	1,28	1,32	1,40	1,48	
	0,05	0,76	0,79	0,81	0,83	0,86	0,88	0,91	0,93	0,95	0,98	1,00	1,03	1,07	1,12	
	0,10	0,69	0,71	0,73	0,75	0,77	0,79	0,82	0,84	0,86	0,88	0,91	0,94	0,97	1,01	
	0,15	0,63	0,65	0,67	0,69	0,71	0,73	0,75	0,77	0,79	0,81	0,83	0,85	0,88	0,92	
	0,20	0,58	0,60	0,61	0,63	0,65	0,67	0,69	0,70	0,72	0,74	0,76	0,78	0,81	0,85	

0,25	0,51	0,55	0,57	0,58	0,60	0,62	0,64	0,65	0,67	0,69	0,70	0,72	0,75	0,79
0,30	0,42	0,46	0,50	0,53	0,56	0,58	0,59	0,61	0,62	0,64	0,65	0,67	0,70	0,73
0,35	0,34	0,38	0,42	0,46	0,48	0,51	0,55	0,56	0,58	0,59	0,61	0,63	0,65	0,68
0,40	0,27	0,30	0,36	0,39	0,42	0,45	0,48	0,52	0,53	0,56	0,57	0,58	0,61	0,64
0,45	0,22	0,26	0,30	0,34	0,37	0,40	0,42	0,45	0,47	0,49	0,52	0,54	0,58	0,61
0,50	0,18	0,22	0,25	0,29	0,32	0,35	0,37	0,40	0,42	0,45	0,47	0,49	0,53	0,57
0,55	0,15	0,19	0,22	0,26	0,28	0,31	0,33	0,36	0,38	0,40	0,42	0,44	0,48	0,52
0,60	0,13	0,17	0,20	0,23	0,25	0,28	0,30	0,32	0,35	0,35	0,39	0,41	0,44	0,48
0,65	0,11	0,15	0,18	0,20	0,23	0,25	0,27	0,29	0,31	0,33	0,35	0,37	0,41	0,44
0,70	0,10	0,13	0,16	0,18	0,21	0,23	0,25	0,27	0,29	0,31	0,33	0,34	0,38	0,41
0,75	0,09	0,12	0,14	0,17	0,19	0,21	0,23	0,25	0,27	0,28	0,30	0,32	0,35	0,38
0,80	0,08	0,11	0,13	0,15	0,17	0,19	0,21	0,23	0,25	0,26	0,28	0,29	0,31	0,36
0,85	0,07	0,09	0,12	0,14	0,16	0,18	0,19	0,21	0,23	0,24	0,26	0,27	0,30	0,38
0,90	0,06	0,09	0,11	0,13	0,15	0,16	0,18	0,20	0,21	0,22	0,24	0,26	0,28	0,31
0,95	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,15	0,17	0,18	0,20	0,21	0,23	0,24	0,27	0,29
1,00	0,05	0,07	0,09	0,11	0,13	0,14	0,16	0,18	0,19	0,20	0,21	0,23	0,25	0,28
1,10	0,05	0,07	0,08	0,10	0,11	0,13	0,14	0,15	0,17	0,18	0,19	0,20	0,23	0,25
1,20	0,04	0,06	0,07	0,09	0,10	0,12	0,13	0,14	0,15	0,17	0,17	0,19	0,21	0,23
1,30	0,04	0,05	0,07	0,08	0,09	0,10	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,16	0,19	0,21
1,40	0,03	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,15	0,17	0,19

1,50	0,03	0,04	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,10	0,12	0,13	0,13	0,14	0,16	0,18
1,75	0,03	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,11	0,12	0,14	0,15
2,00	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08	0,09	0,10	0,10	0,12	0,13
2,25	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,11
2,50	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,10
2,75	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09
3,00	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08
4,00	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06
5,00	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05

$$n_1 = \frac{N}{mFR_H}; \quad \frac{e_1}{D} \eta = \frac{M}{ND} \eta; \quad a_1 = \frac{F_a R_a}{FR_H};$$

$$\mu_1 \% = \frac{F_a}{F} 100 = a_1 \frac{R_H}{R_a} \cdot 100$$

Ўлчами  $M$  кгсм да;

$N$  кг да;

$R_a$  ва  $R_H$  кг/см<sup>2</sup> да;

$D$  см да;

$F$  ва  $F_a$  см<sup>2</sup> да

Изоҳ. Эгилувчанлик  $\frac{L_c}{D} \leq 8$  бўлганда коэффициент қиймати  $\eta=1$ .





