

**ШАҲАРСОЗЛИК НОРМАЛАРИ ВА ҚОИДАЛАРИ**

**СЕЙСМИК ҲУДУДЛАРДА ТРАНСПОРТ  
ИНШООТЛАРИ ҚУРИЛИШИ**

**ШНК 2.01.20-16**

**Расмий нашр**

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
АРХИТЕКТУРА ВА ҚУРИЛИШ ДАВЛАТ  
ҚЎМИТАСИ  
Тошкент 2016**

ШНК 2.01.20-16. “Сейсмик ҳудудларда транспорт иншоотлари қурилиши”.  
Ўзбекистон Республикаси Давархитектқурилиш, Тошкент, 2015.й, 28 бет.

ИШЛАБ ЧИҚИЛДИ: “Ўзавтойўл” ДАК автомобиль йўллари илмий-тадқиқот институти, Тошкент автомобиль-йўллар институти ва “Йўл лойиҳа бюроси” МЧЖ. Мавзу раҳбари –т.ф.д., проф. Ишанходжаев А.А. . Бажарувчилар - т.ф.н. Миралимов М.Х. , муҳандис Соколов В.Н. , катта илмий ходим-изланувчи Носиров Д.К.

КИРИТИЛГАН: “Ўзавтойўл” ДАК Автомобиль йўллари илмий-тадқиқот институти томонидан.

ТАСДИҚЛАШГА ТАЙЁРЛАНГАН: “Давархитектқурилиш” кўмитаси лойиҳа ташкилотлари фаолиятининг Мониторинги Бошқармаси томонидан.

ШНК 2.01.20-15 “Сейсмик ҳудудларда транспорт иншоотлари қурилиши”  
Ўзбекистон Республикаси ҳудудида жорий этилиши билан СНиП II-7-81\*  
«Строительство в сейсмических районах» ўз кучини йўқотади.

Меъёрий ҳужжатдан фойдаланишда шаҳарсозлик нормалари ва қоидаларининг, ҳамда Ўзбекистон Республикаси Давархитектқурилиш ва Давлат стандарти томонидан чоп этиладиган давлат меъёрларининг ўзгаришини инобатга олиш лозим.

Мазкур ҳужжат Ўзбекистон Республикаси Давлат архитектура ва қурилиш кўмитасининг руҳсатисиз тўлиқ ёки қисман кўпайтирилиши ва расмий нашр сифатида тарқатилиши мумкин эмас.

Ўзбекистон Республикаси Давлат архитектура ва курулиш кўмитаси (Давархитекткурулишқўм)	Шахарсозлик нормалари ва қоидалари	ШНК 2.01.20- 16
	Сейсмик ҳудудларда транспорт иншоотлари қурилиши	СНиП II-7-81* ўрнига

### 1. АСОСИЙ ҲОЛАТЛАР

1.1. Мазкур нормалар РСТ Уз 836-97 шкаласи бўйича 7, 8 ва 9 балл сейсмик ҳудудларда I-IV тоифали темир йўллари, I-IV ва III тоифали автомобил йўллари, шаҳар йўллари ва магистрал кўчалари ва улардаги сунъий иншоотлар (кўприклар, йўлўтказгичлар, тоннеллар, қувурлар, тиргович деворлар) қурилиши ва реконструкциясини лойиҳалашга қўйиладиган талабларни ўрнатадилар.

*1 изоҳ. Сейсмиклиги 9 баллдан юқори ва 9\* балл бўлган майдончаларда иншоотлар қурилиши тақиқланади. Бундай майдончаларда қурилиш зарур бўлганда, илмий-тадқиқот ташиқлотларининг узлуксиз илмий кузатуви ва қатнашуви остида амалга оширилади.*

*2 изоҳ. Ишлаб чиқариш ёрдамчи, омбор ва бошқа транспорт биналарини ҚМҚ 2. 01.03-96 талаблари бўйича лойиҳалаш лозим.*

*3 изоҳ. Саноат корхоналаридаги автомобил йўллардаги иншоотларни лойиҳалашда сейсмик юклар лойиҳани тасдиқловчи ташиқлот билан келишилган алоҳида асосланган ҳолатларда инобатга олинадилар.*

*4 изоҳ. Алоҳида аҳамиятга эга транспорт иншоотлари қаторига умумий тармоқ йўлларидаги катта сув оқимлари устидан ўтган узунлиги 500м дан катта бўлган кўприклар, виадуклар, йўлўтказгичлар, тоннеллар ва селдан ҳимоя қилувчи галереялар, шаҳар кўчаларидаги кўп сатҳли транспорт кесишувлари киради.*

1.2. Оғиш қияликлари 15<sup>0</sup> дан катта, силжиш юзалари яқин, жинслар физик-геологик жараёнлар таъсирида кучли бузилган, грунтлар чўкувчан, тўкилишлар, кўчиб тушишлар, оқувчанлик, силжишлар, карстлар, тоғ сунъий бўшлиқлари, селлар мавжуд бўлган қурилиш майдонлари сейсмик жихатдан ноқулай ҳисобланадилар.

Транспорт иншоотларини бундай майдонларда қуриш зарур бўлганда, улар асосларини мустаҳкамлаш ва конструкцияларни кучайтириш бўйича кўшимча чоралар қабул қилиш лозим.

1.3. Мазкур нормаларда транспорт иншоотларини 7, 8 ва 9 балли ҳисобий сейсмикликда лойиҳалашга махсус талаблар ўрнатилган.

Узунлиги 500м дан катта бўлган тоннеллар ва кўприкларнинг лойиҳаларини, лойиҳани тасдиқловчи ташиқлот билан келишиб тайинладиган ҳисобий сейсмикликдан келиб чиқиб, махсус муҳандис-сейсмологик изланувчилар маълумотларини инобатга олиб, ишлаб чиқиш зарур.

Узунлиги 500м дан кичик бўлган тоннеллар ва кўприклар ва I-III тоифали

“Ўзавтойўл” ДАК Автомобиль йўллари илмий-тадқиқот институту томонидан киритилган	Ўзбекистон Республикаси Давлат архитектура ва курулиш кўмитасининг 2015 йил 30 октябрдаги 158-сонли буйруғига асосан тасдиқланган	Амалга киритилиган санаси 2016 йил 1 февраль
--	--	--

автомобиль ва темир йўлларидаги, шунингдек, тезюрар шаҳар йўллари ва магистрал кўчалардаги сунъий иншоотлар учун ҳисобий сейсмиклик, қурилиш

майдонининг сейсмиклигига тенг, аммо 9 баллдан юқори бўлмаган ҳолда қабул қилинади.

IV, III ва IVп тоифали автомобиль ва IV-V тоифали темир йўлларидаги сунъий иншоотлар, тўкмалар, ўйиқлар, шамоллатиш ва дренаж тоннеллари учун ҳисобий сейсмиклик қурилиш майдони сейсмиклигидан бир балл кичик қилиб қабул қилинади.

1.4. Қурилиш майдони сейсмиклигини аниқлашни сейсмик микрорайонлаштириш асосида бажариш лозим.

Сейсмик микрорайонлаштириш хариталари мавжуд бўлмаган ҳудудларда, қурилиш майдони сейсмиклигини 1.1 жадвалга мувофиқ аниқлаш рухсат этилади .

*Изоҳ. Узунлиги 500м дан кичик бўлган тоннеллар ва кўприклар ва бошқа йўл сунъий иншоотлари, шунингдек тўкмалар ва ўйиқлар қурилиш майдонларининг сейсмиклигини одатда, 1.1 жадвал бўйича умумий муҳандис-геологик изланишлар маълумотлари асосида, 1.5 пунктда келтирилган қўшимча талабларни инобатга олиб аниқлаш лозим.*

1.5. Ўзига хос муҳандис-геологик шароитларда (мураккаб рельефи ва геологияли майдонлар, дарёлар ўзани ва оқими, ер ости сунъий бўшлиқлари ва б.) транспорт иншоотлари қурилиши учун изланишларда ва бу иншоотларни лойihalашда, 30 % гача қум-тупроқли магматик жинслардан ташкил топган кам намланган бўлакли грунтлар, шунингдек, шағалли зич ва ўрта зичликдаги сувга тўйган қумларни сейсмик хусусиятлари бўйича II тоифали грунтлар, консистенция кўрсаткичи  $0,25 < Y_1 \leq 0,5$  бўлган тупроқли грунтларда ғоваклик  $e < 0,9$  бўлган суглинок ва тупроқ,  $e < 0,7$  бўлган супесларни – сейсмик хусусиятлари бўйича III тоифали грунтлар деб ҳисоблаш лозим.

*1 изоҳ. Тоннеллар қурилиш майдонлари сейсмиклигини тоннель жойлашган грунтнинг сейсмик хусусиятларидан келиб чиқиб аниқлаш лозим.*

*2 изоҳ. Кўприклар таянчлари ва тиргович деворларнинг саёз жойлашган пойдеворлар жойлашиши сатҳларидаги грунтнинг сейсмик хусусиятларига боғлиқ ҳолда аниқлаш лозим.*

*3 изоҳ. Чуқур жойлашган пойдеворли кўприк таянчлари қурилиш майдонининг сейсмиклиги, одатда, табиий ер юзасидан, грунт кесилганда эса – кесилгандан пастки грунт юзасидан ҳисоблаб, юқори 10 метрлик қатлам грунтнинг сейсмик хусусиятларига боғлиқ ҳолда аниқланади. Иншоотни ҳисоблашда, пойдеворни кесиб ўтувчи грунт массасининг индукция кучи ҳисобга олинандиган ҳолда, қурилиш майдонининг сейсмиклиги пойдеворлар жойлашув сатҳидаги грунтнинг сейсмик хусусиятларига боғлиқ ҳолда аниқланади.*

*4 изоҳ. Тўкмалар ва тўкмалар остидаги қувурлар қурилиш майдонларининг сейсмиклигини тўкма асосининг юқори 10 метрлик қатлами грунтнинг сейсмик хусусиятларига боғлиқ ҳолда аниқлаш рухсат этилади.*

*5 изоҳ. Ўймалар қурилиш майдонларининг сейсмиклигини ўйма қиррасининг қошидан 10 метрлик қатлами грунтнинг сейсмик хусусиятларига боғлиқ ҳолда аниқлаш рухсат этилади.*

Сеймик хусусиятлар бўйича грунт тоифаси	Грунтлар	Туман сеймиклигидаги қурилиш майдонининг сеймиклиги, баллар		
		1	2	3
I	Емирилган ва кучсиз емирилган барча турдаги қоятош грунтлар; 30% гача кум-тупроқли магматик жинслардан ташкил топган кам намланган йирик бўлакли грунтлар; емирилган ва кучли емирилган қоятош ва қоятош бўлмаган музлаган грунтлар. Минус 2°С ва ундан паст ҳароратдаги I принцип бўйича қурилиш ва эксплуатация қилинувчи грунтлар (асос грунтларини музлаган ҳолатда сақлаш)	6	7	8
II	I тоифага кирмайдиган емирилган ва кучли емирилган қоятош грунтлар; I тоифага киритилгандан ташқари йирик бўлакли грунтлар; йирик ва ўрта катталиқдаги зич ва ўртача зичликдаги кам намланган ва намланган кумлар; майда ва чангсимон зич ва ўртача зичликдаги кам намланган кумлар; ғоваклик коэффициенти тупроқлар ва суглиноқлар учун $e < 0,9$ , супеслар учун $e < 0,7$ , консистенция кўрсаткичи эса $J_L \leq 0,5$ , бўлган тупроқли грунтлар; пластик музлаган ёки тўкилувчан музлаган, шунингдек, I принцип бўйича минус 2°С дан юқори ҳароратда қурилиш ва эксплуатация қилишдаги музлаган қоятош бўлмаган грунтлар	7	8	9
III	Намлик ва йириклигидан қатъий назар тўкилувчан кумлар; шағалли, йирик ва ўртача катталиқдаги сувга тўйинган кумлар; майда ва чангсимон зич ва ўртача зичликдаги намланган ва сувга тўйинган кумлар; консистенция кўрсаткичи $f > 0,5$ бўлган тупроқ грунтлар; ғоваклик коэффициенти тупроқлар ва суглиноқлар учун $e \geq 0,7$ , консистенция кўрсаткичи эса $J_L > 0,5$ бўлган тупроқли грунтлар; II принцип бўйича қурилиш ва эксплуатация қилишдаги музлаган қоятош бўлмаган грунтлар (асос грунтлари эришига рухсат этилиш)	8	9	> 9

**Изоҳлар:**

1. Қурилиш майдони грунטי таркиби бир жинсли бўлмаган ҳолда, агар 10 метрлик грунт қатлами чегарасида (планировка сатҳидан ҳисоблаб) бундай грунтнинг умумий қалинлиги 5 метрдан катта бўлса, бундай грунт сейсмик хусусиятлари бўйича энг ноқулай грунт тоифасига мансуб ҳисобланади.

2. Иншоотни эксплуатация қилиши жараёнида ер ости сувлари сатҳининг кўтарилиши ва грунтлар намланишини башорат қилишида, грунт тоифасини ҳўлланганлик ҳолатидаги хусусиятлари (намлиги, консистенцияси) га боғлиқ ҳолда аниқлаш лозим.

3. Сейсмиклиги 6 балли ҳудудларда, грунтларининг сейсмик хусусиятлари бўйича III тоифага мансуб бўлган қурилиш майдонида тикланаётган ўта муҳим бино ва иншоотлар учун, ҳисобий сейсмикликни 7 баллга тенг қилиб қабул қилиш лозим.

4. Консистенцияси ва намлиги ҳақидаги, тупроқли ва қумли грунтлар, ер ости сувлари сатҳининг ҳолати 5 метрдан баланд бўлганда сейсмик хусусиятлари бўйича III тоифага мансуб ҳисобланадилар.

**2. Йўлларни трассалаш**

2.1. Сейсмиклиги 7, 8 ва 9 баллик ҳудудларда йўлларни трассалашда, одатда, муҳандис-геологик жиҳатдан энг ноқулай майдонлар, жумладан кўчиб тушишлар, силжишлар ва сел юришлари рўй бериши мумкин бўлган зоналар ва тектоник бўлинишарни четлаб ўтиш лозим.

2.2. Сейсмиклиги 8 ва 9 баллик ҳудудларда йўлларда қиялик оғиши 1:1,5 дан катта бўлган қоятош бўлмаган қияликларда трассалаш фақат махсус муҳандис-геологик изланишлар натижалари асосида рухсат этилади. Йўлларни қиялик оғиши 1:1 ва ундан ортиқ бўлган бир неча қияликларда трассалаш рухсат этилмайди.

**3. Йўл полотноси ва темир йўлининг устки тузилиши**

3.1. Ҳисобий сейсмиклик 9 балл ва тўкмалар (ўйиқлар чуқурлиги) 4м дан катта қоятош бўлмаган ҳудудларда лойиҳалашга нисбатан 1:0,25 га ётиқроқ қилиб қабул қилиш лозим. Оғишлиги 1:2,25м ва ундан кичик бўлган қияликларни, сейсмик бўлмаган ҳудудлар нормалари бўйича лойиҳалаш рухсат этилади.

Қоятош грунтлар, шунингдек, массаси бўйича 20% дан кам майда тўлдиргичларга эга кўприк, бўлакли грунтларда жойлашган ўйиқлар ва яримўйиқларни, сейсмик бўлмаган ҳудудлар нормалари бўйича лойиҳалаш рухсат этилади.

3.2. I тоифали автомобиль йўллари тўкмаларини сувга тўйинган асос грунтларида тиклашда, одатда уларни қуриш лозим.

3.3. Тўкмани тиклаш учун турли грунтлардан фойдаланилган ҳолда, тўкишни тўкма асос қисмида оғир грунтлардан бошлаб аста секин тўкма юқорисида нисбатан енгилроқ грунтларга ўтиб бажариш лозим.

3.4. Йўл полотносини қияликларда тиклашда асосий майдонни одатда, ёки тўлалигича оғишига қешиб киритилган қаторда, ёки тўлалигича тўкмасдан жойлаштириш лозим. Ўтиш бўлмаларининг узунлиги минимал бўлиши керак.

Истисно ҳолатларда қиялик оғиши 1:1,5 дан кичик бўлганда, тўкмалар кўтарилишини, 2.2 пункт талабларини инобатга олиб механизациялаштирилган усулда бажарилувчи кенглиги 3 метрдан кам бўлмаган ётиқ берма (поғона) ларда амалга ошириш рухсат этилади.

3.5. Қоятошли тўкилувчан қияликларда жойлашган темир йўл тўшамасини лойиҳалашда йўлларни оғиб кетишини олдини олиш, ҳимоя чораларини назарга олиш лозим. Ҳисобий сейсмиклик 8 ва 9 балл бўлганда ҳимоя чоралари сифатида асосий майдонча ва қияликни устки қисми орасида ушлаб қолувчи траншеялар қўлланилади. Уларнинг ўлчамлари тўкиладиган грунтларнинг эҳтимолий ҳажмидан келиб чиқан ҳолда аниқланади. Тегишли техник иқтисодий асослаш ҳолларида ушлаб қолувчи деворлар ва бошқа тўкилишга қарши ҳимоя иншоотларини қўлланилиши мумкин.

3.6. Ҳисобий сейсмиклик 8 ва 9 балл бўлганда 1:2 қияликдан ортиқ бўлган темир йўл кўтармасининг остки қиялигини тиргович деворлар билан мустаҳкамлаш лозим.

3.7. Сейсмиклиги 8 ва 9 балл бўлган ҳудудларда темир йўлини асосан шағалли балластда ётқизилиши лозим.

#### 4. Кўприклар

4.1. Катта кўприкларни, одатда, тектоник бузилиш зоналаридан ташқарида, дарё ўзанларининг турғун оғиши бўлақларида жойлаштириш лозим.

4.2. Сеймик ҳудудларда иложи борича узлукли ва узлуксиз тўсинли туркумдаги оралик қурилмали кўприкларни қўллаш лозим.

4.3. Аркали кўприкларни фақатгина қоятош асос мавжуд бўлган ҳолдагина қўлланилиши рухсат этилади. Гумбазлар ва аркалар тиралиш қисмларини массив таянчларга тиралишлари ва иложи борича паст сатҳда жойлаштиришлари лозим.

4.4. Ҳисобий сейсмиклик 9 балл бўлганда, одатда, таянчларнинг йиғма, йиғма-яхлит ва яхлит темирбетон конструкциялари, шу жумладан устунли, қобикли ва бошқа темирбетон элементларидан тикланадиган конструкциялари қўлланилиши лозим. Оралик таянчларнинг сувдан юқори қисмини темирбетон рамали юқори қурилма ёки ўзаро тиргак (ригеллар, насадкалар) билан боғланган алоҳида устунлар кўринишида лойиҳалаш рухсат этилади.

4.5. 7 ва 8 балли ҳисобий сейсмикликда, қўшимча антисеймик конструктив элементлари мавжуд бўлган йиғма, йиғма-яхлит ва яхлит бетон таянчлардан фойдаланиш рухсат этилади.

4.6. Яхлит ядроли контур блокларидан ташкил топган йиғма-яхлит бетон таянчлар лойиҳаларида ядрони пойдеворга ва ферма ости плитасига киргизиб маҳкамланган ҳисобий арматура билан арматуралаш, шунингдек, йиғма элементларнинг ишончли маҳкамланишини таъминловчи контур блокларининг ядро билан арматуралар чиқувлари ёрдамида ёки бошқа усуллар билан бирлашувини кўзда тутиш зарур.

4.7. 9 балли ҳисобий сейсмикликда, узунлиги 18 метрдан катта бўлган тўсинли узлукли оралик қурилмали кўприклар лойиҳаларида, таянчлардан оралик қурилмалар тушиб кетишининг олдини олувчи антисейсмк қурилмалар кўзда тутилиши лозим.

4.8. 9 балл ҳисобий сейсмикликда, узунлиги  $l > 50$  метр бўлган узлукли оралик қурилмаси тўсинли кўприклардаги ферма ости плитасининг ўлчамларини, одатда шундай тайинлаш лозимки, режада кўприк ўқи бўйлаб таянч қисмларни ўрнатиш майдончалари четидан ферма ости плитаси қиррасига бўлган масофа  $0,005l$  дан кам бўлсин.

4.9. Кўприкларнинг таянчи саёз жойлашган пойдеворлар асоси ёки қозиклар, устунлар ва қобиқлар ости учларини иложи борича қоятош ёки бўлакчи грунтлар, тупроқчи зич қумлар, қаттиқ ва ярим қаттиқ консистенцияли тупроқ грунтларга тиралишини кўзда тутиш лозим.

4.10. 9 балли ҳисобий сейсмикликда қоятош бўлмаган асослардаги кўприклар таянч-кўндаланг рамаларининг устунлари саёз жойлашган умумий пойдеворга эга бўлишлари ёки барча қозиклар (устунлар, қобиқлар) бошларини бирлаштирувчи плитага тиралишлари керак.

4.11. Саёз жойлашган пойдеворлар асоси ётиқ бўлиши керак. Поғонали пойдеворлар фақат қоятош асосида рухсат этиладилар.

4.12. Ўрта ва катта кўприклар учун, грунт устида жойлашган пойдевор плита (ростверк)ли қозикли таянчларни, кесими 400x400мм гача ёки диаметри 600 мм гача бўлган оғма қозиклардан фойдаланиб лойиҳалаш тавсия этилади. Ўрта ва катта кўприклар таянчларини ҳам ҳисоблар ва статик динамик сиенашлар натижасида аниқланадиган квадрат ёки айлана кесимли тик қозикли, шунингдек, ростверк плитаси грунтга чуқур жойлаштирилган ҳолда ҳам лойиҳалаш тавсия этилади.

4.13. Кўприкларни сейсмик таъсирларга ҳисоблашни ШНК 2.02.03-12, ШНК 2.05.03-12, ҚМҚ 2.02.01-98 талабларига биноан мустаҳкамликка, конструкциялар устуворлигига ва пойдеворлар асослари грунтларининг юк кўтариш қобилияти бўйича бажариш лозим.

4.14. Кўприкларни ҳисоблашда сейсмик, доимий юклар ва таъсирлар, кўзғалувчан таянч қисмлардаги ишқаланиш таъсири ва ҳаракатдаги таркибдан тушувчи юкларнинг биргаликдаги таъсирини инобатга олиш лозим. Кўприкларни сейсмик таъсирларни инобатга олиб ҳисоблашни ҳаракатдаги таркиб мавжуд бўлган, шунингдек унинг кўприкда бўлмаган ҳолларида ҳам амалга ошириш лозим.

*1 изоҳ.* Сейсмик юклардан тушувчи кучларнинг биргаликдаги таъсирини, IV, IIIн ва IVн тоифали автомобиль йўллари учун лойиҳаланаётган кўприкларни ҳисоблашда инобатга олиш лозим эмас.

*2 изоҳ.* Сейсмик юклардан тормозланиш ва ҳаракатланувчи таркиб зарбасидан тушувчи юклар билан биргаликда инобатга олиш лозим эмас.

4.15. Кўприкларни сейсмик таъсирларни инобатга олиб ҳисоблашда бирга кўшилиш коэффициентлари  $n_c$  ни қуйидаги миқдорларда қабул қилиш лозим:

- доимий юклар ва таъсирлар учун, доимий юклар, шунингдек кўзғалувчан таянч қисмлардаги доимий ҳосил бўлувчи ишқаланиш таъсири билан биргаликда ҳисобга олинувчи сейсмик таъсирлар учун – 1;

- таъсирлари автомобиль йўллари ҳаракатланувчи таркибларидан тушувчи юклар таъсирлари билан биргаликда ҳисобга олинувчи сейсмик юклар учун – 0,8;

- темир йўлларидаги ҳаракатланувчи таркибдан тушувчи юклар учун – 0,7;

- автомобиль йўллари ҳаракатланувчи таркибидан тушувчи юклар учун – 0,3.

4.16. Кўприклар конструкцияларини устуворликка ҳисоблашда ва узунлиги 18м дан катта бўлган оралиқ қурилмаларни мустаҳкамликка ҳисоблашда, грунтлар тебранишининг тик ташкил қилувчиси ва ётиқ ташкил қилувчиларининг биттаси томонидан ҳосил қилинган сейсмик юкни инобатга олиш лозим бўлиб, шунинг билан бирга, грунт тебранишининг тик ташкил

қилувчиси томонидан ҳосил бўлган сейсмик юкни 0,5 коэффициентига кўпайтириш лозим.

Кўприк конструкцияларининг бошқача ҳисобларида, грунт тебранишининг тик ташкил қилувчиси томонидан ҳосил қилинган сейсмик юкни инобатга олмаслик рухсат этилади. Грунт тебранишининг ётиқ ташкил қилувчилари томонидан ҳосил қилинган, кўприк ўқиға кўндаланг йўналган сейсмик юкларни алоҳида инобатга олиш лозим.

4.17. Кўприкларни ҳисоблашда сейсмик юкларни, асос тебранишларида ҳосил бўлувчи кўприк қисмлари ва ҳаракатланувчи таркиб инерция кучлари кўринишида, шунингдек грунт ва сувнинг сейсмик босимлари кўринишида инобатга олиш лозим.

4.18. Кўприк қисмлари ва ҳаракатланувчи таркибдан ҳосил бўлувчи сейсмик юкларни мазкур нормаларга мувофиқ конструкциялар ва кўприк асосининг эластик деформацияларини, 4.1 формула ва 1-расм бўйича аниқлаш лозим.

$$S_{ik}=Q_k K_{\psi} \beta_i \quad (4.1)$$

бу ерда:  $Q_k$  – иншоот (ёки унинг элементи)нинг  $K$  нуқтасига келтирилган, 4.15 п. га мувофиқ ҳисобий юкларни инобатга олиб аниқланадиган оғирлик, т;

$K_{\psi} = 0,025, 0,05, 0,1$  – тегишлича 7,8 ва 9 балли ҳисобий сейсмикликда;

$\beta_i$  – қуйидаги формула билан аниқланадиган динамиклик коэффициенти:

$$\beta_i = \frac{1,1}{T}, \quad 2,7 \text{ дан катта ва } 0,8 \text{ дан кичик эмас} \quad (4.2)$$

бу ерда:  $T$  – грунтнинг сейсмик хусусиятлари бўйича тоифасига боғлиқ бўлган ва қуйидаги формула билан аниқланадиган иншоот эркин тебранишлари даври

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{Q_k y}{q}}, \text{ сек} \quad (4.3)$$

бу ерда:  $y$  – бирлик кўчишлари, м:

$$y = \frac{H^2}{m \cdot EJ \cdot n},$$

бу ерда:  $H$  –  $Q_k$  массаси марказидан ҳисобланаётган иншоотнинг уланиш сатҳигача бўлган масофа, м;

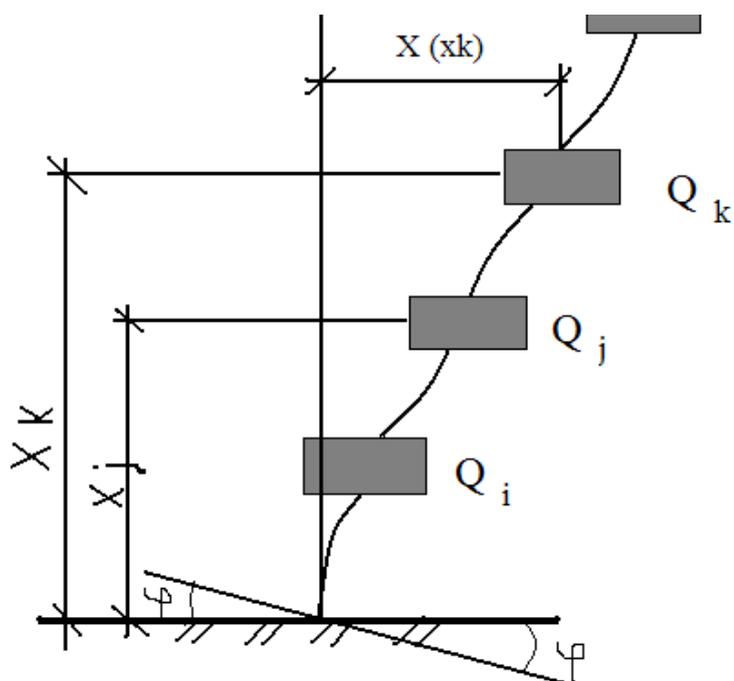
$m = 3$  – бир кесимдаги таянч қисми конструкциялари учун;

$m = 12$  – таянчларнинг рамали конструкциялари учун;

$n$  – қатордаги қозиклар ва устунлар сони, дона;

$E$  – қозик (устун) материалнинг эластиклик модули, тк/м<sup>2</sup>;

$J$  – кўндаланг кесим инерция моменти, м<sup>4</sup>;



1-Расм

4.19. Агар таянч атрофидаги дарё суви энг паст сатҳи (межен)нинг чуқурлиги 5м дан катта бўлса, кўприк таянчларини сувнинг сейсмик босимини инобатга олиб ҳисоблаш лозим. Бирлашган сув массасининг сейсмик босими, кўшилган ҳолда (иншоот оғирлиги ва бирлашган сув массасидан) қуйидаги формула билан аниқланади

$$S_{iv} = Q_{kv} K_{\psi} \beta_i \quad (4.4)$$

бу ерда  $Q_{kv} = Q + m_b$

Сувга чўктирилган иншоот элементларининг оғирлиги  $Q$  ни сувнинг кўтариш таъсирини инобатга олмасдан аниқлаш лозим. Сейсмик таъсирнинг ётиқ йўналишида, таянч юзасининг бирлик майдонига тўғри келувчи бирлашган сув массаси  $m_b$  қуйидаги формула билан аниқланади:

$$m_b = \beta_b h \mu, \quad \text{т/м}^2 \quad (4.5)$$

бу ерда:  $\beta_b$  – сув зичлиги;

$h$  – қаралаётган таянч атрофидаги сувнинг чуқурлиги;

$\mu$  - қуйидаги формула билан аниқланадиган бирлашган сув массасининг ўлчамсиз коэффиценти

$$\mu = R \sin^3 \theta \quad (4.6)$$

бу ерда:  $R$  - 4.1 жадвалга мувофиқ аниқланадиган, қаралаётган нукта (кесим) чуқурлаштирилганлигининг максимал ( $H$ ) да паст ( $h$ ) сув сатҳига нисбатан боғлиқ бўлган коэффицент;

$\theta$  – сув сатҳидан пастда жойлашган таянч жинси қирраларининг оғиш бурчаги.

4.1 формула бўйича аниқланадиган иншоот массаси ва бирлашган сув массасидан ҳосил бўлувчи кўшилган сейсмик юкни аниқлашда, эркин тебранишлар даври  $T_i$  қуйидаги формула билан аниқланади

$$T_i = T \sqrt{1 + \frac{m_{bi}}{m}} \quad (4.7)$$

Бу ерда:  $T$  – сув мухити таъсирини инобатга олмай аниқланган эркин тебранишлар даври

$m$  – иншоот оғирлиги;

$m_b$  – бирлашган сув массасининг оғирлиги

4.1 жадвал

h / H	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
R	0,23	0,36	0,47	0,55	0,61	0,66	0,70	0,72	0,74	0,74

Таянч тик қиррасига тушаётган сувнинг ҳисобий сейсмик (ётиқ) босими қуйидаги формула билан аниқланади:

$$Q_B^S = K_c \alpha \frac{d}{2h + d} \gamma d h^2 \quad (4.8)$$

елка 
$$l_c = \frac{2}{4 + \frac{d}{h}} h$$

бу ерда:  $h$  – сув чуқурлиги;  $d$  – таянч босими қиррасининг кенглиги;  $\gamma_c$  – сувнинг ҳажмий оғирлиги;  $\alpha$  – ясси босимли қирра учун - 2 га, ярим айлана кўринишдаги қирра учун - 1,57 га тенг бўлган ўлчамсиз коэффицент.

4.20. Таянч майдончаларига кўприк таянч қисмларини силжишдан сақлаш учун ўрнатиладиган анкер болтларини ҳисоблашда, ишончлилик коэффициэнтини  $K_u=1,5$  га тенг қилиб қабул қилиш керак. Таянч қисмларини, сейсмик кучни таянчга анкерли болтларсиз узатиш имконини яратувчи бетонга киритилган тиргаклар ёки бошқа усуллар ёрдамида кўшимча маҳкамланганда, ишончлилик коэффициэнти  $K_u$  ни бирга тенг қилиб олиш рухсат этилади.

4.21. Кўприк конструкцияларини ағдалиришга қарши устиворликка ҳисоблашда иш шароитлари коэффициэнти  $m$  ни қуйидагича қабул қилиш лозим: алоҳида таянчларга тиралувчи конструкциялар учун – 1; қоятош асослардаги бетон конструкциялар ва пойдеворлар кесимларини текширишда – 0,9; қоятош бўлмаган асослардаги пойдеворларни текширишда – 0,8. Силжишга қарши устиворликка ҳисоблашда иш шароити коэффициэнти  $m$  ни 0,9 га тенг қилиб қабул қилиш лозим (ШНК 2.05.03-12).

4.22. Саёз жойлашган пойдеворларни юк кўтариш қобилияти бўйича ҳисоблашда ва қозиклар юк кўтариш қобилиятини (грунт бўйича) аниқлашда, сейсмик таъсирлар кучини қуйидаги лойиҳалаш бўйича норматив ҳужжатлар: ҚМҚ 2.02.01-98 “Бино ва иншоотлар асослари”, ШНК 2.02.03-12 “Қозикли пойдеворлар” талабларига мувофиқ инобатга олиш лозим.

4.23. Саёз жойлашган пойдеворларни лойиҳалашда пойдеворлар асоси бўйича кесимнинг оғирлик марказига нисбатан бўлган фаол кучларининг тенг таъсир қилувчиси  $l_o$  қуйидаги қоидалар билан чегараланади:

- қоятош бўлмаган грунтларда жойлашган пойдеворлар асоси бўйича кесимларда -  $l_o \leq 1.5\rho$ ;

- қоятош грунтларда жойлашган пойдеворлар асоси бүйича кесимларда -  
 $l_o \leq 2.0\rho$ ;

бу ерда:  $\rho$  - кесимининг энг кўп юкланган чети томонидан пойдевор асоси бүйича кесими ядросининг радиуси (ШНК 2.05.03-12).

4.24. Кўприкларнинг қирғоқ мустахкамловчи қопламалари горизонтал юзали тўкманинг оғирлигидан таянчнинг вертикал нуктасига тушувчи сейсмик фаол горизонтал босимни, ҳамда горизонтал тўкманинг юзасига бир нуктада жамланган ёки тарқалган вертикал юклар оғирлигининг босимини ҳисобга олган ҳолда 6.1 ва 6.3 формулалари ёрдамида турғунлик ва мустахкамликка ҳисоблаш лозим.

### 5. Тўкмалар остидаги қувурлар

5.1. 9 балли ҳисобий сейсмикликда иложи борича темирбетон пойдеворли ва ёпиқ контурли жамланмалардан ташкил топган қувурлар қўлланилиши лозим. Хамланмалар узунлигини, одатда, 2 метрдан кам бўлмаган ҳолда қабул қилинади.

5.2. 9 баллик ҳисобий сейсмикликда, индивидуал ясси темирбетон ораёпмали тўғри бурчакли қувурлардан фойдаланиладиган ҳолда, қуйидаги тадбирларни бажариш зарур:

- қувурларнинг тик деворчалари пойдевор билан бикр ҳолда бирлашган ва конструкция ҳисобий арматураланган бўлиши керак;

- ўрнатилаётган ораёпма плиталари темирбетон тиргакли таянч деворчаларда қотириладилар қилинадилар;

- алоҳида пойдеворлар ораларида тиргаклар ўрнатилиши лозим.

5.3. Тўртбурчак кесимли қувурларнинг сейсмик таъсирларга ҳисоби 6 ва 7 бўлимлардаги формулалар орқали ҳисобланади.

### 6. Тиргович деворлар

6.1. Қуруқ усулда тошдевор қуриш, узунлиги 50 метрдан катта бўлмаган тиргович деворлар учун рухсат этилади (8 ва 9 балли ҳисобий сейсмикликдаги, тош теришни қуруқ усулда бажариш рухсат этилмайдиган темир йўл ва автомобиль йўлларидаги тиргович деворлардан ташқари).

Нотўғри кўринишдаги тошлардан терилган, баландлиги 5м ва ундан катта бўлган тиргович деворларда, баландлиги бүйича ҳар метрда, ҳар 3 метрда яхлит темирбетон белбоғлар ўрнатиш лозим.

6.2. Тиргович деворлар баландлиги, пойдеворлар асосларидан ҳисоблаб қуйидаги микдорлардан ошмаслиги лозим:

а) Бетон деворлар ҳисобий сейсмиклиги 8 балл бўлганда – 12м; 9 балл бўлганда – 10м; б) бутобетон ва қоришмали терилган деворлар: ҳисобий сейсмиклик 8 балл бўлганда – 12м; автомобиль йўлларида – 10м; в) қуруқ усулда терилган деворлар – 3м.

6.3. Тиргович деворларини узунлиги бүйича тўла кесимдаги антисейсмик тик чоклар билан алоҳида бўлақларга, ҳар бир бўлақ таглари бир жинсли грунтларда жойлашишини инобатга олиб бўлиш лозим. Бўлақлар узунлиги 15 метрдан ошмаслиги керак.

6.4. Тиргович девор ёнма ён бўлаклари асослари ҳар хил сатҳда жойлашганда, асоснинг бир белгисидан иккинчисига ўтиш поғонали усулда, поғона баландлигининг унинг узунлигига нисбати 1:2 қилиб амалга оширилиши лозим.

6.5. Тиргович деворлар конструкциялари ва уларнинг параметрлари ШНК 2.05.03-12 га мувофиқ мустаҳкамлик, устиворлик, силжиш ва ағдарилишга, грунтнинг ётиқ доимий ва сейсмик босимини ва деворнинг ўз сейсмик босимини инобатга олган ҳолда, албатта гидрогеологик шароитларни ўрганиш, шунингдек ШНК 2.06.11-04 талабларини бажариш билан амалга ошириладиган ҳисоблар асосида аниқланадилар.

6.6. Грунтнинг сейсмик таъсиридаги фаол ва пассив босимлари қуйидаги формулалар билан аниқланадилар:

$$E_{oc}^a = (1 + 2K_\varphi tg\varphi)E^a - \text{фаол босим} \quad (6.1)$$

$$E_{oc}^n = (1 - 2K_\varphi tg\varphi)E^n - \text{пассив босим} \quad (6.2)$$

бу ерда,  $E^a$  ва  $E^n$  - грунтнинг сейсмик таъсир мувжуд бўлмаган ҳолдаги фаол ва пассив босимлари ШНК 2.05.03-12 дан аниқланади;

$\varphi$  - ички ишқаланиш бурчаги;

$K_c$  - сейсмиклик коэффициенти.

Қаттиқ тўсиқлар учун грунтнинг сейсмик босими девор эни бирлигига боғлиқ формула орқали ҳисобланади (2-расм, а):

$$E_c = E^a + 0,75K_\varphi \gamma_c H^2 \quad (6.3)$$

Девор асосининг тенг таъсир этувчи босим елкаси

$$\ell_c = 0,59H \quad (6.4)$$

Бир текис бирлик бўйича ёйилган ва деворга кўндаланг йўналишда жамланган тўшама юзасига вертикал юк оғирлигининг сейсмик босими (2-расм, б):

$$E_c = E^a + \frac{5}{12}K_\varphi a(x)Q \quad (6.5)$$

Девор асосининг тенг таъсир этувчи босим елкаси

$$\ell_c = 0,7H \quad (6.6)$$

бу ерда,  $a(x) = 2,4[1 + \frac{x}{60H}(25 - 39\frac{x}{H} + 8\frac{x^2}{H^2})]$ .

$x > 3H$  бўлган ҳолда  $a(x) = 0$  деб олинади.

Тўшама юзасида тенг ёйилган юзасига вертикал юк оғирлигининг сейсмик босими (2-расм, в)

$$E_c = E^a + \frac{5}{12}K_\varphi a(l)ql \quad (6.7)$$

Девор асосининг тенг таъсир этувчи босим елкаси

$$\ell_c = 0,7H$$

бу ерда,  $a(\ell) = 2,4[1 + 0,208\frac{\ell}{H} - 0,217\frac{\ell^2}{H^2} + 0,0333\frac{\ell^3}{H^3}]$  (6.8)

$\ell > 3H$  бўлганда  $a(\ell) = 1,37$  деб олинади.

Қия юзали тўшама оғирлигининг сейсмик босими (2-расм, г)

$$E_c = E^a + \frac{3+2tg\alpha}{4}K_\varphi \gamma_c H^2 \quad (6.9)$$

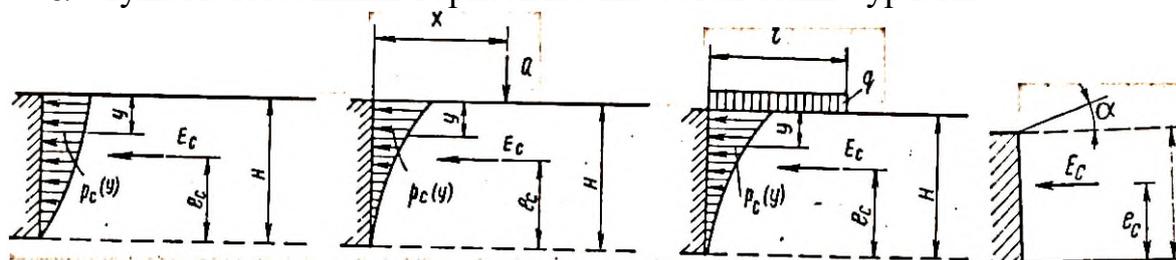
$$\ell_c = \frac{63+64tg\alpha}{108+72tg\alpha}H \quad (6.10)$$

бу ерда,  $\gamma_c$ ,  $H$  – грунтнинг хажмий оғирлигива девор баландлиги;

$Q$  – тўшама юзасига таъсир этувчи жамланган вертикал босим;

$q$  – тўшама юзаси бўйлаб тенг тақсимланган вертикал юкларнинг интенсивлиги;

$\alpha$  – тўшама юзасининг горизонтга нисбатан оғиш бурчаги



2-Расм, а

2-Расм, б

2-Расм, в

2-Расм, г

## 7. Тоннеллар

7.1. Тоннел ўтиш трассасини танлашда, одатда, тоннелни тектоник бузилиш зоналаридан ташқарида, сейсмик бикирлиги бўйича бир жинсли грунтларда жойлашишини кўзда тутиш зарур. Ҳар хил танг шароитларда чуқурроқ жойлашган тоннел вариантларини қабул қилиш мақулроқ.

7.2. Тоннелнинг тоғ жинслари массиви силжиши мумкин бўлган тектоник бузилишларни кесиб ўтувчи бўлақларида, тегишлича техник-иқтисодий асослаб, тоннел кесимини оширишни кўзда тутиш зарур.

7.3. 8 ва 9 балли ҳисобий сейсмикликда тоннеллар қопламаларини кўндаланг кесимда бир бутун ҳолда лойиҳалаш лозим. Очiq усулда қурилувчи темирбетон тоннеллар учун йирик хажмли секцияли йиғма элементлардан фойдаланиш лозим. 7 балли ҳисобий сейсмикликда, тоғ тоннели қопламасини, анкерли мустаҳкамланган симтўрларга эга юзага сепиладиган сачратма-бетондан тиклаш рухсат этилади.

7.4. Тоннель равоқлари ва уларга киришдаги тиргович деворларни, одатда темирбетондан лойиҳалаш лозим. 7 балли ҳисобий сейсмикликда, ҳисоблар бўйича қабул қилинувчи бетон равоқлардан фойдаланиш рухсат этилади.

7.5. Қоплама бўйлама деформацияларини компенсация қилиш учун антисейсмик деформацион чоклар ўрнатиш лозим бўлиб уларнинг конструкцияси қоплама элементлари ўзаро сижишига имконият яратиш ва гидроизоляцияни сақлашни таъминлаш лозим.

7.6. Асосий тоннелга камералар ёрдамчи тоннеллар ва хоналар (вентиляция, дренаж, хизмат кўрсатиш ва б.) нинг уланиш жойларида антисейсмик-деформацион чоклар ўрнатиш лозим.

7.7. Сейсмик таъсирни инobatга олган ҳолдаги асосий ҳисобий зўриқишларни ҚМҚ 2.01.07-97, ШНК 2.05.03-12, ШНК 2.02.03-13 га мувофиқ аниқлаш лозим.

Тоннел қопламаси қисмларининг оғирлигидан сейсмик таъсирлар қуйидаги формуладан топилади

$$S = 1,5K_{\phi}Q, \quad (7.1)$$

бу ерда,  $Q$  – қаралаётган тоннел қисмининг ўз оғирлиги;

Вертикал деворларга грунтнинг горизонтал босимдан хосил бўлувчи сейсмик босим (6.1) ва (6.2) формулаларининг фарқи орқали топилади

$$E = E_{oc}^a - E_{oc}^n$$

Тоннел ҳисоблари вертикал сейсмик кучларга ҳисобланмайди:

1) Тектоник ёрилмаларни кесиб ўтганда – хусусий ҳолат бўйича амалга оширилади.

2) Оралиқ узунликларининг 18 метрдан кам бўлишида.

**ИЛОВА А**  
(Мажбурий)

**Сейсмиклиги ва сейсмик таъсирнинг қайтарилиши қайд этилган  
сейсмик ҳудудда жойлашган Ўзбекистон Республикаси аҳоли  
пунктларининг рўйхати**

№	Аҳоли пункти	Вилоят	Сейсмиклик ва zilzilанинг қайтарилиши, йил			
			7 балл	8 балл	9 балл	9* балл
1	2	3	4	5	6	7
1.	Абиканда	Кшк	100			
2.	Агалык	См	150	500		
3.	Аим	Аи	50	200	1000	>1000
4.	Акалтын	Фрг	50	150		
5.	Акбашлы	Хрз	1000			
6.	Аккурган	Тш	150			
7.	Акташ	Ям	50	200		
8.	Акташ	См	500			
9.	Алат	Бух	150			
10.	Алимкент	Тш	100			
11.	Алмазар	Тш	150			
12.	Алмалык*	Тш	50	600		
13.	Алтыарык	Фрг	50	150		
14.	Алтынкан	Нм	50	500		
15.	Алтынкуль	Ан	50	150	1000	>1000
16.	Аммагак	Кшк	100			
17.	Ангор	Срх	100			
18.	Анфсн*	Тш	50	500		
19.	Амдак	См	1000			
20.	Андижан*	Ан	50	100	500	
21.	Андижан-Пром	Ан	50	350	1000	>1000
22.	Аррабанд	Кшк	1000			
23.	Асмансай	Джз	500			
24.	Ахангаран*	Тш	50	400		
25.	Аччи	Джз	50	700		
26.	Аякагытма	Бух	50			
27.	Аякудук	Нв	1000			
28.	Батат	Хрз	1000			
29.	Багдад	Фрг	50	150		
30.	Багистан	Тш	50	1000		
31.	Баглыдара	Срх	100	1000		
32.	Байсун	Срх	100	500		
33.	Бакан	См	1000			
34.	Балыкчи	Нм	50	150		
35.	Бахмал	Джз	50	1000		
36.	Вахт	Срд	150			
37.	Бекабад*	Тш	100	1000		

№	Аҳоли пункти	Вилоят	Сейсмиклик ва zilzilанинг қайтарилиши, йил			
			7 балл	8 балл	9 балл	9* балл
38.	Бектемир	Тш	50	800		
39.	Бешкент	Кшк	1000			
40.	Бешравот	Нв	100			
41.	Бирдала	Кшк	100			
42.	Без	Фрг	50	200	1000	
43.	Бозсу	Тш	150			
44.	Бувайда	Фрг	50	200		
45.	Бузачи	Бух	1000			
46.	Бука	Тш	100			
47.	Бурчмулла	Тш	50	100		
43.	Бустон	Бух	50			
49.	Бухара	Бух	50			
50.	Вабкент	Бух	50			
51.	Варганэи	Кшк	100			
52.	Верхне-волынское	Срд	150			
53.	Вуадиль	Фрг	50	100		
54.	Гава	Нм	50	300		
55.	Гагарин	Джз	250			
56.	Гагарино	Срх	100			
57.	Газалкент	Тш	50	100		
58.	Газган	Нв	1000			
59.	Газли*	Бух	50	100		
60.	Галаасия	Бух	50			
61.	Галляарал	Джз	100			
62.	Гараша	Джз	500			
63.	Гиждуван	Бух	50			
64.	Гугуртли	Бух	50			
65.	Гузар	Кшк	500			
66.	Гулдурсун	Хрз	1000			
67.	Гулистан	Срх	109			
68.	Гулистан	Срд	100			
69.	Гумбулак	Кшк	100			
70.	Гурлен	Хрз	1000			
71.	Дангара	Фрг	50	200		
72.	Дарвоза	Джз	1000			
73.	Дахбат	См	100			
74.	Дашнабад	Срх	50	200	1000	
75.	Даяхатын	Бух	50			
76.	Денау	Срх	50	100		
77.	Дербент	Срх	200	1000		
78.	Дехибаланд	Нв	1000			
79.	Дехканабад	Срх	150			
80.	Джглаир	Кшк	100			

№	Аҳоли пункти	Вилоят	Сейсмиклик ва zilzilанинг қайтарилиши, йил			
			7 балл	8 балл	9 балл	9* балл
81.	Джалампыр	Кшк	200	1000		
82.	Джанкельды	Бух	50			
83.	Джаркум	Кшк	1000			
84.	Джаркурган	Кшк	100			
85.	Джартепа	См	200	1000		
86.	Джигачи	Бух	50			
87.	Джидалик	См	1000			
88.	Джизак*	Джз	50			
89.	Джума	См	200			
90.	Джумабазар	Тш	100	600		
91.	Джумашуй	Нм	50	200		
92.	Джуш	См	1000			
93.	Дибадам	Ан	50	200	1500	>1500
94.	Димитровское	Тш	100			
95.	Дружба	Хрз	1000			
96.	Дустлик	Джз	100			
97.	Заамин	Джз	50	700		
98.	Зарабаг	Срх	100			
99.	Заравшан*	Нв	100			
100.	Зарбдар	Срд	150			
101.	Зармитан	Бух	50			
102.	Зафарабад	Джз	200			
103.	Зафар	Тш	100			
104.	Зиадин	См	500			
105.	Им.Ташп.Дадабаева	Тш	100	300		
106.	Имгичка (Булунгур)	См	100			
107.	Ингичка (Нар пай)	См	500			
108.	Иордан	Фрг	50	100		
109.	Искандар	Тш	100	400		
110.	Истара	Срх	100			
111.	Иштыхан	См	500			
112.	Каган*	Бух	50			
113.	Какайды	Срх	100			
114.	Каламдархана	Хрз	1000			
115.	Эшонгузар	Тш	100	1000		
115.	Камаши (Кама ши)	Кшк	100			
117.	Камаши (Бешкент)	Кшк	1000			
118.	Кан(Куга)	Кшк	100			
119.	Канимех	Нв	100			
120.	Каракуль	Бух	50			
121.	Караул	Хрз	1000			

№	Аҳоли пункти	Вилоят	Сейсмиклик ва zilzilанинг қайтарилиши, йил			
			7 балл	8 балл	9 балл	9* балл
122.	Караулбазар	Бух	1000			
123.	Карахтай	Тш	50	400		
124.	Караянтак	Джз	100			
125.	Каркара	Кшк	1000			
126.	Карлук	Срх	50			
127.	Кармгла	На	100			
128.	Карпаб	Си	1000			
129.	Карши	Кшк	1000			
130.	Касан	Кшк	1000			
131.	Касансай	Нм	50	100		
132.	Касатараш	Кшк	100			
133.	Каттакишлак	Кшк	200			
134.	Катакурган	См	500			
135.	Каттакурғ.вдх	См	500			
136.	Келес	Тш	50	300		
137.	Кибрай	Тш	100	400		
138.	Кильдан	См	200	1000		
139.	Киргилн	Фрг	50	100		
140.	Кирда	Тш	100			
141.	Бешарик	Фрг	50	200		
142.	Китаб	Кшк	100			
143.	Кичиккангли	Хрз	1000			
144.	Койташ	Джз	100			
145.	Коканд*	Фрг	50	700		
146.	Кокча	Нв	50			
147.	Комсомольск	Н*	100			
148.	Комсомол абад	Тш	100			
149.	Кошхудук	См	1000			
150.	Кошкунур	Хрз	1000			
151.	Булунгур	См	200	1000		
152.	Красногорский	Тш	100	500		
153.	Крестьянский	Тш	150			
154.	Кува	Фрг	50	150	500	>500
155.	Кувасай	Фрг	50	150	500	>500
156.	Куйганяр*	Ан	50	100	500	
157.	Кулатау	Хрз	1000			
158.	Кумкурғач	Срх	100			
159.	Кургамтепа	Ан	50	200	1000	>1000
150.	Кызылмазар	Джз	100	1000		
161.	Кызылрабат	Бух	50			
162.	Кызылтепа	Нв	50			
163.	Кызылча	Кшк	500			
164.	Кызылэмчак	Кшк	100			
165.	Кырккыз	Хрз	1000			

№	Аҳоли пункти	Вилоят	Сейсмиклик ва zilzilанинг қайтарилиши, йил			
			7 балл	8 балл	9 балл	9* балл
166.	Лангар	На	100			
167.	Лайш	См	300			
168.	Ассака*	Ан	50	200	1000	
169.	Лесхоз	Хрз	1000			
170.	Лимбур	Фрг	50	150		
171.	Луччак	Ан	50	300	1500	>1500
172.	Ляльмикар	Срх	100			
173.	Лянгар	См	1000			
174.	Майманак	Кшк	1000			
175.	Маогилач	Фрг	50	150		
176.	Мархамат	Ан	50	150	500	
177.	Мираки	Кшк	100			
178.	Миришкар 1-й	Бух	50			
179.	Митан	См	50			
180.	Муглон	Кшк	1000			
181.	Мурзабад	Срх	100			
182.	Мубарек	Кшк	1000			
183.	Муруктау	Нв	1000			
184.	Навои	Нв	100			
185.	Назархан	Хоз	1000			
186.	Наманган*	Нв	50	100		
187.	Наримановка	Ск	500			
188.	Нарпай	Нв	1000			
189.	Нишан	Кшк	1000			
190.	Нурата	См	1000			
191.	Октябрьский	Кшк	100			
192.	Пайтуг	Ан	50	100	500	> 500
193.	Пайшанба	См	500			
194.	Палванташ	Ан	50	150	500	> 500
195.	Памук	Чшк	1000			
196.	Пал	Нм	50	200		
197.	Паркент	Тш	100	500		
198.	Пахтаабад	АН	50	200	1000	> 1000
199.	Пахтаабад	Срд	100			
200.	Пахтакор	Джз	200			
201.	Пашхурд	Срх	100			
202.	Пишагар	Джз	50	800		
203.	Пскем	Тш	100	300		
204.	Пскент	Тш	50	500		
205.	Пунган	Нм	50	350		
206.	Раимсуфи	Кшк	1000			
207.	Рапкан	Фрг	50	200		
203.	Ромитан	Бух	50			
209.	Риштон	Фрг	50	150		

№	Аҳоли пункти	Вилоят	Сейсмиклик ва zilzilанинг қайтарилиши, йил			
			7 балл	8 балл	9 балл	9* балл
210.	Саваг	Срд	100	700		-
211.	Сайраб	Срх	200	1000		
212.	Салар	Тш	100	400		
213.	Самарканд*	См	150	500	1000	
214.	Сардоба	Срд	150			
215.	Сариасия	Срх	50	150	1000	
216.	Сарыкуль	См	500			
217.	Свердлов	Бух	50			
218.	Суфикишлак	Ан	50	200	1000	> 1000
219.	Советабад	Джз	100			
220.	Нуробод	См	200			
221.	Солдатский	Тш	150			
222.	Сох	Фрг	50	150		
223.	Ст.Маргилан	Фрг	50	100		
224.	Ст. Каракуль	Бух	50			
225.	Ст. Термез	Срх	100			
226.	Ст.Яккабаг	Кшк	100			
227.	Суперфосфатный	См	100			
228.	Сырдарья	Срд	100			
229.	Табагар	Бух	50			
230.	Тайлак	См	200	1000		
231.	Талимарджан	Кшк	1000			
232.	Тамдыбулак*	Нв	1000			
233.	Ташбулак	Нм	50			
234.	Ташкент*	Тш	25	100		
235.	Ташкудук	См	500			
236.	Ташкурган	Кшк	100			
237.	Ташлак	Фрг	50	150		
238.	Темь	См	500			
239.	Термез	Срх	100			
240.	Тойтепа	Тш	50	500		
241.	Туракурган	Им	58	200		
242.	Турпаккала	Хрз	50			
243.	Туябугуз	Тш	50	1000		
244.	Уал	Джз	50	800		
245.	Узун	Срх	50			
246.	Узункудук	Джз	1000			
247.	Уйгурсай	Им	50	200		
248.	Уйчи	Нм	50	200		
249.	Улугбек	См	200	1000		
250.	Улугбек	Тш	100	400		
251.	Улус	Нв	1000			
252.	Ульянове	Джз	100	800		
253.	Ургенч	Хрз	1000			

№	Аҳоли пункти	Вилоят	Сейсмиклик ва zilzilанинг қайтарилиши, йил			
			7 балл	8 балл	9 балл	9* балл
254.	Ургут	См	200	1000		
255.	Урда	Джз				
256.	Уртааул	Тш	100			
257.	Усмаг	Джз	200	1000		
258.	Утямурад	Бух	1000			
259.	Утурар	Кшк	1000			
260.	Учбаш	Бух	50			
261.	Учкара	Нв	500			
262.	Учкурган	Нм	50	200		
263.	Учкупрмк	Фрг	50	200		
264.	Учъйр	Фрг	50	150		
265.	Файзабад	Кик	1000			
266.	Фариш	Джз	1000			
267.	Фархад	Срд	100	150		
268.	Фергана*	Фрг	50	100		
269.	Хаваст	Срд	100			
270.	Хазарасп	Хрз	1000			
271.	Хаккулабад*	Нм	50	150	1000	
272.	Халкабад	Нм	50	200		
273.	Хаччиян	Срх	50	100		
274.	Хамза	Фрг	50	150		
275.	Ханка	Хрз	1000			
276.	Хагча	Киж	1000			
277.	Хива	Хрз	1000			
278.	Хишрау	См	150	500		
279.	Ходжибад	Ан	50	150	1000	> 1000
280.	Ходжахуль	См	500			
281.	Ходжамубарек	Кшк	1000			
282.	Ходжашер	Бух	50			
283.	Хорала	См	200	1000		
284.	Хонабад	Ан	50	150	1000	
285.	Чадак	Нм	50	450		
286.	Чандыр	Кшк	1000			
287.	Чарвак	Тш	50	150		
288.	Чаркер	Нм	50	400		
289.	Чартак	Нм	50	160		
290.	Чаш	Нм	50	300	1000	
291.	Чашма	Нв	1000			
292.	Чашмамиран*	Кшк	200	1600		
293.	Мелек	См	500			
294.	Чигирик	Тш	100	500		
295.	Чим	Кшк	500			
296.	Чимиин	Фрг	50	100		
297.	Чинабад	Аи	50	200	1000	

№	Аҳоли пункти	Вилоят	Сейсмиклик ва zilzilанинг қайтарилиши, йил			
			7 балл	8 балл	9 балл	9* балл
298.	Чиназ	Тш	150			
299.	Чингильды	Нв	50			
300.	Чиракчи	Кшк	100			
301.	Чирчик*	Тш	100	400		
302.	Чуст	Нн	50	200		
303.	Шаиаг	Хрэ	1000			
304.	Шалдырак	Нв	1000			
305.	С-Шарыкты	Нв	1000			
306.	Шаргунь	Срх	50	200	1000	>1000
307.	Шафиркаи	бух	1000			
308.	Шахимардам	Фрг	50	150	500	
309.	Шахрисабз	Кшк	100			
310.	Шахрихан	Ан	50	200	1000	>1000
311.	Шерабад	Срх	100			
312.	Шерали	Кшк	1000			
313.	Ширин	Срд	100			
314.	Шорсу	Фрг	50	150		
315.	Шурчи	Срх	100			
316.	Эджан	Бух	100			
317.	Юж.Аламышик	Ан	50	200		
318.	Язъяваи	Фрг	50	150		
319.	Яйпан	Фрг	50	150		
320.	Яккабаг	Кшк	100			
321.	Янгиайад	Бух	50			
322.	Янгиабад	Тш	50			
323.	Янгиарык	Хрэ	1000			
324.	Янгибазар	Хрэ	1000			
325.	Янгибазар	Бух	50			
326.	Янгибазар	Тш	100	600		
327.	Янгиер	Срд	100			
328.	Янгикншлак	Джз	500			
329.	Ямгикурган	Нм	50	200		
330.	Янги-Нишан	Кик	1000			
331.	Ямгирабад	Нв	500			
332.	Янгиюль*	Тш	100			
333.	Яргунча	Кшк	500			

**Қорақалпоқ автоном республикаси (сейсмиклик 7 балл)**

№	Аҳоли пункти	Вилоят	Сейсмиклик ва zilzilанинг қайтарилиши, йил			
			7 балл	8 балл	9 балл	9* балл
334.	Беруни		1000			
335.	Бийбазар		1000			

№	Аҳоли пункти	Вилоят	Сейсмиклик ва zilzilанинг қайтарилиши, йил			
			7 балл	8 балл	9 балл	9* балл
336.	Джумуртау		1000			
337.	Каратау		1000			
338.	Кипчак		1000			
339.	Мангит		1000			
340.	Мешекли		1000			
341.	Мискен		1000			
342.	Тахиаташ		1000			
343.	Турткуль		1000			
344.	Чальш		1000			

**Сейсмиклиги 6-балл бўлган Ўзбекистан Республикаси  
аҳоли пунктлари рўйхати**

345.	Айтым		Нв		
346.	Баймурат		Нв		
347.	Бешбулак		Нв		
348.	Бузабай		Нв		
349.	Дукай		Джз		
350.	Крантау-		Хрз		
351.	Кулкудук		Нв		
352.	Мынбулак		Нв		
353.	Учкудук*		Нв		
354.	Юзкудук		Нв		
355.	Акмангит		Кк		
356.	Водник		Кк		
357.	Кызкетген		Кк		
358.	Нукус		Кк		
359.	Пристанский		Кк		
360.	Халкабад		Кк		
361.	Ходжейли		Кк		

*1* Изоҳ. Сейсмик микрорайонлаштириши бўйича ишлари текширилган ва мос равишдаги ЎзР Давархитектқурилишининг хариталари бор пунктлар номлари учун \* белгиси киритилган.

*2* Изоҳ. 9\* баллик пунктлар ер қимирлаш ўчоги бўлиши мумкин бўлган 7.1 ва ундан юқори магнитудали зоналарда (ЗМЭБ) жойлашади.

*3* Изоҳ. Ер қимирлашнинг қайталаниши даври ўртача грунт шароитлари учун келтирилган. Ер қимирлашнинг ҳисобий жадаллиги сейсмик микрорайонлаштириши натижалари бўйича бир балл оширилса қайталаниши даври 7, 8 ва 9 баллик зоналар учун мос равишда 50, 100 ва 500 йилга оширилади.

**Ўзбекистон Республикаси ҳудудининг сеймик микрорайонлаштириш харитаси**



**ИЛОВА С**  
(Маълумотли)

## **АТАМАЛАР ВА ТАЪРИФЛАР**

**1. Ер қимирлаш акселерограммаси** – маълум йўналишда грунт тебранишларнинг вақт оралиғида тезланишининг ўзгариш жараёнини ёзиб бориш.

**2. Антисейсмик тадбирлар** – иншоотларнинг сейсмик турғунлигини нормалар билан белгиланган тартибда таъминлаш бўйича конструктив ва лойиҳавий ечимлар мажмуаси.

**3. Сейсмик таъсир** – сейсмик тезланишни экспериментал кузатув ёки хисобий йўл билан аниқланадиган сейсмик куч вектори.

**4. Ер қимирлаш интенсивлиги** – ер қимирлаш натижасида инсонларнинг сезиши, бино ва иншоотлар, грунтлар ва табиий объектларнинг шикастланиши ва бузилишларининг макросейсмик баҳоланишини 12 баллик шкала асосидаги энергетик қиймати.

**5. Максимал хисобий ер қимирлаш** – қурилиш майдончасида 5000 йил даврда максимал интенсивликка эга ер қимирлаш.

**6. Иншоот қурилиш майдончасининг паспорти** – кузатув мобайнида объектнинг механик таъсирга жавобини тасдиқловчи хужжат.

**7. Майдон учун хисобий сейсмик интенсивлик** – силжишлар, тезликлар ва тезланишлар қийматларини яқинлаштирилган статик баҳолаш асосида макросейсмик шкалада баллар ёрдамида ифодаланган сейсмик таъсир катталиги.

**8. Сейсмик микрорайонлаштириш (СМР)** – майдондаги грунт тебранишининг кўрсаткичлари ва сейсмик таъсирга грунтнинг хоссалари, хусусиятлари, рельеф ва шу кабиларнинг таъсирини прогнозлаштириш бўйича муҳандис-геологик ва сейсмометрик ишлар мажмуи.

**9. Сейсмоизоляция** – махсус конструктив элементлар ёрдамида иншоотга сейсмик таъсирларни камайтириш:

- эркин тебранишлар даврини ва эгилувчанлигини оширувчи элементлар (эгилувчан устунлар, тебранувчи таянчлар, резинометаллик таянчлар ва б.);

- сейсмик тебранишлар энергиясини ютишини (диссипациясини) оширувчи элементлар (қурук ишқаланиш демпферлари, сирпанувчи камарлар, гистерезис, вязкие демпферлар);

*Изоҳ.* Аниқ лойиҳага қараб келтирилган элементларнинг барчаси ёки баъзилари ишлатилади.

**10. Иншоотлар зилзилабардошлиги** – хисобий ер қимирлашдан сўнг иншоотнинг ўз функцияларини сақлаб қолиш қобилияти: инсонларни нобуд бўлиши жароҳатланишига олиб келувчи глобал бузилишларнинг йўқлиги; қайта таъмирлашдан сўнгги иншоотни фойдланишда давом этишлиги.

**11. Қурилиш майдончаси сейсмиклиги** – қурилиш майдончасида норматив муддат ичида тегишли қайтарилиш категорияли эхтимолли сейсмик таъсирлар интенсивлиги. Сейсмиклик сейсмик районлаштириш харитаси ва қурилиш майдончаси микромейсмик районлаштириш асосида ўрнатилади. У MSK-61 шкаласи бўйича балларда ўлчанади.

**Қўлланилган норматив ҳужжатлар ва илмий-техник  
адабиётлар рўйхати**

- |    |   |  |
|----|---|--|
| 1  | СНиП 11-7-81*   | Сейсмик ҳудуларда қурилиш  |
| 2  | ҚМҚ 2.01.03-96  | Сейсмик ҳудуларда қурилиш (Саноат-фуқаролик иншоотлари)  |
| 3  | Ўзгартириш №1 ҚМҚ 2.01.03-96 га   | Сейсмик ҳудуларда қурилиш  |
| 4  | Ўзгартириш №1 ҚМҚ 2.01.07-97 га   | Юклар ва таъсирлар   |
| 5  | ҚМҚ 2.02.01-98  | Бино ва иншоотлар асослари   |
| 6  | Ўзгартириш №1 к ҚМҚ 2.02.01-98  | Бино ва иншоотлар асослари   |
| 7  | ҚМҚ 2.03.01-97  | Бетон ва темирбетон конструкциялар   |
| 8  | ҚМҚ 2.05.01-96  | 1520 мм изли Темир йўллар  |
| 9  | ҚМҚ 2.05.02-07  | Автомобил йўллари  |
| 10 | ҚМҚ 2.05.04-97  | Метрополитенлар  |
| 11 | ҚМҚ 2.05.05-96  | Темир йўл ва автойўл тоннеллари  |
| 12 | ШНК 2.06.11-04  | Сейсмик ҳудуларда қурилиш. Гидротехник иншоотлар   |
| 13 | РСТ Уз 836-97   | 6 дан 10 гача баллик ер қимирлаш кучини аниқловачи шкала   |
| 14 | ШНК 2.05.03-12  | Кўприklar ва қувурлар  |
| 15 | ШНК 2.02.03-12  | Қозикли фундаментлар   |
| 16 | Г. Н. Карцевадзе  | Сейсмостойкость дорожных искусственных сооружений, 1974г.  |
| 17 | С. В. Поляков, А.В. Черкашин  | Сейсмостойкиесооружения и теориясейсмостойкости, 1978г.  |
| 18 | Гольденблат И.И., Карцивадзе Г.Н.   | «Проектирование сейсмостойких, гидротехнических, транспортных и специальных сооружений» Москва 1971 г. |
| 19 | А. Абдуҷаббаров Т. Рашидов  | Сейсмостойкость полотна дороги, 1968г.   |
| 20 | Инструкции по определению расчетной сейсмичной нагрузки для зданий и сооружений, Госстройиздат, 1962г.        |  |
| 21 | Напетваридзе Ш. Г., Самков В. Н.  | Сопротивляемость свайных оснований в сейсмических районах, 1963г.                                      |
| 22 | Положение по строительству в сейсмических районах (ПСП 101-51)  |  |
| 23 | Шестоперов Г.С.   | Сейсмостойкость мостов. Изд. Транспорт, 1984 г.  |
| 24 | Пособие по проектированию свайных фундаментов в сейсмических районах. Красноярский промстройниипроект 1969 г. |  |
| 25 | Уманский А. А.  | Расчетно-теоретический справочник проектировщика. 1972 г.  |
| 26 | Расулов Х. З.   | Сейсмостойкость лессовых оснований зданий и сооружений, 1977г.   |
| 27 | Рашидов Т., Ишанходжаев А.А.  | Сейсмостойкость тоннельных конструкций мелкого заложения . Ташкент, ДАН 1993                           |
| 28 | Руководство по проектированию сейсмостойких зданий и сооружений. Том IV.                                      |  |

## Мундарижа

1. Асосий ҳолатлар .....	3
2. Йўлларни трассалаш .....	6
3. Йўл полотноси ва темир йўлининг устки тузилиши .....	6
4. Кўприклар .....	7
5. Тўкмалар остидаги қувурлар .....	12
6. Тиргович деворлар .....	12
7. Тоннеллар .....	14
8. ИЛОВА А .....	16
9. ИЛОВА В .....	25
10. ИЛОВА С .....	26
11. ИЛОВА D .....	27

**ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА**

**СТРОИТЕЛЬСТВО  
ТРАНСПОРТНЫХ СООРУЖЕНИЙ  
В СЕЙСМИЧЕСКИХ РАЙОНАХ**

**ШНК 2.01.20-16**

**Издание официальное**

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ РЕСПУБЛИКИ  
УЗБЕКИСТАН ПО АРХИТЕКТУРЕ  
И СТРОИТЕЛЬСТВУ**

**Ташкент 2016**

ШНК 2.01.20-16 «Строительство транспортных сооружений в сейсмических районах» Госархитектстрой Республики Узбекистан, г. Ташкент. 2015г, 30 стр.

**Разработан:** Научно-исследовательским институтом автомобильных дорог ГАК «Узавтойул», Ташкентским автомобильно-дорожным институтом, ООО «Йул-лойихабюроси». Руководитель темы – д.т.н., проф. Ишанходжаев А. А., к.т.н. Миралимов М., инженер Соколов В. Н., старший научный сотрудник – исследователь Насыров Д.К .

**Внесен:** Научно-исследовательским институтом автомобильных дорог ГАК «Узавтойул».

**Подготовлен** к утверждению Управлением Мониторинга деятельности проектных организаций «Госархитектстроя».

С введением в действие ШНК 2.01.20-16 «Строительство транспортных сооружений в сейсмических районах» на территории Республики Узбекистан утрачивает силу СНиП II-7-81\* «Строительство в сейсмических районах».

При пользовании нормативным документом следует учитывать изменения градостроительных норм и правил, а также государственных стандартов, публикуемые Госархитектстроем и Госстандартом Республики Узбекистан.

Государственный комитет Республики Узбекистан по архитектуре и строительству (Госархитектстрой)	Градостроительные нормы и правила	ШНК 2.01.20-16
	Строительство транспортных сооружений в сейсмических районах	Взамен СНиП II-7-81*

## ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### 1. Общие положения

Настоящие нормы устанавливают требования к проектированию на строительство и реконструкцию железных дорог I-IV категории, автомобильных дорог, I-IV, IIIп и IIIп категорий городских дорог и магистральных улиц, метрополитенов и искусственных сооружений на них (мостов, путепроводов, тоннелей, труб, подпорных стен) в районах сейсмичностью 7, 8 и 9 баллов по шкале РСТ Уз 836-97.

*Примечание 1. Производственные, вспомогательные, складские и другие здания транспортного назначения следует проектировать по указаниям ШНК 2.01.03-96.*

*Примечание 2. При проектировании сооружений на железных дорогах V категории и на железнодорожных путях промышленных предприятий сейсмические нагрузки допускается учитывать по согласованию с утверждающей проект организацией.*

*Примечание 3. При проектировании сооружений на автомобильных дорогах промышленных предприятий сейсмические нагрузки учитываются в отдельных обоснованных случаях, определяемых утверждающей проект организацией.*

*Примечание 4. К числу особо ответственных транспортных сооружений относятся мосты через водотоки, виадуки, эстакады, тоннели и лавинозащитные галереи длиной более 500 м на дорогах общей сети, многоярусные транспортные развязки на городских дорогах.*

1.2 Площадки строительства с крутизной склонов более 15°, близостью плоскостей сбросов, сильной нарушенностью пород физико-геологическими процессами, просадочностью грунтов, осыпями, обвалами, плывунами, оползнями, карстом, горными выработками, селями являются неблагоприятными в сейсмическом отношении.

При необходимости строительства транспортных сооружений на таких площадках следует принимать дополнительные меры к укреплению их оснований и усилению конструкций.

1.3 Настоящими нормами устанавливаются специальные требования к проектированию транспортных сооружений при расчетной сейсмичности 7, 8 и 9 баллов.

Проекты тоннелей и мостов длиной 500 м необходимо разрабатывать исходя из расчетной сейсмичности, устанавливаемой по согласованию с утверждающей проект организацией, с учетом данных специальных инженерно-сейсмологических исследований.

Расчетная сейсмичность для тоннелей и мостов длиной не более 500 м и других искусственных сооружений на железных и автомобильных дорогах I-III категорий, а также на скоростных городских дорогах и магистральных улицах принимается равной сейсмичности площадок строительства, но не более 9 баллов.

Внесены Научно-исследовательским	Утверждены приказом Государственного комитета	Срок введения в действие с 1 февраля 2016 года
----------------------------------	---	--

институтом автомобильных дорог ГАК «Узавтойул»	Республики Узбекистан по архитектуре и строительству от 30 октября 2015 г, №158	
--	---	--

Расчетная сейсмичность для искусственных сооружений на железных дорогах IV-V категорий, на железнодорожных путях промышленных предприятий и на автомобильных дорогах IV, IIIп и IVп категорий, а также для насыпей, выемок, вентиляционных и дренажных тоннелей на дорогах всех категорий принимается на один балл ниже сейсмичности площадок строительства.

1.4 Определение сейсмичности площадки строительства следует производить на основании сейсмического микрорайонирования.

В районах, для которых отсутствуют карты сейсмического микрорайонирования, допускается определять сейсмичность площадки строительства согласно табл. 1.1.

*Примечание. Сейсмичность площадок строительства тоннелей и мостов длиной не более 500 м и других дорожных искусственных сооружений, а также сейсмичность площадок строительства насыпей и выемок, как правило, следует определять на основании данных общих инженерно-геологических изысканий по таблице 1.1 с учетом дополнительных требований, изложенных в п.1.5.*

1.5 При изысканиях для строительства транспортных сооружений, возводимых на площадках с особыми инженерно-геологическими условиями (площадки со сложным рельефом и геологией, русла и поймы рек, подземные выработки и др.), и при проектировании этих сооружений крупноблочные грунты маловлажные из магматических пород, содержащие до 30% песчано-глинистого заполнителя, а также водонасыщенные пески гравелистые плотные и средней плотности, следует относить по сейсмическим свойствам к грунтам II категории; глинистые грунты с показателем консистенции  $0,25 < I_L \leq 0,5$  при коэффициенте пористости  $e < 0,9$  для глин и суглинков и  $e < 0,7$  для супесей – к грунтам III категории по сейсмическим свойствам.

*Примечание 1. Сейсмичность площадок строительства тоннелей следует определять в зависимости от сейсмических свойств грунта, в который заложен тоннель.*

*Примечание 2. Сейсмичность площадок строительства опор мостов и подпорных стен с фундаментами мелкого заложения следует определять в зависимости от сейсмических свойств грунта, расположенного на отметках заложения фундаментов.*

*Примечание 3. Сейсмичность площадок строительства опор мостов с фундаментами глубокого заложения, как правило, следует определять в зависимости от сейсмических свойств грунта верхнего 10 метрового слоя, считая от естественной поверхности грунта, а при срезке грунта – от поверхности грунта после срезки. В тех случаях, когда в расчете сооружения учитываются силы инерции масс грунта, прорезаемого фундаментом, сейсмичность площадки строительства устанавливается в зависимости от сейсмических свойств грунта, расположенного на отметках заложения фундаментов.*

*Примечание 4. Сейсмичность площадок строительства насыпей и труб под насыпями следует определять в зависимости от сейсмостойких свойств грунтов верхнего 10 метрового слоя основания насыпи.*

*Примечание 5. Сейсмичность площадок строительства выемок допускается определять в зависимости от сейсмических свойств грунта 10 метрового слоя, считая от бровки откосов выемки.*

Таблица 1.1

Категория грунта по сейсмичес ким свойствам	Грунты	Сейсмичность площадки строительства при сейсмичности района, баллы		
		1	2	3
I	Скальные грунты всех видов (в том числе номерзлые и мерзлые оттаявшие) неветрелые и слабоветрелые; крупнообломочные грунты плотные маловлажные из магматических пород, содержащие до 30 % песчано-глинистого заполнителя; ветрелые и сильноветрелые скальные и нескальные твердомерзлые (мерзлые) грунты при температуре минус 2°С и ниже при строительстве и эксплуатации по принципу I (сохранение грунтов основания в мерзлом состоянии)	6	7	8
II	Скальные грунты ветрелые и сильноветрелые, в том числе мерзлые, кроме отнесенных к I категории; крупнообломочные грунты, за исключением отнесенных к I категории; пески гравелистые, крупные и средней крупности плотные и средней плотности маловлажные и влажные; пески мелкие и пылеватые плотные и средней плотности маловлажные; глинистые грунты с показателем консистенции $I_L \leq 0,5$ при коэффициенте пористости $e < 0,9$ – для глин и суглинков, и $e < 0,7$ – для супесей; вечномерзлые нескальные грунты пластичномерзлые или сыпучемерзлые, а также твердомерзлые при температуре выше минус 2°С при строительстве и эксплуатации по принципу I	7	8	9
III	Пески рыхлые независимо от влажности и крупности; пески гравелистые, крупные и средней крупности плотные и средней плотности водонасыщенные; пески мелкие и пылеватые плотные и средней плотности влажные и водонасыщенные; глинистые грунты с показателем консистенции $I_L > 0,5$ ; глинистые грунты с показателем консистенции $I_L \leq 0,5$ при коэффициенте пористости $e \geq 0,9$ – для глин и суглинков и $e \geq 0,7$ – для супесей; мерзлые нескальные грунты при строительстве и эксплуатации по принципу II (допущение оттаивание грунтов основания)	8	9	> 9

*Примечания: 1. В случае неоднородного состава грунта площадки строительства относится к более неблагоприятной категории грунта по сейсмическим свойствам, если в пределах 10 метрового слоя грунта (считая от планировочной отметки) слой, относящийся к этой категории, имеет суммарную толщину более 5м.*

*2. При прогнозировании подъема уровня грунтовых вод и обводнения грунтов (в том числе просадочных) в процессе эксплуатации сооружения категории грунта следует*

*определять в зависимости от свойств грунта (влажности, консистенции) в замоченном состоянии.*

*3. Для особо ответственных зданий и сооружений, строящихся в районах сейсмичностью 6 баллов на площадках строительства с грунтами III категории по сейсмическим свойствам, расчетную сейсмичность следует принимать равной 7 баллам.*

*4. При отсутствии данных о консистенции или влажности глинистые и песчаные грунты при положении уровня грунтовых вод выше 5м относятся к III категории по сейсмическим свойствам.*

## **2. Трассирование дорог**

2.1 При трассировании дорог в районах сейсмичностью 7, 8 и 9 баллов, как правило, следует обходить особо неблагоприятные в инженерно-геологическом отношении участки, в частности зоны возможных обвалов, оползней, лавин и тектонических разломов.

2.2 Трассирование дорог в районах сейсмичностью 8 и 9 баллов по нескальным косоогорам при крутизне откоса более 1:1,5, допускается только на основании результатов специальных инженерно-геологических изысканий. Трассирование дорог по нескольким косоогорам крутизной 1:1 и более не допускается.

## **3 Земляное полотно и верхнее строение пути**

3.1 При расчетной сейсмичности 9 баллов и высоте насыпей (глубине выемок) более 4м откосы земляного полотна из нескальных грунтов следует принимать на 1:0,25 положе откосов, проектируемых для несейсмических районов. Откосы крутизной 1:2,25 м и менее крутые допускается проектировать по нормам для несейсмических районов.

Откосы выемок и полувыемок, расположенные в скальных грунтах, а также откосы насыпей из крупнообломочных грунтов, содержащих менее 20% по массе мелкого заполнителя, допускается проектировать по нормам для несейсмических районов.

3.2 При устройстве насыпей под железную или автомобильную дорогу I категории на насыщенных водой грунтах основание насыпей следует, как правило, осушить, организацией дренажных устройств.

3.3 В случае применения для устройства насыпи разных грунтов отсыпку следует производить с постепенным переходом от тяжелых грунтов в основании к грунтам более легким вверху насыпи.

3.4 При устройстве земляного полотна на косоогорах основную площадку, как правило, следует размещать или полностью на полке, врезанной в склон, или целиком на насыпи. Протяженность переходных участков должна быть минимальной.

В исключительных случаях при крутизне косоогора менее 1:1,5 допускается производить отсыпки насыпи на горизонтальных бермах (уступах) шириной не менее 3-х м, выполняемый механизированным способом с учетом требований п.2.2.

3.5 При проектировании железнодорожного земляного полотна, расположенного на скально-обвальном косоогоре, следует предусматривать мероприятия по защите пути от обвалов. В качестве защитного мероприятия при

расчетной сейсмичности 8 и 9 баллов следует предусматривать устройство между основной площадкой и верховым откосом или склоном улавливающей траншеи, габариты которой должны определяться с учетом возможного объема обрушающихся грунтов. При соответствующем технико-экономическом обосновании могут применяться также улавливающие стены и другие противообвальные защитные сооружения.

3.6 При расчетной сейсмичности 8 и 9 баллов низовой откос железнодорожной насыпи, расположенной на косогоре круче 1:2, следует укреплять подпорными стенами.

3.7 В районах сейсмичностью 8 и 9 баллов железнодорожный путь, как правило, следует укладывать на щебеночном балласте.

#### **4. Мосты**

4.1 Большие мосты, как правило, следует располагать вне зон тектонических разломов, на участках речных долин с устойчивыми склонами.

4.2 В сейсмических районах преимущественно следует применять мосты балочной системы с разрезными и неразрезными пролетными строениями.

4.3 Арочные мосты допускается применять только при наличии скального основания. Пяты сводов и арок следует опирать на массивные опоры и располагать на возможно более низком уровне. Надарочное строение следует проектировать сквозным.

4.4 При расчетной сейсмичности 9 баллов следует, как правило, применять сборные, сборно-монолитные и монолитные железобетонные конструкции опор, в том числе конструкции из столбов, оболочек и других железобетонных элементов. Надводную часть промежуточных опор допускается проектировать в виде железобетонной рамной надстройки или отдельных столбов, связанных распоркой (ригелей, насадок).

4.5 При расчетной сейсмичности 7 и 8 баллов допускается применять сборные, сборно-монолитные и монолитные бетонные опоры с дополнительными антисейсмическими конструктивными элементами.

4.6 Проектами сборно-монолитных бетонных опор из контурных блоков с монолитным ядром необходимо предусматривать армирование ядра расчетной арматурой, заделанной в фундамент и в подферменную плиту, а также объединение контурных блоков с ядром с помощью выпусков арматуры или другими способами, обеспечивающими надежное закрепление сборных элементов.

4.7 При расчетной сейсмичности 9 баллов проектами мостов с балочными разрезными пролетными строениями более 18м следует предусматривать антисейсмические устройства для предотвращения падения пролетных строений с опор.

4.8 При расчетной сейсмичности 9 баллов размеры подферменной плиты в балочных мостах с разрезными пролетными строениями длиной  $l > 50$ м, как правило, следует назначать такими, чтобы в плане расстояние вдоль оси моста от края площадок для установки опорных частей до граней подферменной плиты было не менее 0,005 $l$ .

4.9 В опорах мостовых сооружений следует предусматривать опирание подошвы фундаментов мелкого заложения или нижних концов свай, столбов и оболочек преимущественно на скальные или крупнообломочные грунты, гравелистые плотные пески, глинистые грунты твердой и полутвердой консистенции.

4.10 При расчетной сейсмичности 9 баллов стойки опорных поперечных рам мостов на нескальных основаниях должны иметь общий фундамент мелкого заложения или опираться на плиту, объединяющую головы всех свай (столбов, оболочек).

4.11 Подошва фундаментов мелкого заложения должна быть горизонтальной. Фундаменты с уступами допускаются только при скальном основании.

4.12 Для средних и больших мостов свайные опоры с фундаментной плитой (ростверком), расположенной над грунтом, рекомендуется проектировать, применяя наклонные сваи сечением до 400×400мм или диаметром до 600 мм. Опоры средних и больших мостов допускается проектировать также с вертикальными сваями квадратного или круглого сечения определяемого расчетом и по результатам статических и динамических испытаний, а также если плита ростверка заглубляется в грунт.

4.13 Расчет мостов с учетом сейсмических воздействий следует производить на прочность, на устойчивость конструкций и по несущей способности грунтовых оснований фундаментов по требованиям ШНК 2.02.03-12, ШНК 2.05.03-12, КМК 2.02.01-98.

4.14 При расчете мостов следует учитывать совместное действие сейсмических, постоянных нагрузок и воздействий, воздействия трения в подвижных опорных частях и нагрузок от подвижного состава. Расчет мостов с учетом сейсмических воздействий следует производить как при наличии подвижного состава, так и при отсутствии его на мосту.

*Примечание 1. Совместное действие сейсмических нагрузок и нагрузок от подвижного состава не следует учитывать при расчете железнодорожных мостов, проектируемых для внешних подъездных путей и для внутренних путей промышленных предприятий (за исключением случаев, оговоренных в задании на проектирование), а также мостов, проектируемых для автомобильных дорог IV, IIIн и IVн категорий).*

*Примечание 2. Сейсмические нагрузки не следует учитывать совместно с нагрузками от транспортеров и от ударов подвижного состава при расчете железнодорожных мостов, а также с нагрузками от тяжелых транспортных единиц (НК-100, НК-80 и НГ-60), с нагрузками от торможения и от ударов подвижного состава –при расчете автодорожных и городских мостов.*

4.15 При расчете мостов с учетом сейсмических воздействий коэффициенты сочетания  $n_c$  следует принимать равными:

– для постоянных нагрузок и воздействий, для сейсмических нагрузок, учитываемых совместно с постоянными нагрузками, а также с воздействием трения от постоянных нагрузок в подвижных опорных частях - 1;

– для сейсмических нагрузок, действие которых учитывается совместно с нагрузками от подвижного состава железнодорожных и автомобильных дорог - 0,8;

- для нагрузок от подвижного состава железных дорог - 0,7;
- для нагрузок от подвижного состава автомобильных дорог - 0,3.

4.16 При расчете конструкций мостов на устойчивость и при расчете пролетных строений длиной более 18м на прочность следует учитывать сейсмические нагрузки, вызванные вертикальной и одной из горизонтальных составляющих колебаний грунта, причем сейсмическую нагрузку, вызванную вертикальной составляющей колебаний грунта, следует умножать на коэффициент 0,5.

При прочих расчетах конструкций мостов сейсмическую нагрузку, вызванную вертикальной составляющей колебаний грунта, допускается не учитывать. Сейсмические нагрузки, вызванные горизонтальными составляющими колебаний грунта, направленными вдоль и поперек оси моста, следует учитывать отдельно.

4.17 При расчете мостов сейсмические нагрузки следует учитывать в виде возникающих при колебаниях основания сил инерции частей моста и подвижного состава, а также в виде сейсмических давлений грунта и воды.

4.18 Сейсмические нагрузки от частей моста и подвижного состава следует определять согласно настоящих норм с учетом упругих деформаций конструкций и основания моста, а также рессор железнодорожного состава по формуле 4.1 и рис.1

$$S_{ik} = Q_k K_\psi \beta_i, \quad (4.1)$$

где,  $Q_k$  – вес сооружения (или его элемента), отнесенной к точке  $K$ , определяемой с учетом расчетных нагрузок согласно п.4.15, т;

$K_\psi = 0,025, 0,05, 0,1$  при расчетной сейсмичности 7, 8 и 9 баллов соответственно;

$\beta_i$  – коэффициент динамичности определяемый по формуле:

$$\beta_i = \frac{1,1}{T}, \text{ не более } 2,7 \text{ и не менее } 0,8 \quad (4.2)$$

где,  $T$  – период собственных колебаний сооружения в зависимости от категорий грунта по сейсмическим свойствам и определяемый по формуле

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{Q_k y}{a}}, \text{ сек} \quad (4.3)$$

где,  $y$  – единичные перемещения, м;

$$y = \frac{H^3}{m \cdot E J \cdot n},$$

где,  $H$  – расстояние от центра массы  $Q_k$  до уровня заделки рассчитываемого сооружения, м;

$m=3$  – для конструкций тела опор одного сечения;

$m=12$  – для рамной конструкции опор;

$n$  – количество свай и стоек в ряду, шт.;

$E$  – модуль упругости материала сваи (стоек) или массивного тела опоры, тс/м<sup>2</sup>;

$J$  – момент инерции поперечного сечения, м<sup>4</sup>;

*Примечание 1. При определении сейсмической нагрузки, действующей вдоль оси моста, масса железнодорожного подвижного состава не учитывается.*

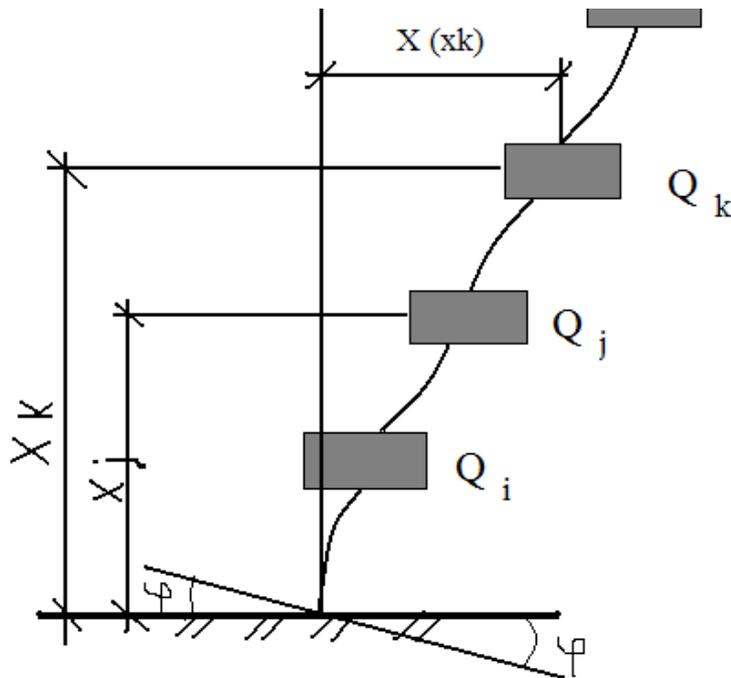


Рис 1

4.19 Опоры мостов следует рассчитывать с учетом сейсмического давления воды, если глубина реки в межень у опоры превышает 5м. Сейсмическое давление присоединенной массы воды определяется суммарно (от веса сооружения и присоединенной массы воды) по формуле

$$S_{iV} = Q_{kv} K_{\psi} \beta_i, \quad (4.4)$$

где  $Q_{kv} = Q + m_b$ . Вес погруженных в воду элементов  $Q$  сооружения следует определять без учета взвешивающего действия воды. При горизонтальном направлении сейсмического воздействия присоединенная масса воды  $m_b$ , приходящая на единицу площади поверхности опоры определяется по формуле:

$$m_b = \beta_b h \mu, \quad \text{т/м}^2 \quad (4.5)$$

где,  $\beta_b$  – плотность воды;

$h$  – глубина воды у рассматриваемой опоры;

$\mu$  – безразмерный коэффициент присоединенной массы воды, определяемый по формуле:

$$\mu = R \sin^3 \Theta \quad (4.6)$$

$R$  – коэффициент зависящий от отношения заглубления рассматриваемой точки (сечения) от максимального ( $H$ ) и меженного уровня воды ( $h$ ), определяемого согласно таблицы 4.1

$\Theta$  – угол наклона граней тела опоры к горизонтали располагаемого ниже уровня воды.

$K_{\psi}$  и  $\beta_l$  принимается по формулам 4.1, 4.2 и 4.3. При этом вес сооружения по указанным формулам принимается без массы присоединенной воды.

При определении суммарной сейсмической нагрузки от массы сооружения и присоединенной массы воды, определяемой по формуле 4.1, период собственных колебаний  $T_i$  определяется по формуле

$$T_i = T \sqrt{1 + \frac{m_{bi}}{Q}}, \quad (4.7)$$

где,  $T$  – период собственных колебаний без учета влияния водной, среды определенной по формуле 4.3;

$Q$  – вес сооружения;

$m_b$  – вес присоединенной массы воды, определенной по формуле 4.5.

Таблица 4.1

h/H	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
R	0,23	0,36	0,47	0,55	0,61	0,66	0,70	0,72	0,74	0,74

Расчетное сейсмическое (горизонтальное) давление воды на вертикальную грань опоры определяется по формуле:

$$Q_B^S = K_c \alpha \frac{d}{2h+d} \gamma_B d h^2 \quad (4.8)$$

Плечо давления от поверхности грунта (дна водотока)  $l_c = \frac{2}{4+\frac{d}{h}} h$ , где (4.9)

$h$  – глубина воды;  $d$  – ширина напорной грани опоры;  $\gamma_B$  – объемный вес воды;

$\alpha$  – безразмерный коэффициент равный 2 – для плоской напорной грани, 1,57 – для грани полукруглого очертания.

4.20 При расчете на прочность анкерных болтов, закрепляющих на опорных площадках от сдвига опорные части моста, следует принимать коэффициент надежности  $K_n=1,5$ . Коэффициент надежности  $K_n$  допускается принимать равным единице при дополнительном закреплении опорных частей с помощью заделанных в бетон упоров или другими способами, обеспечивающими передачу на опору сейсмической нагрузки без участия анкерных болтов.

4.21 При расчете конструкций мостов на устойчивость против опрокидывания коэффициент условий работы  $m$  следует принимать: для конструкций, опирающихся на отдельные опоры, – 1; при проверке сечений бетонных конструкций и фундаментов на скальных основаниях – 0,9; при проверке фундаментов на нескальных основаниях – 0,8. При расчете на устойчивость против сдвига коэффициент условий работы  $m$  следует принимать равным 0,9 (ШНК2.05.03-12).

4.22 При расчете оснований фундаментов мелкого заложения по несущей способности и при определении несущей способности свай (по грунту) влияние сейсмических воздействий следует учитывать в соответствии с требованиями нормативных документов по проектированию: “Основания зданий и сооружений” КМК 2.02.01-98; “Свайные фундаменты” ШНК 2.02.03-12.

4.23 При проектировании фундаментов мелкого заложения эксцентриситет  $e_o$  равнодействующей активных сил относительно центра тяжести сечения по подошве фундаментов ограничивается следующими правилами:

– в сечениях по подошве фундаментов, заложенных на нескальном грунте,  $-e_o \leq 1,5\rho$ ;

– в сечениях по подошве фундаментов, заложенных на скальном грунте,  $-e_0 \leq 2,0\rho$ ,

где  $\rho$  - радиус ядра сечения по подошве фундамента со стороны более нагруженного края сечения (ШНК2.05.03-12).

4.24 Устои (крайние береговые опоры) должны рассчитываться на устойчивость и прочность конструкций с учетом сейсмического (дополнительного) активного горизонтального давления от веса засыпки с горизонтальной поверхностью на вертикальную грань опоры, а также давления от веса вертикальной нагрузки сосредоточенной или распределенной над поверхностью горизонтальной засыпки по п. 6.5 (формула 6.1, 6.3)

### 5 Трубы под насыпями

5.1 При расчетной сейсмичности 9 баллов следует преимущественно применять трубы с железобетонными фундаментами и звеньями замкнутого контура. Длину звеньев, как правило, следует принимать не менее 2м.

5.2 В случае применения при расчетной сейсмичности 9 баллов индивидуальных железобетонных прямоугольных труб с плоскими железобетонными перекрытиями, необходимо:

- вертикальные стенки труб должны иметь жесткое объединение с фундаментами с расчетным армированием конструкции;
- устанавливаемые плиты перекрытия фиксируются на опорах-стенках железобетонными упорами.

Между отдельными фундаментами следует устраивать распорки.

5.3 Расчет труб прямоугольного сечения на сейсмические нагрузки рассчитываются по формулам разделов 6 и 7.

### 6 Подпорные стены

6.1 Применение каменной кладки насухо допускается для подпорных стен протяжением не более 50 м (за исключением подпорных стен на железных и автомобильных дорогах при расчетной сейсмичности 8 и 9 баллов, когда кладка насухо не допускается).

В подпорных стенах высотой 5 м и более, выполняемых из камней неправильной формы, следует через каждые 3м по высоте устраивать монолитные железобетонные сейсмопояса.

6.2 Высота подпорных стен, считая от подошвы фундаментов, должна быть не более:

- а) стены из бетона при расчетной сейсмичности 8 баллов – 12м; 9 баллов – 10м;
- б) стены от бутобетона и каменной кладки на растворе: при расчетной сейсмичности 8 баллов – 12м; то же 9 баллов на железных дорогах – 8м, на автомобильных дорогах – 10м;
- в) стены из кладки насухо – 3м.

6.3 Подпорные стены следует разделять по длине антисейсмическими сквозными вертикальными швами на секции с учетом размещения подошвы каждой секции на однородных грунтах. Длина секции должна быть не более 15 м.

6.4 При расположении оснований смежных секций подпорной стены в разных уровнях переход от одной отметки основания к другой должен производиться уступами с отношением высоты уступа к его длине 1:2.

6.5 Конструкции подпорных стен и их параметры определяются расчетом согласно ШНК 2.05.03-12 на прочность, устойчивость, сдвиг и опрокидывание с учетом горизонтального постоянного и сейсмического давления грунта и от сейсмических воздействий самой стенки при обязательном исследовании гидро-геологических условий, а также выполнении требований ШНК 2.06.11-04.

6.6 Активное и пассивное давление грунта на податливую подпорную стенку при сейсмическом воздействии на 1 п.м. стены определяются по формулам:

$$E_{oc}^a = (1 + 2K_\varphi tg\varphi)E^a - \text{активное давление} \quad (6.1)$$

$$E_{oc}^n = (1 - 2K_\varphi tg\varphi)E^n - \text{пассивное давление} \quad (6.2)$$

Где  $E^a$  и  $E^n$  активное и пассивное давление грунта при отсутствии сейсмического определяемого по ШНК2.05.03-12.

$\varphi$  – угол внутреннего трения

$K_\varphi$  - коэффициент сейсмичности.

Для жестких преград для сейсмического давления грунта рекомендуются расчетные формулы на единицу ширины стены, (рис. 2, а):

$$E_c = E^a + 0,75K_\varphi \gamma_c H^2 \quad (6.3)$$

Плечо равнодействующей давления от основания стены

$$\ell_c = 0,59H \quad (6.4)$$

Сейсмические давление от веса вертикальной нагрузки на поверхность засыпки, сосредоточенной в направлении поперек стены и равномерно распределенной вдоль единицы, (рис.2, б):

$$E_c = E^a + \frac{5}{12} K_\varphi a(x) Q \quad (6.5)$$

Плечо равнодействующей давления от основания стены

$$\ell_c = 0,7H \quad (6.6)$$

где,  $a(x) = 2,4[1 + \frac{x}{60H}(25 - 39\frac{x}{H} + 8\frac{x^2}{H^2})]$ .

При  $x > 3H$  следует принять  $a(x) = 0$ .

Сейсмическое давление от веса вертикальной нагрузки, равномерно распределенной по поверхности засыпки, (рис.2, в)

$$E_c = E^a + \frac{5}{12} K_\varphi a(\ell) q \ell \quad (6.7)$$

Плечо равнодействующей давления от основания стены

$$\ell_c = 0,7H \quad (6.6)$$

где,  $a(\ell) = 2,4[1 + 0,208\frac{\ell}{H} - 0,217\frac{\ell^2}{H^2} + 0,0333\frac{\ell^2}{H^2}]$  (6.8)

При  $\ell > 3H$  следует принять  $a(\ell) = 1,37$

Сейсмическое давление от веса засыпки с плоской наклонной поверхностью, (рис. 2, г)

$$E_c = E^a + \frac{3+2tg\alpha}{4} K_\varphi \gamma_c H^2 \quad (6.9)$$

$$l_c = \frac{63+64t g \alpha}{108+72t g \alpha} H \quad (6.10)$$

где  $\gamma_c$ ,  $H$  – объемный вес грунта и высота стены;

$Q$  – сосредоточенная вертикальная нагрузка на поверхность засыпки (на единицу длины стены);

$q$  – интенсивность равномерно распределенной по поверхности засыпки вертикальной нагрузки (на единицу площади);

$\alpha$  – угол наклона поверхности засыпки к горизонту

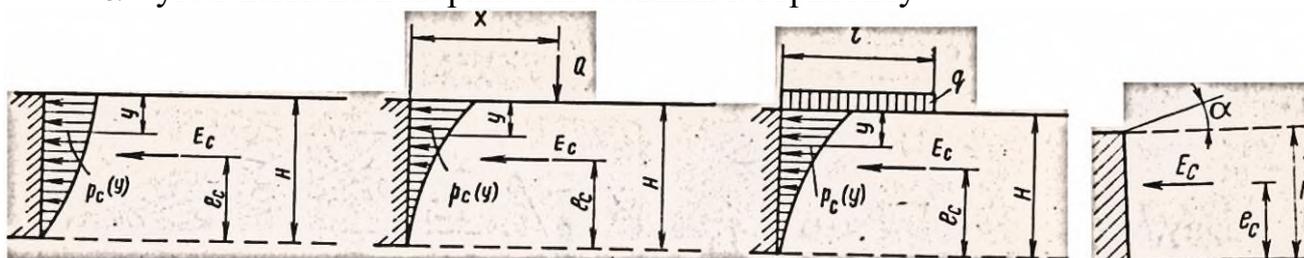


Рис. 2, а

Рис. 2, б

Рис. 2, в

Рис. 2, г

## 7 Тоннели

7.1 При выборе трассы тоннельного перехода необходимо, как правило, предусматривать заложение тоннеля вне зон тектонических разломов в однородных по сейсмической жесткости грунтах. При прочих равных условиях следует отдавать предпочтение вариантам с более глубокими заложениями тоннеля.

7.2 Для участков пересечения тоннелем тектонических разломов, по которым возможна подвижка массива горных пород, при соответствующем технико-экономическом обосновании необходимо предусматривать увеличения сечения тоннеля.

7.3 При расчетной сейсмичности 8 и 9 баллов обделку тоннелей следует проектировать замкнутой. Железобетон для тоннелей, сооружаемых открытым способом, следует применять цельносекционные сборные элементы. При расчетной сейсмичности 7 баллов обделку горного тоннеля допускается выполнять из набрызг-бетона по укрепленной сетке в сочетании с анкерным ее креплением.

7.4 Порталы тоннелей и подпорные стены на входах следует проектировать, как правило, железобетонными. При расчетной сейсмичности 7 баллов допускается применение бетонных порталов выполняемых по расчету.

7.5 Для компенсации продольных деформаций обделки следует устраивать антисейсмические деформационные швы, конструкция которых должна допускать смещение элементов обделки и сохранение гидроизоляции.

7.6 В местах примыкания к основному тоннелю камер, вспомогательных тоннелей и помещений (вентиляционных, дренажных, служебных и пр.) следует устраивать антисейсмические деформационные швы.

7.7 Основные расчетные усилия с учетом сейсмического воздействия следует выполнять согласно КМК 2.01.07-97, ШНК 2.05.03-12, КМК 2.05.05-96, КМК 2.05.04-97.

Сейсмические силы от веса частей тоннельной отделки определяется по формулам

$$S = 1,5K_{\phi}Q \quad (7.1)$$

где,  $Q$  – собственный вес рассматриваемой части тоннеля;

Сейсмические усиления от горизонтального давления грунта на вертикальные стенки учитываются по формулам (6.1) и (6.2) как разница

$$E = E_{oc}^a - E_{oc}^n$$

Расчеты тоннелей на вертикальные сейсмические силы не рассчитываются: 1) При случаях пересечения тектонических разломов – принимаются индивидуально.

2) При длине пролетов тоннеля менее 18м.

**Приложение А**  
(Обязательное)

**Список  
населенных пунктов Республика Узбекистан, расположенных в  
сейсмических районах, с указанием принятой для них сейсмичности и  
повторяемости сейсмических воздействий**

№ пп	Населенный пункт	Область	Сейсмичность и повторяемость землетрясений, лет			
			7 баллов	8 баллов	9 баллов	9* баллов
1	2	3	4	5	6	7
1.	Абиканда	Кшк	100			
2.	Агалык	См	150	500		
3.	Аим	Аи	50	200	1000	>1000
4.	Акалтын	Фрг	50	150		
5.	Акбашлы	Хрз	1000			
6.	Аккурган	Тш	150			
7.	Акташ	Ям	50	200		
8.	Акташ	См	500			
9.	Алат	Бух	150			
10.	Алимкент	Тш	100			
11.	Алмазар	Тш	150			
12.	Алмалык*	Тш	50	600		
13.	Алтыарык	Фрг	50	150		
14.	Алтынкан	Нм	50	500		
15.	Алтынкуль	Ан	50	150	1000	>1000
16.	Аммагак	Кшк	100			
17.	Ангор	Срх	100			
18.	Анфсн*	Тш	50	500		
19.	Амдак	См	1000			
20.	Андижан*	Ан	50	100	500	
21.	Андижан-Пром	Ан	50	350	1000	>1000
22.	Аррабанд	Кшк	1000			
23.	Асмансай	Джз	500			
24.	Ахангаран*	Тш	50	400		
25.	Аччи	Джз	50	700		
26.	Аякагытма	Бух	50			
27.	Аякудук	Нв	1000			
28.	Батат	Хрз	1000			
29.	Багдад	Фрг	50	150		
30.	Багистан	Тш	50	1000		
31.	Баглыдара	Срх	100	1000		
32.	Байсун	Срх	100	500		
33.	Бакан	См	1000			
34.	Балыкчи	Нм	50	150		
35.	Бахмал	Джз	50	1000		
36.	Вахт	Срд	150			

№ пп	Населенный пункт	Область	Сейсмичность и повторяемость землетрясений, лет			
			7 баллов	8 баллов	9 баллов	9* баллов
1	2	3	4	5	6	7
37.	Бекабад*	Тш	100	1000		
38.	Бектемир	Тш	50	800		
39.	Бешкент	Кшк	1000			
40.	Бешравот	Нв	100			
41.	Бирдала	Кшк	100			
42.	Без	Фрг	50	200	1000	
43.	Бозсу	Тш	150			
44.	Бувайда	Фрг	50	200		
45.	Бузачи	Бух	1000			
46.	Бука	Тш	100			
47.	Бурчмулла	Тш	50	100		
43.	Бустон	Бух	50			
49.	Бухара	Бух	50			
50.	Вабкент	Бух	50			
51.	Варганэи	Кшк	100			
52.	Верхне-волынское	Срд	150			
53.	Вуадиль	Фрг	50	100		
54.	Гава	Нм	50	300		
55.	Гагарин	Джз	250			
56.	Гагарино	Срх	100			
57.	Газалкент	Тш	50	100		
58.	Газган	Нв	1000			
59.	Газли*	Бух	50	100		
60.	Галаасия	Бух	50			
61.	Галляарал	Джз	100			
62.	Гараша	Джз	500			
63.	Гиждуван	Бух	50			
64.	Гугургли	Бух	50			
65.	Гузар	Кшк	500			
66.	Гулдурсун	Хрз	1000			
67.	Гулистан	Срх	109			
68.	Гулистан	Срд	100			
69.	Гумбулак	Кшк	100			
70.	Гурлен	Хрз	1000			
71.	Дангара	Фрг	50	200		
72.	Дарвоза	Джз	1000			
73.	Дахбат	См	100			
74.	Дашнабад	Срх	50	200	1000	
75.	Даяхатын	Бух	50			
76.	Денау	Срх	50	100		
77.	Дербент	Срх	200	1000		
78.	Дехибаланд	Нв	1000			
79.	Дехканабад	Срх	150			

№ пп	Населенный пункт	Область	Сейсмичность и повторяемость землетрясений, лет			
			7 баллов	8 баллов	9 баллов	9* баллов
80.	Джглаир	Кшк	100			
81.	Джалампыр	Кшк	200	1000		
82.	Джанкельды	Бух	50			
83.	Джаркум	Кшк	1000			
84.	Джаркуртан	Кшк	100			
85.	Джартепа	См	200	1000		
86.	Джигачи	Бух	50			
87.	Джидалик	См	1000			
88.	Джизак*	Джз	50			
89.	Джума	См	200			
90.	Джумабазар	Тш	100	600		
91.	Джумашуй	Нм	50	200		
92.	Джуш	См	1000			
93.	Дибадам	Ан	50	200	1500	>1500
94.	Димитровское	Тш	100			
95.	Дружба	Хрз	1000			
96.	Дустлик	Джз	100			
97.	Заамин	Джз	50	700		
98.	Зарабаг	Срх	100			
99.	Заравшан*	Нв	100			
100.	Зарбдар	Срд	150			
101.	Зармитан	Бух	50			
102.	Зафарабад	Джз	200			
103.	Зафар	Тш	100			
104.	Зиадин	См	500			
105.	Им.Ташп.Дадабаева	Тш	100	300		
106.	Имгичка (Булунгур)	См	100			
107.	Ингичка (Нар пай)	См	500			
108.	Иордан	Фрг	50	100		
109.	Искандар	Тш	100	400		
110.	Истара	Срх	100			
111.	Иштыхан	См	500			
112.	Каган*	Бух	50			
113.	Какайды	Срх	100			
114.	Каламдархана	Хрз	1000			
115.	Эшонгузар	Тш	100	1000		
115.	Камаши (Кама ши)	Кшк	100			
117.	Камаши (Бешкент)	Кшк	1000			
118.	Кан(Куга)	Кшк	100			
119.	Канимех	Нв	100			
120.	Каракуль	Бух	50			
121.	Караул	Хрз	1000			

№ пп	Населенный пункт	Область	Сейсмичность и повторяемость землетрясений, лет			
			7 баллов	8 баллов	9 баллов	9* баллов
122.	Караулбазар	Бух	1000			
123.	Карахтай	Тш	50	400		
124.	Караянтак	Джз	100			
125.	Каркара	Кшк	1000			
126.	Карлук	Срх	50			
1	2	3	4	5	6	7
127.	Кармгла	На	100			
128.	Карпаб	Си	1000			
129.	Карши	Кшк	1000			
130.	Касан	Кшк	1000			
131.	Касансай	Нм	50	100		
132.	Касатараш	Кшк	100			
133.	Каттакишлак	Кшк	200			
134.	Катакурган	См	500			
135.	Каттакург.вдх	См	500			
136.	Келес	Тш	50	300		
137.	Кибрай	Тш	100	400		
138.	Кильдан	См	200	1000		
139.	Киргилн	Фрг	50	100		
140.	Кирда	Тш	100			
141.	Бешарик	Фрг	50	200		
142.	Китаб	Кшк	100			
143.	Кичиккангли	Хрз	1000			
144.	Койташ	Джз	100			
145.	Коканд*	Фрг	50	700		
146.	Кокча	Нв	50			
147.	Комсомольск	Н*	100			
148.	Комсомол абад	Тш	100			
149.	Кошхудук	См	1000			
150.	Кошкунпыр	Хрз	1000			
151.	Булунгур	См	200	1000		
152.	Красногорский	Тш	100	500		
153.	Крестьянский	Тш	150			
154.	Кува	Фрг	50	150	500	>500
155.	Кувасай	Фрг	50	150	500	>500
156.	Куйганяр*	Ан	50	100	500	
157.	Кулатау	Хрз	1000			
158.	Кумкургач	Срх	100			
159.	Кургамтепа	Ан	50	200	1000	>1000
150.	Кызылмазар	Джз	100	1000		
161.	Кызылрабат	Бух	50			
162.	Кызылтепа	Нв	50			
163.	Кызылча	Кшк	500			
164.	Кызылэмчак	Кшк	100			
165.	Кырккыз	Хрз	1000			

№ пп	Населенный пункт	Область	Сейсмичность и повторяемость землетрясений, лет			
			7 баллов	8 баллов	9 баллов	9* баллов
166.	Лангар	На	100			
167.	Лаиш	См	300			
168.	Ассака*	Ан	50	200	1000	
169.	Лесхоз	Хрз	1000			
170.	Лимбур	Фрг	50	150		
171.	Луччак	Ан	50	300	1500	>1500
172.	Ляльмикар	Срх	100			
173.	Лянгар	См	1000			
174.	Майманак	Кшк	1000			
175.	Маогилач	Фрг	50	150		
176.	Мархамат	Ан	50	150	500	
177.	Мираки	Кшк	100			
178.	Миришкар 1-й	Бух	50			
179.	Митан	См	50			
180.	Муглон	Кшк	1000			
181.	Мурзабад	Срх	100			
182.	Мубарек	Кшк	1000			
183.	Муруктау	Нв	1000			
184.	Навои	Нв	100			
185.	Назархан	Хоз	1000			
186.	Наманган*	Нв	50	100		
187.	Наримановка	Ск	500			
188.	Нарпай	Нв	1000			
189.	Нишан	Кшк	1000			
190.	Нурата	См	1000			
191.	Октябрьский	Кшк	100			
192.	Пайтуг	Ан	50	100	500	> 500
193.	Пайшанба	См	500			
194.	Палванташ	Ан	50	150	500	> 500
195.	Памук	Чшк	1000			
196.	Пал	Нм	50	200		
197.	Паркент	Тш	100	500		
198.	Пахтаабад	АН	50	200	1000	> 1000
199.	Пахтаабад	Срд	100			
200.	Пахтакор	Джз	200			
201.	Пашхурд	Срх	100			
202.	Пишагар	Джз	50	800		
203.	Пскем	Тш	100	300		
204.	Пскент	Тш	50	500		
205.	Пунган	Нм	50	350		
206.	Раимсуфи	Кшк	1000			
207.	Рапкан	Фрг	50	200		
203.	Ромитан	Бух	50			
209.	Риштон	Фрг	50	150		
210.	Сават	Срд	100	700		-

№ пп	Населенный пункт	Область	Сейсмичность и повторяемость землетрясений, лет			
			7 баллов	8 баллов	9 баллов	9* баллов
211.	Сайраб	Срх	200	1000		
212.	Салар	Тш	100	400		
213.	Самарканд*	См	150	500	1000	
214.	Сардоба	Срд	150			
215.	Сариасия	Срх	50	150	1000	
216.	Сарыкуль	См	500			
217.	Свердлов	Бух	50			
218.	Суфикишлак	Ан	50	200	1000	> 1000
219.	Советабад	Джз	100			
220.	Нуробод	См	200			
221.	Солдатский	Тш	150			
222.	Сох	Фрг	50	150		
223.	Ст.Маргилан	Фрг	50	100		
224.	Ст. Каракуль	Бух	50			
225.	Ст. Термез	Срх	100			
226.	Ст.Яккабаг	Кшк	100			
227.	Суперфосфатный	См	100			
228.	Сырдарья	Срд	100			
229.	Табагар	Бух	50			
230.	Тайлак	См	200	1000		
231.	Талимарджан	Кшк	1000			
232.	Тамдыбулак*	Нв	1000			
233.	Ташбулак	Нм	50			
234.	Ташкент*	Тш	25	100		
235.	Ташкудук	См	500			
236.	Ташкурган	Кшк	100			
237.	Ташлак	Фрг	50	150		
238.	Темь	См	500			
239.	Термез	Срх	100			
240.	Тойтепа	Тш	50	500		
241.	Туракурган	Им	58	200		
242.	Турпаккала	Хрз	50			
243.	Туябугуз	Тш	50	1000		
244.	Уал	Джз	50	800		
245.	Узун	Срх	50			
246.	Узункудук	Джз	1000			
247.	Уйгурсай	Им	50	200		
248.	Уйчи	Нм	50	200		
249.	Улугбек	См	200	1000		
250.	Улугбек	Тш	100	400		
251.	Улус	Нв	1000			
252.	Ульянове	Джз	100	800		
253.	Ургенч	Хрз	1000			
254.	Ургут	См	200	1000		
255.	Урда	Джз				

№ пп	Населенный пункт	Область	Сейсмичность и повторяемость землетрясений, лет			
			7 баллов	8 баллов	9 баллов	9* баллов
256.	Уртааул	Тш	100			
257.	Усмаг	Джз	200	1000		
258.	Утямурад	Бух	1000			
259.	Угурар	Кшк	1000			
260.	Учбаш	Бух	50			
261.	Учкара	Нв	500			
262.	Учкурган	Нм	50	200		
263.	Учкупрмк	Фрг	50	200		
264.	Учъйр	Фрг	50	150		
265.	Файзабад	Кик	1000			
266.	Фариш	Джз	1000			
267.	Фархад	Срд	100	150		
268.	Фергана*	Фрг	50	100		
269.	Хаваст	Срд	100			
270.	Хазарасп	Хрз	1000			
271.	Хаккулабад*	Нм	50	150	1000	
272.	Халкабад	Нм	50	200		
273.	Хаччиян	Срх	50	100		
274.	Хамза	Фрг	50	150		
275.	Ханка	Хрз	1000			
276.	Хагча	Киж	1000			
277.	Хива	Хрз	1000			
278.	Хишрау	См	150	500		
279.	Ходжиабад	Ан	50	150	1000	> 1000
280.	Ходжахуль	См	500			
281.	Ходжамубарек	Кшк	1000			
282.	Ходжашер	Бух	50			
283.	Хорала	См	200	1000		
284.	Хонабад	Ан	50	150	1000	
285.	Чадак	Нм	50	450		
286.	Чандыр	Кшк	1000			
287.	Чарвак	Тш	50	150		
288.	Чаркер	Нм	50	400		
289.	Чартак	Нм	50	160		
290.	Чаш	Нм	50	300	1000	
291.	Чашма	Нв	1000			
292.	Чашмамиран*	Кшк	200	1600		
293.	Мелек	См	500			
294.	Чигирик	Тш	100	500		
295.	Чим	Кшк	500			
296.	Чимиин	Фрг	50	100		
297.	Чинабад	Аи	50	200	1000	
298.	Чиназ	Тш	150			
299.	Чингильды	Нв	50			
300.	Чиракчи	Кшк	100			

№ пп	Населенный пункт	Область	Сейсмичность и повторяемость землетрясений, лет			
			7 баллов	8 баллов	9 баллов	9* баллов
301.	Чирчик*	Тш	100	400		
302.	Чуст	Нн	50	200		
303.	Шааиғ	Хрэ	1000			
304.	Шалдырак	Нв	1000			
305.	С-Шарыкты	Нв	1000			
306.	Шаргунь	Срх	50	200	1000	>1000
307.	Шафиркаи	бух	1000			
308.	Шахимардам	Фрг	50	150	500	
309.	Шахрисабз	Кшк	100			
310.	Шахрихан	Ан	50	200	1000	>1000
311.	Шерабад	Срх	100			
312.	Шерали	Кшк	1000			
313.	Ширин	Срд	100			
314.	Шорсу	Фрг	50	150		
315.	Шурчи	Срх	100			
316.	Эджан	Бух	100			
317.	Юж.Аламышик	Ан	50	200		
318.	Язъяваи	Фрг	50	150		
319.	Яйпан	Фрг	50	150		
320.	Яккабаг	Кшк	100			
321.	Янгиайад	Бух	50			
322.	Янгиабад	Тш	50			
323.	Янгиарык	Хрз	1000			
324.	Янгибазар	Хрз	1000			
325.	Янгибазар	Бух	50			
326.	Янгибазар	Тш	100	600		
327.	Янгиер	Срд	100			
328.	Янгикншлак	Джз	500			
329.	Ямгикурган	Нм	50	200		
330.	Янги-Нишан	Кик	1000			
331.	Ямгирабад	Нв	500			
332.	Янгиюль*	Тш	100			
333.	Яргунча	Кшк	500			

**Каракалпакская автономная республика (сейсмичность 7 баллов)**

№ пп	Населенный пункт	Область	Сейсмичность и повторяемость землетрясений, лет			
			7 баллов	8 баллов	9 баллов	9* баллов
334.	Беруни		1000			
335.	Бийбазар		1000			
336.	Джумуртау		1000			
337.	Каратау		1000			
338.	Кипчак		1000			
339.	Мангит		1000			
340.	Мешекли		1000			
341.	Мискен		1000			
342.	Тахиаташ		1000			
343.	Турткуль		1000			
344.	Чалыш		1000			

**Список населенных пунктов Республики Узбекистан, отнесенных к районам с 6 балльной сейсмичностью**

345.	Айтым		Нв		
346.	Баймурат		Нв		
347.	Бешбулак		Нв		
348.	Бузабай		Нв		
349.	Дукай		Джз		
350.	Крантау-		Хрз		
351.	Кулкудук		Нв		
352.	Мынбулак		Нв		
353.	Учкудук*		Нв		
354.	Юзкудук		Нв		
355.	Акмангит		Кк		
356.	Водник		Кк		
357.	Кызкетген		Кк		
358.	Нукус		Кк		
359.	Пристанский		Кк		
360.	Халкабад		Кк		
361.	Ходжейли		Кк		

*Примечания 1. Названия пунктов, для которых проверены работы по сейсмическому микрорайонированию и имеются соответствующие карты в Госкомархитектстрое РУз, отмечены знаком \*.*

*2 Пункты сейсмичностью 9\* баллов находятся в зонах возможного возникновения очагов землетрясений с магнитудами 7.1 и более (зонах ВОЗ).*

*3. Периоды повторяемости землетрясений приведены для средних грунтовых условий. При повышении по результатам сейсмомикрорайонирования или в соответствии с таблицей 1.1 расчетной интенсивности землетрясения на один балл период повторяемости увеличивается на 50, 100 и 500 лет соответственно для 7, 8, 9 балльных зон.*

**Карта общего сейсмического районирования территории  
Республики Узбекистан**



**ПРИЛОЖЕНИЕ С**  
(Справочное)**ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

**1. Акселерограмма землетрясения** – запись процесса изменения во времени ускорения колебаний грунта (основания) для определенного направления.

**2. Антисейсмические мероприятия** – совокупность конструктивных и планировочных решений основанных на выполнении указаний норм, которая обеспечивает определенный, регламентированный нормами уровень сейсмостойкости сооружений.

**3. Воздействие сейсмическое** – вектор сейсмической силы, определяемой расчетным путем или через экспериментальное наблюдение сейсмического ускорения.

**4. Интенсивность землетрясения** – энергетическая оценка воздействия землетрясения в баллах 12 балльной шкалы, определяемая по макросейсмическим описаниям разрушений и повреждений природных объектов, грунта, зданий и сооружений, движений тел, а также по наблюдениям и ощущениям людей.

**5. Максимальное расчетное землетрясение (МРЗ)** - землетрясение, вызывающее на площадке строительства сотрясение максимальной интенсивности за период 5000 лет.

**6. Паспорт динамический площадки строительства, здания, сооружения** – документ, удостоверяющий ответ (отклик) объекта на механическое воздействие в момент наблюдения.

**7. Расчетная сейсмическая интенсивность для площадки** – величина сейсмического воздействия, выраженная в баллах макросейсмической шкалы на основании приближенных статистических оценок значений ускорений, скоростей, смещений, а также значения вероятности превышения (или непревышения) интенсивности в течение выбранного интервала времени.

**8. Сейсмическое микрорайонирование (СМР)** – комплекс инженерно-геологических и сейсмометрических работ по прогнозированию влияния особенностей строения приповерхностной части разреза (строение и свойства, состояние пород, характер и особенности, рельеф и т.п.) на сейсмический эффект и параметры колебаний грунта на площадке.

**9. Сейсмоизоляция** – снижение сейсмических нагрузок на сооружение за счет использования специальных конструктивных элементов:

– элементов, повышающих гибкость и периоды собственных колебаний (гибкие стойки, качающиеся опоры, резинометаллические опоры и др.);

– элементов, увеличивающих поглощение (диссипацию) энергии сейсмических колебаний (демпферы сухого трения, скользящие пояса, гистерезисные, вязкие демпферы);

*Примечание.* В зависимости от конкретного проекта используются все или некоторые из перечисленных элементов.

**10. Сейсмостойкость сооружения** – способность сооружения сохранять после расчетного землетрясения функции, предусмотренные проектом, например:

- отсутствие глобальных обрушений или разрушений сооружения или его частей, могущих обусловить гибель и травматизм людей,
- продолжение эксплуатации сооружения после восстановления или ремонта.

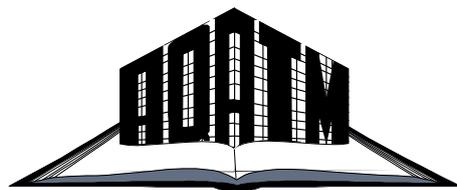
**11. Сейсмичность площадки строительства** - интенсивность возможных сейсмических воздействий на площадке строительства с соответствующими категориями повторяемости за нормативный срок. Сейсмичность устанавливается в соответствии с картами сейсмического районирования и микросейсморайонирования площадки строительства. Она измеряется в баллах по шкале MSK-61.

**ПРИЛОЖЕНИЕ D***(Справочное)***Перечень использованных нормативных документов и научно-технической литературы**

- |    |                                   |   |
|----|-----------------------------------|---|
| 1  | СНиП 11-7-81                      | Строительство в сейсмических районах  |
| 2  | КМК 2.01.03-96                    | Строительство в сейсмических районах (Промышленно-гражданские сооружения)                                     |
| 3  | Изменение №1 к КМК 2.01.03-96     | Строительство в сейсмических районах  |
| 4  | КМК 2.01.07-97 с изменением №1    | Нагрузки и воздействия  |
| 5  | КМК 2.02.01-98                    | Основания зданий и сооружений   |
| 6  | Изменение №1 к КМК 2.02.01-98     | Основания зданий и сооружений   |
| 7  | КМК 2.03.01-97                    | Бетонные и железобетонные конструкции   |
| 8  | КМК 2.05.01-96                    | Железные дороги колеи 1520 мм.  |
| 9  | ШНК 2.05.02-07                    | Автомобильные дороги  |
| 10 | КМК 2.05.04-97                    | Метрополитены   |
| 11 | КМК 2.05.05-96                    | Тоннели железнодорожные и автодорожные  |
| 12 | ШНК 2.06.11-04                    | Строительство в сейсмических районах.<br>Гидротехнические сооружения  |
| 13 | РСТ Уз 836-97                     | Шкала для определения силы землетрясения в пределах от 6 до 10 баллов   |
| 14 | ШНК 2.05.03-11                    | Мосты и трубы   |
| 15 | ШНК 2.02.03-12                    | Свайные фундаменты  |
| 16 | Г. Н. Карцевадзе                  | Сейсмостойкость дорожных искусственных сооружений, 1974г.   |
| 17 | С. В. Поляков, А.В. Черкашин      | Сейсмостойкие сооружения и теория сейсмостойкости, 1978г.   |
| 18 | Гольденблат И.И., Карцивадзе Г.Н. | «Проектирование сейсмостойких, гидротехнических, транспортных и специальных сооружений» Москва 1971 г.        |
| 19 | А. Абдужаббаров Т. Рашидов        | Сейсмостойкость полотна дороги, 1968г.  |
| 20 |                                   | Инструкции по определению расчетной сейсмичной нагрузки для зданий и сооружений, Госстройиздат, 1962г.        |
| 21 | Напетваридзе Ш. Г., Самков В. Н.  | Сопротивляемость свайных оснований в сейсмических районах, 1963г.   |
| 22 |                                   | Положение по строительству в сейсмических районах (ПСП 101-51)  |
| 23 | Шестоперов Г.С.                   | Сейсмостойкость мостов. Изд. Транспорт, 1984 г.   |
| 24 |                                   | Пособие по проектированию свайных фундаментов в сейсмических районах. Красноярский промстройниипроект 1969 г. |
| 25 | Уманский А. А.                    | Расчетно-теоретический справочник проектировщика. 1972 г.   |
| 26 | Расулов Х. З.                     | Сейсмостойкость лессовых оснований зданий и сооружений, 1977г.  |
| 27 | Рашидов Т., Ишанходжаев А.А.      | Сейсмостойкость тоннельных конструкций мелкого заложения. Ташкент, ДАН 1993                                   |
| 28 |                                   | Руководство по проектированию сейсмостойких зданий и сооружений. Том IV.                                      |

**Содержание**

<b>1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....</b>	<b>31</b>
<b>2. Трассирование дорог.....</b>	<b>34</b>
<b>3. Земляное полотно и верхнее строение пути .....</b>	<b>34</b>
<b>4. Мосты .....</b>	<b>35</b>
<b>5. Трубы под насыпями .....</b>	<b>40</b>
<b>6. Подпорные стены.....</b>	<b>40</b>
<b>7. Подпорные стены.....</b>	<b>42</b>
<b>8. ПРИЛОЖЕНИЕ А.....</b>	<b>44</b>
<b>9. ПРИЛОЖЕНИЕ В .....</b>	<b>53</b>
<b>10. ПРИЛОЖЕНИЕ С.....</b>	<b>54</b>
<b>11 ПРИЛОЖЕНИЕ D .....</b>	<b>56</b>



Формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>32</sub> Условный печатный лист 1.875 (60 стр).

Подготовлена к изданию и отпечатано в ИВЦ АҚАТМ

Госархитектстроля Республики Узбекистан

г.Ташкент. ул Абай,6

тел.: 244-83-13 244-42-11

Тираж 50 экз

