

ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

**СБОРНИК 23
«ТИПОВЫЕ НОРМЫ РАСХОДА
ЦЕМЕНТА ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ
БЕТОНОВ СБОРНЫХ И МОНОЛИТНЫХ
БЕТОННЫХ, ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ
ИЗДЕЛИЙ И КОНСТРУКЦИЙ»**

ШНК 5.01.23-08

ИЗДАНИЕ ОФИЦИАЛЬНОЕ

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
ПО АРХИТЕКТУРЕ И СТРОИТЕЛЬСТВУ
ТАШКЕНТ-2008**

ШНК 5.01.23-08, сборник №23 «Типовые нормы расхода цемента для приготовления бетонов сборных и монолитных бетонных, железобетонных изделий и конструкций» (Госкомархитектстрой Республики Узбекистан, г.Ташкент 2008 г., 30 стр.).

Переработан Центром по экономическому реформированию и ценообразованию в капитальном строительстве (ЦЭРиЦКС) взамен СНиП 5.01.23-83 сборника №23 «Типовые нормы расхода цемента для приготовления бетонов сборных и монолитных бетонных, железобетонных изделий и конструкций» и утверждён приказом Государственного Комитета Республики Узбекистан по архитектуре и строительству от «31» декабря 2008 г. №107.

Подготовлен к утверждению Управлением экономических реформ в капитальном строительстве Госкомархитектстроя Республики Узбекистан.

С введением в действие настоящего ШНК 5.01.23-08, на территории Республики Узбекистан утрачивает силу СНиП 5.01.23-83.

При пользовании нормативным документом следует учитывать изменения строительных норм и правил, а также государственных стандартов, публикуемых Госкомархитектстроем и Агентством Узстандарта Республики Узбекистан.

ШНК 5.01.23-08, сборник №23 «Типовые нормы расхода цемента для приготовления бетонов сборных и монолитных бетонных, железобетонных изделий и конструкций» действителен при наличии регистрации, даты получения и наличия штампа «Центра...».

Настоящий нормативный документ не может полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госкомархитектстроя Республики Узбекистан и организации разработчика.

**Центр по экономическому
реформированию и ценообразованию
в капитальном строительстве:
сайт в Интернете
электронная почта**

**web: www.stroyinfo.uz
e-mail: stroyinfo@dostlink.net**

Государственный Комитет Республики Узбекистан по архитектуре и строительству (Госкомархитектстрой)	Градостроительные нормы и правила	ШНК 5.01.23-08
	Сборник №23 «Типовые нормы расхода цемента для приготовления бетонов сборных и монолитных бетонных, железобетонных изделий и конструкций»	Взамен СНиП 5.01.23-83

В В Е Д Е Н И Е

ШНК 5.01.23-08 «Типовые нормы расхода цемента для приготовления бетонов сборных и монолитных бетонных, железобетонных изделий и конструкций» разработан в развитие СНиП 5.01.18-86.

Настоящий ШНК регламентирует типовые нормы расхода цемента на приготовление бетонов для сборных и монолитных бетонных и железобетонных изделий и конструкций массового производства.

Типовые нормы расхода цемента разработаны для всех классов (марок) тяжелых, мелкозернистых и легких бетонов, применяемых во всех видах строительства.

В основу базовых норм расхода цемента положены технологические и статистические зависимости производства бетона, полученные при применении материалов для бетона, качество которых соответствует действующим стандартам на эти материалы, а условия изготовления бетона, изделий и конструкций из него отвечают современному уровню строительного производства. Приведенная в нормах система коэффициентов, учитывающая колебания показателей качества материалов для бетона и технологических режимов производства, позволяет осуществлять привязку базовых норм расхода цемента к конкретным условиям предприятий - изготовителей бетона, изделий и конструкций из него, а также рассчитывать усредненные и укрупненные нормы для заданных условий при различных параметрах оптимизации (минимизация стоимости или расхода ресурсов, максимизация производительности и т.д.).

В настоящих нормах приведены технологически и статистически обоснованные коэффициенты, применение которых дает возможность оценить и учесть влияние вариации основных условий производства на расход цемента при безусловном обеспечении всех нормируемых показателей качества бетона.

В типовых нормах впервые установлены дифференцированные минимальные расходы различных видов цемента, рассчитанные из условий обеспечения долговечности изделий и конструкций при различных условиях их эксплуатации, а также сняты необоснованные запреты и ограничения (на максимальный расход цемента, учет активности цемента в момент его применения, изменения режимов тепловой обработки и условий твердения бетонов, обязательное применение определенных видов и марок цемента, добавок и т.д.).

Все это позволит инженеру-технологу творчески подойти к процессу разработки и применения норм на конкретном производстве и получить при этом максимальный технико-экономический эффект и гарантировать надлежащее качество выпускаемой продукции.

Внесены ЦЭРиЦКС	Утверждены Приказом Государственного Комитета Республики Узбекистан по архитектуре и строительству от «31» декабря 2008 г. №107	Срок введения в действие 2009 г.
--------------------	--	--

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящие типовые нормы расхода цемента (далее - типовые нормы ТН) входят в общую структуру норм и нормативов расхода материальных ресурсов в строительстве (СНиП 5.01.18-86), разработаны в соответствии с установленной Системой нормативных документов в строительстве (КМК 1.01.01-96), служат основой для разработки всех видов норм расхода цемента.

ТН в бетоне при изготовлении бетонных и железобетонных изделий и конструкций распространяются на все виды строительства из тяжелых, мелкозернистых и легких бетонов.

Положения настоящего нормативного документа обязательны для органов управления, предприятий, организаций, объединений независимо от организационно-правовых форм и ведомственной принадлежности, а также для организаций, осуществляющих разработку норм и нормативов расхода материалов в строительстве.

2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящих ТН использованы положения следующих документов:

КМК 3.03.01-98 «Несущие и ограждающие конструкции».

КМК 3.03.04-98 «Производство сборных железобетонных конструкций и изделий».

КМК 1.01.01-96 «Система нормативных документов в строительстве. Основные положения»

СНиП 5.01.18-86 «Положение о производственном нормировании расхода материалов в строительстве».

O'zDSt 1.0-1998 «Государственная система стандартизации Республики Узбекистан. Основные положения».

O'zDSt 1.6-2003 «Государственная система стандартизации Республики Узбекистан. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов».

O'zDSt 6133-99 «Камни бетонные стеновые. Технические условия».

ГОСТ 7473-94 «Смеси бетонные. Технические условия».

ГОСТ 8736-93** «Песок для строительных работ. Технические условия».

ГОСТ 9757-90* «Гравий, щебень и песок искусственные пористые. Технические условия».

ГОСТ 10060.0-95 «Бетоны. Методы контроля морозостойкости».

ГОСТ 10178-85** «Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия».

ГОСТ 13015.0-2003 «Конструкции и изделия бетонные и железобетонные сборные. Общие технические требования».

ГОСТ 18105-86* «Бетоны. Правила контроля прочности».

ГОСТ 22236-85 «Цементы. Правила приемки».

ГОСТ 22266-94 «Цементы сульфатостойкие. Технические условия».

ГОСТ 23464-79 «Цементы. Классификация».

ГОСТ 24211-2003 «Добавки для бетонов. Общие технические требования».

ГОСТ 25820-2000 «Бетоны легкие. Технические условия».

ГОСТ 26633-91 «Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия».

ГОСТ 27006-86 «Бетоны. Правила подбора состава»

3. ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем документе применены термины в соответствии с приложением «А».

4. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1. ТН предназначены для разработки на их основе усредненных (укрупненных) типовых и ведомственных, а также местных норм расхода цемента.

4.2. Нормы распространяются на приготовление тяжелых, мелкозернистых и легких бетонов для сборных и монолитных бетонных и железобетонных изделий и конструкций, применяемых для всех видов строительства.

4.3. ТН регламентируют содержание цемента в 1 м³ бетона изделий и конструкций (в плотном теле), обеспечивающее ему заданные свойства (класс прочности на сжатие, марки по плотности, морозостойкости, водонепроницаемости), предусмотренные проектной документацией при применении технологических приемов и режимов производства, а также цементов и заполнителей, отвечающих требованиям действующих стандартов, градостроительных норм и правил.

Примечание. Соотношение между классами и марками бетона приведено в приложении «Б».

4.4. ТН определяют чистый расход цемента в бетоне и не включают производственные потери цемента при его транспортировке, хранении и применении.

4.5. ТН не должны использоваться для непосредственного назначения местных норм расхода цемента и номинальных составов бетона без расчета (разработки) и испытания лабораторных составов и учета конкретных условий производства.

4.6. ТН устанавливаются умножением базовой нормы расхода цемента на коэффициенты, приведенные в соответствующих пунктах настоящего документа, учитывающие проектные характеристики бетона, цемента, заполнителей, а также технологические особенности производства. При разработке ведомственных и местных норм, значения этих коэффициентов должны приниматься с учетом конкретных местных условий.

4.7. Разработка и утверждение усредненных (укрупненных) типовых, ведомственных и местных норм расхода цемента должны производиться в соответствии с СНиП 5.01.18-86.

5. ТИПОВЫЕ НОРМЫ РАСХОДА ЦЕМЕНТА ДЛЯ ТЯЖЕЛЫХ И МЕЛКОЗЕРНИСТЫХ БЕТОНОВ СБОРНЫХ БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

5.1. Типовые нормы расхода цемента распространяются на изделия из тяжелых и мелкозернистых бетонов, изготавливаемые по поточно-агрегатной, конвейерной, стендовой или кассетной технологиям с применением для уплотнения бетона и формирования изделий всех видов вибрационных воздействий и предназначенные для работы в эксплуатационных условиях под статической постоянной или переменной нагрузкой в неагрессивной водной или воздушной среде.

ТН не распространяются на изделия, изготавливаемые:

с применением методов уплотнения бетонной смеси прокатом, вибровакуумированием, центрифугированием;

с применением тепловой обработки при повышенном (сверх атмосферного) давлении; из бетонов класса по прочности на сжатие более В40 и специальных видов бетона (жаростойких и жароупорных, кислотостойких, декоративных), а также предназначенных

ШНК 5.01.23-08

для эксплуатации в химически агрессивной водной или газовой среде, для радиационной защиты и т.п..

5.2. ТН в тяжелых и мелкозернистых бетонах сборных бетонных и железобетонных изделий дифференцированы с учетом:

проектных классов бетона по прочности на сжатие;

нормируемых величин отпускной прочности бетона на сжатие, а также передаточной прочности бетона для предварительно напряженных конструкций;

проектных классов и марок по морозостойкости и водонепроницаемости (при условии введения добавок по ГОСТ 24211);

характеристик, вида и марки (активности) цемента, вида, модуля крупности, фракции и предельной крупности заполнителей, а также других свойств этих материалов;

удобоукладываемости бетонной смеси и условий формования изделий;

условий твердения бетона в изделиях.

5.3. ТН разработаны для бетонов, однородность которых соответствует по ГОСТ 18105 среднему уровню прочности на сжатие, равному 100% нормируемой.

5.4. Базовые нормы расхода цемента для тяжелых бетонов, используемых при производстве изделий по поточно-агрегатной, конвейерной и стендовой технологиям, приведены в табл. 1, при производстве изделий по кассетной технологии - в табл. 2. Базовые нормы расхода цемента для мелкозернистых бетонов приведены в табл. 3.

Условия применения базовых норм и коэффициентов, учитывающих характеристики бетонов, цемента, заполнителей, удобоукладываемость бетонных смесей, режимы твердения, приведены в последующих пунктах настоящего документа.

Таблица 1

Класс бетона по прочности на сжатие	Базовые нормы расхода цемента марки 400 для тяжелых бетонов, кг/м ³ , при их твердении					
	в естественных условиях	в условиях тепловой обработки при отпускной прочности, %				
		55-60	70	80	90	100
B7,5	180	180	200	210	225	240
B10	200	200	215	235	245	260
B12,5	225	225	235	260	270	285
B15	225	255	265	280	295	315
B20	305	310	315	340	360	380
B22,5	335	340	350	370	395	420
B25	365	370	380	400	425	450
B27,5	380	400	405	425	450	485
B30	415	430	440	450	480	520
B35	480	500	510	520	540	570
B40	550	570	580	590	600	-

Таблица 2

Толщина изделия, см	Класс бетона по прочности на сжатие	Базовые нормы расхода цемента марки 400 для тяжелых бетонов изделий, изготавливаемых в кассетных установках, кг/м ³ , при их отпускной прочности, %		
		70	80	90
10 и менее	B 10	280	315	335
	B12,5	310	360	380
	B15	350	395	420
	B20	415	480	500
	B22,5	450	520	540
Более 10	B10	270	290	325
	B12,5	295	325	355
	B15	325	360	395
	B20	385	440	475
	B22,5	420	475	520

Таблица 3

Класс бетона по прочности на сжатие	Базовые нормы расхода цемента марки 400 для мелкозернистых бетонов, кг/м ³ , при их твердении			
	в естественных условиях	в условиях тепловой обработки при отпускной прочности, %		
		70	80	90
B7,5	280	300	330	355
B10	315	325	355	390
B12,5	350	360	390	420
B15	400	410	450	490
B20	500	500	530	590
B22,5	535	535	580	-
B25	550	550	600	-

Цементы

5.5. ТН предусмотрено использование цемента, отвечающих требованиям ГОСТ 10178 и ГОСТ 22266, за исключением пуццолановых.

Вид цемента следует принимать в соответствии с назначением конструкций и условиями их эксплуатации с учетом ГОСТ 23464, ГОСТ 26633 и других стандартов или технических условий на изделия и конструкции, для которых предназначен бетон.

5.6. Рекомендуемые и допускаемые марки цемента для тяжелых бетонов следует принимать в соответствии с указаниями табл. 4 с учетом проектной и отпускной прочности бетона, условий его твердения, а для мелкозернистых бетонов – в соответствии с указаниями табл. 5.

Таблица 4

Класс бетона по прочности на сжатие	Рекомендуемые и допускаемые марки цемента для тяжелого бетона при твердении в условиях					
	естественных		тепловой обработки при отпускной прочности бетона			
			70% проектной и менее		80-100% проектной	
	рекомендуемые	допускаемые	рекомендуемые	допускаемые	рекомендуемые	допускаемые
B7,5	300	-	300	-	-	-
B10	300	400	300	400	400	300, 500
B15	400	300, 500	400	300, 500	400	500
B20	400	300, 500	400	300, 500	400	500
B22,5	400	500	400	500	500	400
B25	400	500	400	500	500	400
B30	500	550, 600	500	550, 600	550	500, 600
B35	550	500, 600	550	500, 600	600	500, 550
B40	600	550, 500	600	550, 500	600	550
B45	600	550	600	550	-	-

Таблица 5

Класс бетона по прочности на сжатие	Марки цемента для мелкозернистых бетонов	
	рекомендуемые	допускаемые
B7,5	300	400
B10	400	500
B15	400	500
B20	500	400
B22,5	500	400
B25	500	400
B30	500	-

5.7. Базовые нормы расхода цемента разработаны из условия приготовления бетонов на портландцементе марки 400 и его разновидностях, быстротвердеющем шлакопортландцементе и сульфатостойком портландцементе марки 400.

При применении этих цементов марок 300 и 500 базовые нормы расхода цемента умножают на коэффициенты, приведенные в табл.6.

Таблица 6

Условия твердения	Проектный класс бетона по прочности на сжатие	Отпускная прочность бетона, % проектного класса	Коэффициент перехода от цемента марки 400 к цементу марки	
			300	500
Естественное	B15 и менее	60-70	1,13	0,85
	От B20 до B30	60-70	-	0,90
	B35 и более	60-70	-	0,92
Тепловая обработка	B20 и менее	60 и менее	1,14	0,87
	От B15 до B30	70-80	-	0,87
	B20 и менее	90-100	-	0,90
	B22,5 и более		-	0,92

При применении шлакопортландцемента и сульфатостойкого шлакопортландцемента базовые нормы расхода цемента следует корректировать в соответствии с указаниями пп. 5.19 и 5.20.

5.8. В базовых нормах предусмотрено применение цементов с нормальной плотностью теста 25-27 %.

Если нормальная плотность теста цементов отличается от этих значений, то базовые нормы расхода цемента умножаются на коэффициенты, указанные в табл. 7.

Таблица 7

Нормальная плотность цементного теста, %	Коэффициент для бетонов проектного класса по прочности на сжатие		
	до B22,5 включительно	B25-B30	B35-B40
Менее 25	0,98	0,96	0,94
Более 27 до 30	1,02	1,03	1,05
Более 30	1,04	1,05	-

При применении чисто клинкерных цементов с любой нормальной плотностью, а также других видов цемента с нормальной плотностью менее 25% табличные нормы умножаются на коэффициенты для бетонов классов:

до B25 включительно	0,97
B30	0,95
B35 и выше	0,92

5.9. ТН, приведенные в таблицах для условий твердения бетона при тепловой обработке, предусматривают применения цементов со средней активностью при пропаривании, соответствующей данной марке цемента. При применении цементов, величины активности при пропаривании которых отличаются от средних, принятых за единицу, нормы умножаются на коэффициенты, указанные в табл. 8.

Таблица 8

Активность цемента при пропаривании, МПа, при марке цемента				Коэффициент
300	400	500	550, 600	
Менее 20	Менее 24	Менее 28	Менее 33	1,07
20-23	24-27	28-32	33-38	1
Более 23	Более 27	Более 32	Более 38	0,93

Коэффициенты табл. 8 не распространяются на бетоны классов В30 и выше с отпускной прочностью 70% и ниже для конструкций, твердеющих при режимах тепловой обработки, указанных в пункте 5.21.

Заполнители

5.10. Базовыми нормами предусмотрено применение крупных заполнителей, отвечающих требованиям ГОСТ 10268.

5.11. Базовые нормы приведены для бетонов на щебне. При применении гравия их следует умножать на коэффициенты, указанные в табл. 9.

Таблица 9

Коэффициент бетона по прочности на сжатие	В7,5	В10-В12,5	В15	В20	В22,5
Коэффициент	0,91	0,94	0,96	0,97	0,98

5.12. Базовыми нормами для тяжелого бетона (см. табл. 1 и 2) предусмотрено применение заполнителей с наибольшей крупностью 20 мм. При применении заполнителей с другой наибольшей крупностью зерен следует применять коэффициенты, указанные в табл. 10.

Таблица 10

Наибольшая крупность зерен заполнителя, мм	Коэффициент для классов бетонов по прочности на сжатие	
	до В25 включительно	В30 и выше
10	1,1	1,07
40	0,93	0,95
70	0,9	0,92

5.13. Базовые нормы определены для щебня с содержанием пластинчатой (лещадной) и игловатой форм от 25 до 35 % (по массе). При использовании щебня с другим содержанием этих зерен следует применять коэффициенты, указанные в табл. 11.

Наличие в песках из отсевов дробления зерен мелкого щебня пластинчатой (лещадной) и игловатой форм требует применения коэффициента -1,05.

Таблица 11

Содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой форм, % по массе	Коэффициент
Менее 25	0,98
Более 35	1,03

5.14. Базовыми нормами предусмотрено использование в качестве мелкого заполнителя для бетона песка для строительных работ по ГОСТ 8736 с модулем крупности 2,1 - 3,25.

5.15. При использовании мелких и очень мелких песков следует применять для тяжелых бетонов коэффициенты, указанные в табл. 12.

Таблица 12

Класс бетона по прочности на сжатие	Коэффициент для песка с модулем крупности	
	от 1,5 до 2,1	менее 1,5
В15 и менее	1,00	1,03
В20-В25	1,03	1,06
Более В25	1,05	1,10

Для мелкозернистого бетона при использовании песков для строительных работ с модулем крупности 1,5 - 2 следует применять коэффициент 1,2.

5.16. При использовании песков из отсевов дробления, состоящими в основном из зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой форм для приготовления тяжелых бетонов следует применять коэффициент 1,05.

Удобоукладываемость бетонной смеси

5.17. Удобоукладываемость бетонной смеси следует принимать в соответствии со способом формирования и типом конструкций согласно КМК 3.03.04-98 или по приложению «В» настоящего документа.

Базовые нормы расхода цемента приведены для бетонных смесей с маркой по удобоукладываемости П1. При использовании бетонных смесей других марок следует применять коэффициенты, указанные в табл. 13.

Таблица 13

Марка бетонной смеси по удобоукладываемости по ГОСТ 7473	Удобоукладываемость по		Коэффициент
	осадке конуса, см	жесткости, с	
П2	5-9	-	1,07
Ж1	-	5-10	0,93
Ж2	-	11-20	0,88

Для мелкозернистых бетонных смесей взамен групп удобоукладываемостей, рекомендованных для обычного бетона (см. КМК 3.03.04-98), следует принимать

ближайшую группу с меньшей удобоукладываемостью.

Подвижность и жесткость бетонной смеси, приведенные в КМК 3.03.04-98, определяются по ГОСТ 10181.1.

5.18. При применении бетонных смесей марок ПЗ-П4 нормы расхода цемента принимают как для смесей марки П2 с учетом обязательного применения пластифицирующих добавок.

5.19. Базовые нормы предусматривают использование бетонной смеси, имеющей температуру не выше 25° С. При применении бетонной смеси с более высокой температурой базовые значения норм следует умножать на коэффициенты, указанные в табл. 14.

Таблица 14

Температура бетонной смеси, ° С	Более 25 - менее 30	30 и выше
Коэффициент	1,03	1,06

Условия твердения и технология изготовления

5.20. При твердении сборных бетонных и железобетонных изделий без тепловой обработки ТН предусматривают, что оно происходит при положительной температуре 15 - 20°С с предотвращением влагопотерь из бетона. При этом отпускная прочность 60 % и менее проектного бетона в изделиях, изготовленных на портландцементе и их разновидностях и быстротвердеющих шлакопортландцементе, достигается в течение 3-5 сут, равная 70 % - в течение 6-10 сут и во всех случаях в возрасте 28 сут обеспечивается проектный класс прочности бетона.

В случае применения шлакопортландцемента и сульфатостойкого шлакопортландцемента базовые нормы умножаются на коэффициент 1,1.

5.21. При тепловой обработке изделий пропариванием, электропрогревом, прогревом в среде продуктов сгорания природного газа или контактным обогревом при любых теплоносителях, ТН предусматривают применения во всех случаях оптимальных режимов тепловой обработки, обеспечивающих достаточно полное использование прочностных свойств цементов.

Для изделий, изготовленных на портландцементе, их разновидностях и быстротвердеющих шлакопортландцементе, общая продолжительность тепловой обработки принята равной 12-13 ч при температуре 80° С.

При замене портландцемента на шлакопортландцемент или сульфатостойкий шлакопортландцемент без изменения режима тепловой обработки, базовые нормы расхода цемента следует умножать на коэффициент 1,1. Оптимальными режимами тепловой обработки для указанных цементов являются режимы с общей продолжительностью 16-18 ч при температуре 90-95° С. При обеспечении таких режимов повышающий коэффициент не применяется.

5.22. При изготовлении в кассетных установках изделий из бетонов с отпускной прочностью, равной 70 % проектного класса прочности и более, базовые нормы предусматривают режим тепловой обработки общей продолжительностью 12-16 ч, а для изделий из бетонов с отпускной прочностью менее 70 % - 10-11 ч.

5.23. Для более коротких, чем указано в пп. 5.21 и 5.22, режимов тепловой обработки, обусловленных проектной технологией, при оборачиваемости форм не менее двух раз в сутки, к базовым нормам допускается применять коэффициенты, указанные в табл. 15.

Таблица 15

Проектный класс бетона при отпускной прочности 70 % и более	Коэффициент при тепловой обработке продолжительностью, ч		
	Менее 7	от 7 до 9	от 9 до 11
B22.5 и менее	1,20	1,15	1,10
B25 и более	1,15	1,10	1,05

5.24. В базовых нормах учтено достижение бетоном требуемой отпускной прочности через 4 ч после окончания тепловой обработки и проектного класса бетона по прочности через 28 сут при последующем твердении в нормальных условиях.

5.25. При изготовлении предварительно напряженных конструкций с отпуском натяжения арматуры на горячий бетон, нормы расхода цемента следует принимать по величине нормируемой передаточной прочности, соответствующей отпускной прочности, с применением коэффициента 1,08.

5.26. Для бетонов, изделий и конструкций, к которым предъявляются требования по морозостойкости и водонепроницаемости, в табл. 16 приведены ТН с условием обязательного применения воздухововлекающих, газообразующих или комплексных добавок. В качестве ТН следует принимать расход, который окажется наибольшим при сопоставлении с ТН, полученными путем умножения базовой нормы на все необходимые коэффициенты, и ТН, указанными в табл. 16 без каких-либо коэффициентов.

5.27. ТН, рассчитанные для тяжелого и мелкозернистого бетона, не должны быть ниже минимального расхода цемента, установленного ГОСТ 26633.

Для неармированных (бетонных) сборных изделий, минимальная типовая норма должна быть не менее 200 кг/м³, а для армированных (железобетонных) изделий – не менее 220 кг/м³.

Минимальный расход цементов по ГОСТ 10178 и ГОСТ 22266 в зависимости от вида конструкций и условий их эксплуатации принимают в соответствии с табл. 3 и п.1.4.7. ГОСТ 22266 и п.7.19. настоящего документа и с учетом видов цементов и количества добавок.

Необоснованные запреты и ограничения на максимальный расход цемента в данных ТН сняты.

Таблица 16

Марка бетонной смеси по удобоукладываемости	Удобоукладываемость по		ТН для бетонов марок, кг/м ³							
	осадке конуса, см	жесткости, с	по морозостойкости (первый метод по ГОСТ 10060)				по водонепроницаемости			
			F75 и менее	F100 и F150	F200	F300	W2	W4	W6	W8 и более
П2	5-9	-	260	300	370	400	300	330	400	455
П1	1-4	-	240	280	340	380	280	310	380	430
Ж1	-	5-10	220	260	325	360	260	290	360	405
Ж2	-	11-20	210	245	300	335	245	270	335	385

6. ТИПОВЫЕ НОРМЫ РАСХОДА ЦЕМЕНТА ДЛЯ ЛЕГКИХ БЕТОНОВ СБОРНЫХ БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

6.1. Типовые нормы расхода цемента распространяются на изделия из легких бетонов, изготавливаемых по поточно-агрегатной, конвейерной, стендовой или кассетной технологиям с применением для уплотнения бетонных смесей вибрационных воздействий и предназначенных для работы в неагрессивной воздушной и водной среде.

ТН не распространяются на изделия, изготавливаемые с применением методов уплотнения бетонной смеси прессованием и центрифугированием, а также из специальных бетонов (теплоизоляционных, жаростойких, химически стойких, декоративных), из бетонов крупнопористой структуры и на бетоны, подвергаемые тепловой обработке при повышенном (сверх атмосферного) давлении.

6.2. ТН содержат расход цемента в кг на 1 м³ и дифференцированы с учетом:

вида легкого бетона по назначению (конструкционно-теплоизоляционные для однослойных наружных ограждающих конструкций стеновых панелей, сплошных и пустотелых блоков и конструкционные для несущих и наружных многослойных ограждающих конструкций);

проектных классов бетонов по прочности и марок по средней плотности;

нормируемых величин отпускной и передаточной прочности;

проектных марок по морозостойкости;

вида и марки цемента;

вида и характеристик пористых заполнителей;

удобоукладываемости и структуры бетонной смеси;

условий, сроков и режимов твердения бетонов изделий и конструкций.

6.3. Базовые нормы расхода цемента для конструкционно-теплоизоляционных легких бетонов приведены в табл. 17-19, для конструкционных - в табл. 20. Условия применения базовых норм и коэффициентов, учитывающих характеристики бетонов, цемента, заполнителей, удобоукладываемость и структуру легкобетонных смесей, условия и режимы твердения, приведены в последующих пунктах и таблицах настоящих норм.

Таблица 17

Марка бетона по средней плотности	Базовые нормы расхода цемента марки 400 для конструкционно-теплоизоляционного бетона на гравиеподобных заполнителях, кг/м ³ , в зависимости от проектного класса бетона				
	B2	B2.5	B3,5	B5	B7.5
Д600	230	240	-	-	-
Д700	220	230	240	-	-
Д800	210	220	230	240	-
Д900	-	210	220	230	270
Д1000	-	-	210	220	250
Д1100	-	-	-	210	240
Д1200	-	-	-	210	225
Д1300	-	-	-	-	215
Д1400	-	-	-	-	210

Примечание. Бетоны с маркой по плотности Д1000 и более предназначены для стеновых панелей с термовкладышами, панелей производственных зданий и цокольных панелей.

Таблица 18

Марка бетона по средней плотности	Базовые нормы расхода цемента марки 400 для конструкционно-теплоизоляционного бетона на щебнеподобных заполнителях, кг/м ³ , в зависимости от проектного класса бетона				
	B2	B2,5	B3,5	B5	B7,5
Д800	250	-	280	-	-
Д900	230	240	260	305	-
Д1000	220	230	245	275	350
Д1100	210	220	235	260	320
Д1200	-	215	225	245	310
Д1300	-	-	220	240	275
Д1400	-	-	215	230	260
Д1500	-	-	210	225	245
Д1600	-	-	-	210	240
Д 1700	-	-	-	-	235

Таблица 19

Класс бетона по прочности на сжатие	Базовые нормы расхода цемента марки 400 для легких бетонов пустотелых вибропрессованных стеновых камней, кг/м ³ , на		
	пористом гравии марки 500	пористом щебне марки 800	золошлаковой смеси
B5	170	180	140
B7,5	190	190	150
B10	210	210	170
B12,5	240	230	185
B15	290	270	220
B20	350	310	260

Таблица 20

Класс бетона по прочности на сжатие	Базовые нормы расхода цемента марки 400 для конструкционного легкого бетона, кг/м ³ , при твердении		
	в естественных условиях	в условиях тепловой обработки и отпускной прочности, %	
		70	90
B7,5	230	230	250
B10	245	245	270
B12,5	290	290	315
B15	320	320	350
B20	410	410	450
B25	480	480	540
B27,5	520	520	570
B30	560	560	600

Примечание. Базовые нормы расхода цемента приведены для бетонных смесей с маркой по удобоукладываемости П1. Марка П2 допускается только для монолитных бетонов.

6.4. ТН разработаны для бетонов, однородность которых соответствует по ГОСТ 18105 среднему уровню прочности, равному 100% нормируемой.

6.5. В качестве характеристики средней плотности легкого бетона при определении ТН расхода цемента принята его марка по средней плотности в сухом состоянии, указанная в рабочих чертежах на изделия и конструкции.

6.6. Для конструкционно-теплоизоляционных легких бетонов базовые нормы даны в зависимости от марки по средней плотности, достигаемой применением требуемых по качеству пористых заполнителей, при оптимальном составе и плотной структуре бетона с обязательным применением воздухововлекающих добавок. Для пустотелых вибропрессованных стеновых камней базовые нормы даны в зависимости от класса применяемого легкого бетона по прочности на сжатие. Назначение этого показателя производится по O'zDSt 6133 исходя из соотношения между прочностью камня и применяемого бетона.

Для конструкционных легких бетонов базовые нормы даны для марок по средней плотности Д1700 - Д1800. При иных значениях марок по средней плотности бетона ТН устанавливаются с применением коэффициентов, приведенных в табл. 21.

Таблица 21

Класс бетона по прочности на сжатие	Коэффициент при проектной марке бетона по средней плотности	
	Д1300 - Д1400	Д1500 - Д1600
B7,5 - B15	1,1	1,05
B20 - B30	-	1,10

6.7. Для конструкционно-теплоизоляционных легких бетонов класса В7,5 и ниже базовые нормы рассчитаны на обеспечение отпускной прочности 80 % проектной не позднее чем через 4 часа после окончания тепловой обработки.

Для конструкционных легких бетонов В10 и более базовые нормы даны для отпускной прочности не менее 70% проектной.

Выбор значения отпускной прочности должен производиться на основании проектной документации в соответствии с требованиями ГОСТ 13015.0. При иных величинах отпускной прочности базовые нормы расхода цемента устанавливаются интерполяцией.

6.8. Для преднапряженных конструкций следует применять коэффициент согласно п.5.25.

6.9. Базовые нормы расхода цемента для конструкционно-теплоизоляционных легких бетонов рассчитаны на обеспечение необходимой морозостойкости таких бетонов в ограждающих конструкциях и сохранности арматуры от коррозии при условии эксплуатации конструкций в неагрессивной среде с влажностью до 75 %.

Для конструкционных легких бетонов, к которым наряду с прочностью предъявляются требования по морозостойкости, ТН должны приниматься в соответствии с указанием п. 5.26.

Цементы

6.10. В базовых нормах предусмотрено использование цемента, отвечающих требованиям ГОСТ 10178. Марку цемента следует принимать по табл. 22 с учетом положений, изложенных в п 5.5.

Таблица 22

Класс бетона по прочности на сжатие	Марки цемента для легких бетонов	
	рекомендуемые	допускаемые
В3,5-В7,5	400	300
В10-В15	400	300, 500
В20	400	500, 550
В22,5-В25	500	400, 550, 600
В27,5	500	550, 600
В30	550	500, 600
В40	600	550

6.11. Базовые нормы расхода цемента для легких бетонов приведены для портландцемента марки 400 и его разновидностей. При применении для конструкционных легких бетонов цемента марок 500 и 300 следует пользоваться поправочными коэффициентами, приведенными в табл. 6 (п.5.7). В случае применения для конструкционно-теплоизоляционных легких бетонов цемента марки 300 следует применять коэффициенты: для бетонов класса В3,5 и менее - 1,05, класса В5 - 1,07 и класса В7,5 - 1,1. При использовании шлакопортландцемента следует руководствоваться положениями п.5.21.

При этом для конструкционных легких бетонов в случае применения цемента с нормальной плотностью цементного теста, отличной от 25-27 %, следует руководствоваться указаниями п.5.8 и табл. 7. Величина активности цемента при пропаривании учитывается

в соответствии с указаниями п.5.9.

На конструкционно-теплоизоляционные легкие бетоны указания пп.5.7, 5.8 и 5.9 не распространяются.

Заполнители

6.12. В базовых нормах предусмотрено применение пористых заполнителей, отвечающих требованиям ГОСТ 9757 и ГОСТ 25820.

6.13. Для конструкционно-теплоизоляционных легких бетонов базовые нормы дифференцированы для бетонов на пористом гравии (керамзите, шунгзите, зольном гравии) - см. табл. 17 и пористом щебне (аглопорите, шлаковой пемзе, природном перлите) - см. табл. 18. Базовыми нормами предусмотрено применение крупных пористых заполнителей с маркой по насыпной плотности, не превышающей требований ГОСТ 25820 при применении песка того же вида, что и крупный пористый заполнитель.

6.14. При применении поризованных легких бетонов ТН устанавливают с применением коэффициентов, приведенных в табл. 23.

Таблица 23

Вид поризованного легкого бетона	Коэффициент для проектных классов бетона по прочности на сжатие				
	B2	B2,5	B3,5	B5	B7,5
Беспесчаный поризованный бетон на гравиеподобных заполнителях	1,10	1,15	1,20	1,25	-
Малопесчаный (расход песка 0,1- 0,15 м ³ /м ³) поризованный бетон на щебнеподобных заполнителях	1,05	1,07	1,10	1,15	1,20
Малопесчаный поризованный бетон на гравиеподобных заполнителях	1,03	1,05	1,07	1,10	-

6.15. Для легких бетонов, предназначенных для вибропрессованных стеновых камней, базовые нормы расхода цемента в зависимости от вида заполнителя устанавливают по табл. 19.

6.16. Для конструкционных легких бетонов базовые нормы (см. табл. 20) рассчитаны на использование в качестве крупного заполнителя пористого гравия с наибольшей крупностью зерен 20 мм и с маркой по прочности, отвечающей требованиям ГОСТ 25820 (табл. 24).

При использовании для конструкционных легких бетонов крупных пористых заполнителей с маркой по прочности, отличной от указанной в табл. 24, следует применять коэффициенты, приведенные в табл. 25

Таблица 24

Класс бетона по прочности на сжатие	Марка по прочности крупных пористых заполнителей» для конструктивных легких бетонов	
	рекомендуемая	допускаемая
B10	П 100, П 125, П 150	П 75, П 200
B15	П 125, П 150, П 200	П 100, П 250
B20	П 150, П 200, П 250	П 125, П 300
B25	П 200, П 250, П 300	П 150, П 350
B27,5	П 250, П 300, П 350	П 200
B30	П 300, П 350	П 250
B35	П 350	П 300
B40	П 350	-

Таблица 25

Класс бетона по прочности на сжатие	Значения коэффициентов изменения расхода цемента при использовании пористых заполнителей марок по прочности							
	П 75	П 100	П 125	П 150	П 200	П 250	П 300	П 350
B10	1,15	1	0,92	0,89	0,86	-	-	-
B15	-	1,15	1	0,92	0,85	0,77	-	-
B20	-	-	1,20	1	0,9	0,8	0,76	-
B25	-	-	-	1,25	1	0,86	0,82	0,8
B27,5	-	-	-	-	1,25	1	0,93	0,9
B30	-	-	-	-	-	1,12	1	0,95
B35	-	-	-	-	-	-	1,1	1
B40	-	-	-	-	-	-	-	1

Для бетонов на пористых щебнях с аналогичной маркой по прочности ТН устанавливается умножением базовой нормы на коэффициенты, равные для бетонов классов:

от B7,5 до B15 - 1,10;

от B20 до B30 - 1,05.

6.17. ТН для конструкционно-теплоизоляционных легких бетонов принимаются вне зависимости от наибольшей крупности зерен заполнителя. Для бетонов стеновых камней и конструктивных бетонов при необходимости применения пористого щебня или гравия с наибольшей крупностью 10 мм следует вводить коэффициенты в соответствии с указаниями п. 5.12 и табл. 10.

6.18. В качестве мелкого заполнителя для конструкционно-теплоизоляционных легких

бетонов нормами предусмотрено использование пористых песков того же вида, что и применяемые крупные пористые заполнители. В случае использования других видов мелких заполнителей нормы при данной прочности и средней плотности бетона не меняются, за исключением случаев применения песка для строительных работ при изготовлении цокольных панелей, когда для базовых норм по табл. 17-18 применяется коэффициент 1,15.

6.19. В качестве мелкого заполнителя конструкционных легких бетонов базовыми нормами предусмотрено применение песка для строительных работ с модулем крупности 2,1. При применении песков с модулем крупности 1,5-2,0 и менее, а также песков с повышенным содержанием пылевидных, илистых и глинистых частиц применяются коэффициенты в соответствии с пп. 5.15, 5.16, а также табл. 12.

При применении в качестве мелкого заполнителя пористых песков нормы расхода цемента не меняются, за исключением случаев, когда при этом уменьшается проектная плотность бетона (см. табл. 21).

Удобоукладываемость бетонной смеси

6.20. В базовых нормах расхода цемента конструкционно-теплоизоляционных легких бетонов предусмотрено применение бетонных смесей с маркой по удобоукладываемости Ж2, оптимальной для изготовления изделий и конструкций в горизонтально перемещаемых формах. Обеспечение этой удобоукладываемости смеси при требуемой проектной средней плотности бетона достигается введением воздухововлекающих или других структурообразующих добавок. При необходимости применения для таких бетонов смесей с повышенной удобоукладываемостью, последняя должна обеспечиваться повышенным содержанием структурообразующих добавок без увеличения расхода цемента, за исключением случаев, предусмотренных в табл. 23.

6.21. Удобоукладываемость бетонной смеси для конструкционных легких бетонов следует принимать в соответствии с указаниями КМК 3.03.04-98. Базовые нормы расхода цемента приведены для бетонных смесей с маркой по удобоукладываемости П1. При использовании бетонных смесей других марок следует вводить коэффициенты, указанные в пп. 5.17 и 5.18, а также в табл. 13.

6.22. Базовые нормы расхода цемента для пустотелых вибропрессованных стеновых камней (см. табл. 19) приведены для сверхжестких смесей марки Ж6.

Условия твердения бетона

6.23. В базовых нормах предусмотрено твердение легкого бетона при оптимальных режимах тепловой обработки (по температуре, длительности, влажности среды) общей длительностью 12-16 ч, обеспечивающих достижение требуемых отпускной прочности, влажности и проектного класса прочности бетона в возрасте 28 сут.

6.24. В случае применения более коротких режимов тепловой обработки, чем предусмотрено п. 6.23, следует применять коэффициенты: 1,1 - для конструкционно-теплоизоляционных и 1,15 - для конструкционных легких бетонов, в соответствии с п. 5.23 и табл. 15.

6.25. ТН для фактурных растворных слоев принимают по табл. 26.

При изготовлении изделий (панелей) в камерах сухого прогрева для раствора верхнего слоя следует применять коэффициент 1,08.

Таблица 26

Класс раствора по прочности на сжатие	Расход цемента марки 400 для фактурного раствора, кг/м ³
B5	300
B7,5	340
B10	390

6.26. Для изделий из конструкционно-теплоизоляционных легких бетонов ТН не должна быть ниже 200 кг/м³, а из конструкционных легких бетонов - 220 кг/м³.

Допускается снижение минимальной ТН до 180 кг/м³ при применении золы ТЭС или других тонкодисперсных добавок и обеспечении установленного минимального количества вяжущего (цемент и зола) в 220 кг/м³.

Минимальная ТН расхода цемента в зависимости от вида конструкций и условий их эксплуатации должна соответствовать требованиям п.5.27 и 7.19 настоящего документа.

7. ТИПОВЫЕ НОРМЫ РАСХОДА ЦЕМЕНТА ДЛЯ БЕТОНОВ МОНОЛИТНЫХ БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

7.1. ТН распространяются на монолитные и сборно-монолитные конструкции, возводимые из тяжелых, мелкозернистых и легких бетонов, предназначенные для работы в неагрессивной водной или воздушной среде.

ТН не распространяются на конструкции, возводимые из бетонов классов по прочности более В30 и из специальных видов бетона: особо тяжелых, жаростойких и жароупорных, декоративных, а также бетонов, предназначенных для эксплуатации в химически агрессивной водной или газовой среде.

7.2. ТН дифференцированы с учетом проектного класса бетона по прочности и проектного срока ее достижения, проектных марок по морозостойкости и водонепроницаемости, вида и марки цемента, вида и предельной крупности зерен заполнителей, а также особенностей свойств этих материалов, удобоукладываемости бетонной смеси.

7.3. В качестве прочностной характеристики монолитного бетона для определения ТН принят проектный класс по прочности на сжатие, определяемый в возрасте 28, 90 и 180 сут в соответствии с данными рабочих чертежей и другой технической документацией на конструкции.

7.4. ТН составлены для бетонов, однородность которых соответствует по ГОСТ 18105 среднему уровню прочности, равному 100% нормируемой.

7.5. Для бетонов монолитных и сборно-монолитных конструкций, к которым наряду с прочностью предъявляются требования по морозостойкости и водонепроницаемости, нормы расхода цемента должны приниматься в соответствии с указаниями п.5.26 путем сравнения ТН по настоящему разделу и ТН по табл. 16, в которых базовые нормы приведены с условием обязательного применения воздухововлекающих, газообразующих или комплексных добавок.

В случаях отсутствия добавок для бетонов различных классов по прочности на сжатие, в качестве альтернативных, рекомендуются базовые нормы расхода цемента, приведенные в табл. 28.

Нормы расхода цемента в тяжелых бетонах

7.6. Нормами предусмотрено использование цемента, отвечающих требованиям ГОСТ 10178 и ГОСТ 22266. Вид цемента следует принимать в соответствии с назначением конструкций и сооружений и условиями их эксплуатации на основании указаний технической документации на конструкции и сооружения.

7.7. Рекомендуемые и допускаемые марки цемента для бетонов монолитных и сборно-монолитных конструкций различных классов по прочности и проектного возраста следует принимать в соответствии с указаниями табл. 27.

Таблица 27

Класс бетона по прочности на сжатие	Марки цемента для бетонов монолитных и сборно-монолитных конструкций			
	рекомендуемые		допускаемые	
	При проектном возрасте бетона, сут			
	28	90-180	28	90-180
B5	300	300	-	-
B7,5	300	300	-	-
B10	300	300	400	-
B15	400	300	400	-
B20	400	300	500	400
B22,5-B25	400	400	500	400
B27,5	400	400	500	400
B30	500	400	500, 600	500, 550

7.8. Базовые нормы расхода цемента (табл. 28) приведены для бетонов, изготовленных на портландцементе марки 400 и его разновидностях. При применении цемента марки 500 базовые нормы следует умножать на коэффициент 0,88, при применении цемента марки 300 - на коэффициент 1.13.

Таблица 28

Класс бетона по прочности на сжатие	Базовые нормы расхода цемента марки 400 для монолитных конструкций, кг/м ³
B5	170
B7,5	180
B10	200
B12,5	225
B15	260
B20	320
B22,5	350
B25	380
B27,5	410
B30	440

При использовании шлакопортландцемента и сульфатостойкого шлакопортландцемента базовые значения умножают на коэффициент 1,1.

При применении пуццоланового портландцемента базовые нормы расхода умножают на коэффициенты: для бетонов проектного класса до В22,5 включительно - 1,08 и для бетонов проектных классов В25 - В30 - 1,15.

7.9. В нормах предусмотрено применение заполнителей, отвечающих требованиям ГОСТ 26633, с учетом указаний пп. 5.11, 5.12, и 5.13 - 5.16.

7.10. Базовые нормы предусматривают применения щебня с наибольшей крупностью 40 мм. При применении заполнителей с другой наибольшей крупностью зерен табличные нормы следует умножать на коэффициенты, указанные в табл. 29.

Таблица 29

Наибольшая крупность зерен заполнителя, мм	Коэффициент для бетонов классов	
	до В25 включительно	В30 и выше
10	1,16	1,11
20	1,08	1,05
70	0,97	0,97

7.11. Базовые нормы, приведенные в табл. 30-31, предусматривают получение проектного класса бетона по прочности на сжатие в проектном возрасте 28 сут. При проектном возрасте бетона 90 и 180 сут базовые значения норм следует умножать соответственно на коэффициенты: при использовании портландцемента и быстротвердеющего шлакопортландцемента - 0,9 и 0,85; при использовании шлакопортландцемента и его разновидностей и пуццоланового портландцемента - 0,82 и 0,77.

**Бетон с добавкой 0,2 % СДБ на портландцементе и его
разновидностях, быстротвердеющем шлакопортландцементе,
сульфатостойких портландцементах**

Таблица 30

Класс бетона по прочности на сжатие	Удобоукладываемость бетонной смеси (осадка конуса, см)	Расход цемента, кг/м ³ , марки			
		400	500	550	600
В10	10-15	225	-	-	-
	5-9	210	-	-	-
	1-4	200	-	-	-
В15	10-15	275	235	-	-
	5-9	250	220	-	-
	1-4	240	200	-	-

Класс бетона по прочности на сжатие	Удобоукладываемость бетонной смеси (осадка конуса, см)	Расход цемента, кг/м ³ , марки			
		400	500	550	600
В20	10-15	315	285	-	-
	5-9	295	260	-	-
	1-4	270	235	-	-
В22,5	10-15	365	325	-	-
	5-9	335	300	-	-
	1-4	305	275	-	-
В25	10-15	410	375	-	-
	5-9	375	345	-	-
	1-4	345	315	-	-
В30	10-15	465	425	400	375
	5-9	425	380	360	340
	1-4	390	345	330	310

Бетон с добавкой 0,2 % СДБ на шлакопортландцементе и сульфатостойком шлакопортландцементе

Таблица 31

Класс бетона по прочности на сжатие	Удобоукладываемость бетонной смеси (осадка конуса, см)	Расход цемента, кг/м ³ , марки		
		300	400	500
В7,5	10-15	205	-	-
	5-9	200	-	-
	1-4	200	-	-
В10	10-15	265	235	-
	5-9	255	225	-
	1-4	235	205	-
В15	10-15	325	285	260
	5-9	305	265	235
	1-4	275	240	210
В20	10-15	385	330	300
	5-9	355	315	275
	1-4	320	285	250
В22,5	10-15	-	380	340
	5-9	-	355	315
	1-4	-	325	290
В25	10-15	-	425	390
	5-9	-	400	360
	1-4	-	365	330

Класс бетона по прочности на сжатие	Удобоукладываемость бетонной смеси (осадка конуса, см)	Расход цемента, кг/м ³ , марки		
		300	400	500
В30	10-15	-	475	445
	5-9	-	440	405
	1-4	-	415	365

7.12. ТН, приведенные в таблицах предусматривают применение пластифицирующей добавки СДБ в количестве 0,2 % массы цемента или других добавок, обеспечивающих аналогичный пластифицирующий эффект.

7.13. Базовые нормы предусматривают применение бетонных смесей с маркой по удобоукладываемости П2, приготовленные с пластифицирующими добавками 2-й и 3-й групп эффективности по ГОСТ 24211.

7.14. Подвижность бетонной смеси назначают в соответствии с условиями подачи, укладки и уплотнения и типом конструкции согласно КМК 3.03.01-98 и приложению «В».

При применении бетонных смесей других марок по удобоукладываемости, базовые нормы следует умножать на коэффициенты, приведенные в табл. 32.

Таблица 32

Марка бетонной смеси по удобоукладываемости	Коэффициент
П1	0,91
П3	1,07

Получение литых бетонных смесей с маркой по удобоукладываемости П4 и более должно обеспечиваться увеличением дозировки пластифицирующих добавок или применением добавок суперпластификаторов.

7.15. Влияние температуры бетонной смеси на расход цемента следует учитывать в соответствии с указанием п. 5.19, табл. 14

7.16. Для бетонных смесей, подача которых предусмотрена бетононасосными установками, базовые нормы расхода цемента следует умножать на коэффициент 1,05. При этом расход цемента должен быть не менее 250 и не более 500 кг/м³.

7.17. Базовые нормы определены исходя из условия, что твердение бетона монолитных конструкций происходит в естественных условиях при температуре 15-25 °С с предотвращением влагопотерь.

7.18 Базовые нормы расхода цемента для мелкозернистых бетонов монолитных бетонных и железобетонных конструкций принимают по табл. 3.

7.19 Минимальная ТН расхода цемента в тяжелом монолитном бетоне должна соответствовать требованиям п. 5.27.

Для армированных (железобетонных) изделий минимальная типовая норма расхода цемента во всех случаях должна приниматься не менее 220 кг/м³.

Минимальный расход цемента следует принимать по ГОСТ 10178 и ГОСТ 22266 в зависимости от вида конструкций и условий их эксплуатации согласно п.1.4.7 и табл. 3 ГОСТ 22266, а также как видно из таблицы, от вида и количества добавок.

Замена портландцементов ПЦ-Д0, ПЦ-Д5 и сульфатостойкового портландцемента ССПЦ-Д0 на ПЦ-Д20 и ССПЦ-Д20 требует применения коэффициента в среднем равным 1,08. В случае применения шлакопортландцемента ШПЦ, сульфатостойкого

шлакопортландцемента ССШПЦ и пуццоланового портландцемента Пуцц ПЦ коэффициент увеличивается на 1,15.

Нормы расхода цемента в легких бетонах

7.20. В базовых нормах предусмотрено использование цементов марки 400, отвечающих требованиям ГОСТ 10178. Марку цемента для легкого бетона следует принимать в соответствии с указаниями п. 6.10.

7.21. Подвижность бетонной смеси должна назначаться в соответствии со способом формирования и типом конструкции (КМК 3.03.01-98) согласно приложению «В» настоящего документа.

7.22. ТН для монолитного легкого бетона принимают по табл. 20 с учетом пп. 5.18, 5.19, 6.5, 6.6, 6.15-6.18, а также пп. 7.11, 7.15 и 7.16 при твердении бетона монолитных конструкций в условиях, указанных в п. 7.17.

7.23. ТН не должна быть менее значений, указанных в п.6.26.

Приложение А

Термины и их определения

Термины	Определения
Базовая (типовая) норма расхода цемента	Чистый расход цемента, необходимый для изготовления 1 м ³ бетона заданного качества, по типовой технологии, из материалов с усредненными стандартными показателями качества
Типовая норма расхода цемента	Чистый расход цемента, необходимый для изготовления 1 м ³ бетона заданного качества, по одной из конкретных технологий, из материалов с конкретными стандартными показателями качества
Местная норма расхода цемента	Чистый расход цемента, необходимый для изготовления 1 м ³ бетона заданного качества, по принятой технологии, из материалов усредненного фактического качества, применяемых на данном производстве
Типовая усредненная норма расхода цемента	Чистый расход и типовые трудноустраняемые потери цемента, необходимые для изготовления 1 м ³ бетона конкретных бетонных (железобетонных) изделий и конструкций заданного качества, при усредненных условиях производства (технологий) и усредненных стандартных показателях качества материалов
Ведомственная усредненная норма расхода цемента	Чистый расход и типовые трудноустраняемые потери цемента, необходимые для изготовления 1 м ³ бетона конкретных бетонных (железобетонных) конструкций заданного качества, при усреднении технологий и показателей качества материалов по конкретному региону
Типовая укрупненная норма расхода цемента	Чистый расход и типовые трудноустраняемые потери цемента, необходимые для выполнения укрупненных видов работ, технологических этапов и пусковых комплексов возведения зданий, сооружений или их частей, рассчитанные на единицу стоимости, единицу мощности, прироста мощности, на 1000 м ² приведенной площади зданий и другие показатели, рассчитанные по типовым усредненным нормам расхода цемента и выраженные в натуральных или приведенных показателях, с учетом видов строительства и их отраслевых особенностей
Ведомственная укрупненная норма расхода цемента	Чистый расход и типовые трудноустраняемые потери цемента, необходимые для выполнения укрупненных видов работ, технологических этапов и пусковых комплексов возведения зданий, сооружений или их частей, рассчитанные на единицу стоимости, единицу мощности, прироста мощности, на 1000 м ² приведенной площади зданий и другие показатели, рассчитанные по ведомственным усредненным нормам расхода цемента и выраженные в натуральных или приведенных показателях, с учетом видов строительства, природно-климатических, экологических и других особенностей конкретного региона

Соотношение между классами бетона по прочности на сжатие и марками

Класс бетона по прочности на сжатие	Средняя прочность бетона данного класса, кг/см ² , при коэффициенте вариации 13,5 %	Ближайшая марка бетона по прочности	Отклонение ближайшей марки бетона от средней прочности класса, %
B2	26,2	M25	-4,6
B2,5	32,7	M35	+7,0
B3,5	45,8	M50	+9,1
B5	65,5	M75	+14,5
B7,5	98,2	M100	+1,8
B10	131,0	M150	+14,5
B12,5	163,7	M175	+6,9
B15	196,5	M200	+1,8
B20	261,9	M250	-4,5
B22,5	294,4	M275	-6,6
B25	327,4	M300	-8,4
B27,5	359,9	M350	-2,8
B30	392,9	M400	+1,8
B35	458,4	M450	-1,8
B40	523,9	M500	- 4,8
B45	589,4	M600	+1,8
B50	654,8	M700	+ 6,9
B55	720,3	M700	-2,8
B60	785,8	M800	+ 1,8

Приложение В

Удобоукладываемость бетонной смеси для различных изделий

Наименование изделий	Осадка конуса, см, или жесткость, с, бетонной смеси, принимаемые при			
	агрегатно-поточной или конвейерной технологии с уплотнением на виброплощадках или вибронасадками	стендовой технологии (кроме кассетной)		
		с уплотнением глубинными и поверхностными вибраторами	в формах с навесными вибраторами при высоте бетонирования, см	
			до 80	более 80
Плоские изделия с повышенными требованиями к качеству их поверхностей (стеновые панели и перегородки, плиты и панели перекрытий и т.п.)	1 - 4 см	1 - 4 см	-	-
То же, при обычных требованиях к качеству поверхностей (плиты покрытий зданий, дорожные покрытия, плиты креплений откосов земляных сооружений, элементы подпорных стенок, бункеров и др.)	5 - 10 с	1 - 4 см	-	-
Панели и настилы с круглыми, овальными и другими пустотами и другие подобные изделия	11 - 20 с	-	-	-
Ребристые и кессонные плиты, панели и другие подобные элементы (плиты перекрытий, лестничные площадки и марши и т.п.)	1 - 4 см	1 - 4 см	1 - 4 см	5 - 9 см
Блоки фундаментные и стеновые и другие подобные изделия простой конфигурации	5 - 10 с	5 - 10 с	5 - 10 с	1 - 4 см
Линейные изделия простого профиля (ригели, балки, колонны, стойки, перемычки, сваи и т.п.), а также таврового профиля, формуемые полкой вверх	5 - 10 с	1 - 4 см	1 - 4 см	-

Наименование изделий	Осадка конуса, см, или жесткость, с, бетонной смеси, принимаемые при			
	агрегатно-поточной или конвейерной технологии с уплотнением на виброплощадках или вибронасадками	стендовой технологии (кроме кассетной)		
		с уплотнением глубинными и поверхностными вибраторами	в формах с навесными вибраторами при высоте бетонирования, см	
			до 80	более 80
Линейные изделия сложного профиля (тавровые и двутавровые балки, опоры ЛЭП, мачты, фермы, двухветвевые колонны и т.п.)	1 - 4 см	5 - 9 см	5 - 9 см	5 - 9 см
Криволинейные элементы покрытий, резервуаров, лотков, тоннельных обделок, шахтных стволов и т.п.	5 - 10 с	1 - 4 см	5 - 9 см	5 - 9 см
Трубы, мачты, кольца колодцев и т.п.	5 - 10 с	-	5 - 10 с	5 - 10 с

СО Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	3
1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	4
2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	4
3. ОПРЕДЕЛЕНИЯ	4
4. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	5
5. ТИПОВЫЕ НОРМЫ РАСХОДА ЦЕМЕНТА ДЛЯ ТЯЖЕЛЫХ И МЕЛКОЗЕРНИСТЫХ БЕТОНОВ СБОРНЫХ БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ	5
6. ТИПОВЫЕ НОРМЫ РАСХОДА ЦЕМЕНТА ДЛЯ ЛЕГКИХ БЕТОНОВ СБОРНЫХ БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ	14
7. ТИПОВЫЕ НОРМЫ РАСХОДА ЦЕМЕНТА ДЛЯ БЕТОНОВ МОНОЛИТНЫХ БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ	21
Приложение А Термины и их определения	27
Приложение Б Соотношение между классами бетона по прочности на сжатие и марками	28
Приложение В Удобоукладываемость бетонной смеси для различных изделий	29