

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИФЕДЕРАЛЬНЫЕ (ТИПОВЫЕ) ЭЛЕМЕНТНЫЕ НОРМЫ РАСХОДА ЦЕМЕНТА
ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ
ИЗДЕЛИЙ И КОНСТРУКЦИЙFEDERAL (STANDARD) ELEMENTARY NORMS OF CEMENT'S EXPENSE
FOR MANUFACTURE CONCRETE AND REINFORCED - CONCRETE
ARTICLES AND CONSTRUCTIONS

Дата введения 1996-01-07

ПРЕДИСЛОВИЕ

- РАЗРАБОТАНЫ НИИЖЕ, ВНИИЖелезобетон, ЦНИИЗУС, Государственным проектной "Гипростройбетон". Главным управлением совершенствования ценообразования и сметного нормирования в строительстве Минстроя России.
 - ВНЕСЕНЫ Главным управлением совершенствования ценообразования и сметного нормирования в строительстве Минстроя России.
 - ПРИНЯТЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ постановлением Минстроя России от 1 декабря 1995 г. N 18-101 в качестве строительных норм и правил Российской Федерации.
- ВЗАМЕН СНП 82-01-83 "Типовые нормы расхода цемента для приготовления бетона сборных и монолитных бетонных, железобетонных изделий и конструкций".

ВВЕДЕНИЕ

СНП 82-02-95 "Федеральные (типовые) элементные нормы расхода цемента при изготовлении бетонных и железобетонных изделий и конструкций" разработан в развитие СНП 82-01-83.

Настоящий СНП представляет федеральные (типовые) элементные нормы расхода цемента на приготовление бетона для сборных и монолитных бетонных и железобетонных изделий и конструкций массового производства. Федеральные (типовые) элементные нормы расхода цемента разработаны для 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 отечественного производства. Приведенная в нормах система коэффициентов, учитывающая различные показатели качества материалов для бетона и технологические режимы производства, позволяет осуществлять перевод базовых норм расхода цемента в конкретные условия предприятий - изготовителей бетона, изделий и конструкций из него, а также рассчитывать усредненные и укрупненные нормы для заданных условий при различных параметрах оптимизации (минимизации стоимости или расхода ресурсов, максимизации производительности и т.д.).

В отличие от ранее действовавшей нормы расхода цемента (СНП 82-01-83) и других нормативных документов), в которых единственным показателем оптимизации было соотношение расхода цемента по отношению к установленным плановым заданиям по его экономике, в настоящих нормах приведены технологические и статистические обобщенные 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 элементных нормах впервые установлены дифференцированные минимальные расходы различных видов цемента, рассчитанные из условий обеспечения долговечности изделий и конструкций при различных условиях их эксплуатации, а также с учетом нерасбавленных дисперсий и сферичности (на максимальный расход цемента, изменение режима тепловой обработки, обязательное применение опорожнений выемки и марки цемента, добавок и т.д.).

Все это позволит инженер-технику заранее подходить к процессу разработки и применения норм на конкретном производстве и получить при этом максимальный технико-экономический эффект.

1 Область применения

Настоящие федеральные (типовые) элементные нормы расхода цемента (далее - типовые элементные нормы - ТЭН) входят в общую структуру нормативных (комплекс) норм и нормативов расхода материалов ресурсов в строительстве (СНП 82-01-83), разработаны в соответствии с утвержденной Системой нормативных документов в строительстве (СНП 82-01-83), служат основой для разработки всех видов норм расхода цемента этой подсистемы (комплекса).

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

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

2 Нормативные ссылки

В настоящих ТЭН использованы положения следующих документов:

СНП 13-01-81 "Несущие и ограждающие конструкции";
СНП 3-01-85 "Тяжелые сборные железобетонные конструкции и изделия";

СНП 10-01-84 "Усилия расчетных документов в строительстве. Основные положения";

СНП 82-01-86 "Технология и метод приемки и контроля расхода материалов ресурсов в строительстве. Основные положения";

ГОСТ Р 1-0-92 "Технологические системы строительства. Российской Федерации. Основные положения";

ГОСТ Р 1-3-97 "Технологические системы строительства. Российской Федерации. Общие требования и настоящие, исключение, исключения и дополнительные требования";

ГОСТ 1773-84 "Цемент. Технические условия. Технические условия";

ГОСТ 2478-94 "Цемент. Технические условия";

ГОСТ 4776-81 "Песок для строительных работ. Технические условия";

ГОСТ 4703-80 "Гравий, щебень и галька. Технические условия. Технические условия";

ГОСТ 10060-87 "Бетон. Методы контроля морозостойкости";

ГОСТ 10178-88 "Технологические и технологические. Технические условия";

ГОСТ 13015-84 "Конструкции и изделия бетонные и железобетонные сборные. Общие технические требования";

ГОСТ 18108-86 "Бетон. Прочность на сжатие";

ГОСТ 22268-83 "Цемент. Добавки цементные";

ГОСТ 22269-76 "Цемент. Сульфатостойкость. Технические условия";

ГОСТ 22454-73 "Цемент. Хлоридостойкость";

ГОСТ 24211-81 "Добавки для бетонов. Общие технические требования";

ГОСТ 22620-83 "Бетон. Легкие. Технические условия";

ГОСТ 20633-91 "Бетон. Тяжелый и мелкозернистый. Технические условия";

3 Определения

В настоящем документе применены термины в соответствии с применением А СНП 10-01-84 и ГОСТ Р 1-0-92.

4 Общие положения

4.1 ТЭН предназначены для разработки на их основе усредненных (упрощенных) федеральных (типовых) и территориальных (региональных), а также местных (фирменных) элементных 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 ТЭН регламентируют составление сметы на 1 куб м бетона изделий и конструкций (в летнее время), 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 цемента и заполнителей, отвечающие требованиям действующих стандартов строительных норм и правил.

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

4.4 ТЭН определяет расход цемента в бетоне и не включает производственные потери цемента при его транспортировке, хранении и применении.

4.5 ТЭН не должны использоваться для непосредственного назначения местных (фирменных) элементных норм расхода цемента и номинальных составов бетона без лабораторных подборов состава и учета конкретных условий производства.

4.6 ТЭН устанавливаются применением базовой нормы расхода цемента на коэффициенты, приведенные в соответствующий пункт настоящего документа, учитывающие проектные характеристики бетона, цемента, заполнителя, а также технологические особенности производства. При разработке территориальных (региональных) и местных (фирменных) норм значение этих коэффициентов должны приниматься с учетом конкретных местных условий.

4.7 Разработка и утверждение усредненных (упрощенных) федеральных (типовых), территориальных (региональных) и местных (фирменных) элементных норм расхода цемента должны производиться в соответствии со СНП 10-01-84.

5 Федеральные (типовые) элементные
нормы расхода цемента для тяжелых и
мелкозернистых бетонов сборных
бетонных и железобетонных изделий

Класс бетона по прочности	на скале		по прочности			
	1	2	1	2		
B7,5			B10-B12,5	B15	B20	B22,5
Коэффициент	0,91		0,94	0,96	0,97	0,98

5.11 Базовые нормы для тяжелого бетона (см. табл.1 и 2) предусматривают применение заполнителя с наибольшей крупностью 20 мм. При применении заполнителя с другой наибольшей крупностью зерен следует применять коэффициенты, указанные в табл.7.

Крупность заполнителя, мм	коэффициент	
	1	2
10	1,1	1,07
40	0,93	0,95
70	0,9	0,92

5.12 Базовые нормы определены для бетона с содержанием зерен пластичной (лавовой) и ижевой формы от 25 до 30% (по массе). При использовании цемента с другим содержанием этих зерен следует применять коэффициенты, указанные в табл.8.

Содержание зерен пластичной (лавовой) и ижевой формы, % по массе	коэффициент	
	1	2
Менее 25	0,98	
Больше 35	1,03	

5.13 Базовыми нормами предусмотрено использование в качестве мелкого заполнителя для бетона пески для строительных работ по [ГОСТ 8736](#) с модулем крупности 2,1-3,25.

5.14 При использовании мелкого и очень мелкого песков следует применять для тяжелых бетонов коэффициенты, указанные в табл.9.

Крупность песка, мм	коэффициент	
	1	2
B15 и менее	1,00	1,03
B20-B25	1,03	1,06
Больше B25	1,05	1,10

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

5.15 При использовании песков из отсева дробления следует применять коэффициент 1,05.

Удобоукладываемость бетонной смеси

5.16 Удобоукладываемость бетонной смеси следует принимать в соответствии со способом формирования и типа конструкции согласно [ГОСТ 13801-86](#).

Базовые нормы расхода цемента приводятся для бетонных смесей с маркой по удобоукладываемости П1. При использовании бетонной смесей других марок следует применять коэффициенты, указанные в табл.10.

Удобоукладываемость (марка)	коэффициент	
	1	2
Удобоукладываемости по ГОСТ	7433	см
B2	5-9	1,07
B1	-	0,93
B2	5-10	0,88

5.17 При применении бетонных смесей марок П3/П1 нормы расхода цемента принимают как для смеси марки П2 с учетом обязательного применения пластифицирующих добавок.

5.18 Базовые нормы предусматривают использование бетонной смеси, выдерживаемой при температуре не выше 25 град.С. При применении бетонной смеси с более высокой температурой базовые значения нормы следует умножать на коэффициенты, указанные в табл.11.

Температура бетонной смеси, град.С	коэффициент	
Более 25*менее 30 (30 и выше)	1,03	1,06

Условия твердения и технологии изготовления

5.19 При твердении сборных бетонных и железобетонных изделий без тепловой обработки ТЭН предусматривают, что оно происходит при положительной температуре 15-20 град.С с предварительным прогревом бетона. При этом относительная влажность 60% и менее проектного класса бетона и изделий, изготовленных на портландцементе и их разновидностях и быстротвердеющих шпательцементов, 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 шпательцементов и сульфатостойкого шпательцементов базовые нормы уменьшаются на коэффициент 1,1.

5.20 При тепловой обработке изделий пропариванием, электропрогревом, прогревом в среде продуктов сгорания природного газа или контактным обогревом при любых температурах ТЭН предусматривают применение во всех случаях оптимальных режимов тепловой обработки.

Для изделий, изготовленных на портландцементе, их разновидностях и быстротвердеющих шпательцементов, общая продолжительность тепловой обработки должна быть равной 12-13 сут при температуре 80 град.С.

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

5.21 При изготовлении в кассетных установках изделий из бетона с относительной влажностью равной 70% проектного класса прочности и более, базовые нормы предусматривают режим тепловой обработки общей продолжительностью 10-16 ч, а для изделий из бетона с относительной влажностью менее 70% - 10-11 ч.

5.22 Для более коротких, чем указано в пп.5.20 и 5.21, режимов тепловой обработки к базовым нормам применяются коэффициенты, указанные в табл.12.

Влажность бетона, %	коэффициент		
	1	2	3
70% и более	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

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

5.24 При изготовлении предварительно напряженных конструкций с отпуском натяжения арматуры на горячий бетон нормы расхода цемента следует применять по величине нормированной прочности, соответствующей относительной влажности, с применением коэффициента 1,08.

5.25 Для бетона, изделий и конструкций, к которым предъявляются требования по морозостойкости и водонепроницаемости, в табл.13 приведены ТЭН с учетом обязательного применения воздухововлекающих, газообразующих или комплексных добавок. В качестве ТЭН следует применять расход, который окажется расходом при сопоставлении с ТЭН, полученными путем умножения базовой нормы на все необходимые коэффициенты, и ТЭН, указанные в табл.13, но не ниже базовых коэффициентов.

5.26 ТЭН, рассчитанные для тяжелого и мелкозернистого бетона, не должны быть ниже минимального расхода цемента, установленного [ГОСТ 26633](#).

Удобоукладываемость (марка)	Класс бетона по прочности	морозостойкость (средняя)		водонепроницаемость							
		класс	класс	класс	класс						
Удобоукладываемости по ГОСТ	класс	класс	класс	класс	класс						
B2	5-9	260	300	370	400	455	300	330	400	455	
B1	1-4	240	280	340	380	430	280	310	380	430	
B1	-	5-10	220								
260	325	360	405	260	290	360	405				
B2	-	11-20	210	245	300	335	385	245	270	335	385

6 Федеральные (типовые) элементные нормы расхода цемента для легких бетонных сборных бетонных и железобетонных изделий

6.1 Особые (тепловые) элементные нормы расхода цемента распространяются на изделия из легкого бетона, изготовляемых по поточной, автоматической, стандартной или каскадной технологиям с применением для изготовления бетонов смеси виброобъемных добавок и предназначенных для работы в неагрессивной воздушной и водной среде.

ТЭН не распространяется на изделия, изготовляемые с применением методов уплотнения бетонной смеси прокатыванием и центрифугированием, а также из специальных бетонов (теплоизоляционных, жаростойких, минерально-стеклянных, из бетонов крупнозернистой структуры и на бетоны, подверженные тепловой обработке при повышенном (сверх атмосферного) давлении).

6.2 ТЭН содержит расход цемента в кг на 1 куб.м и дифференцированы с учетом:

вида легкого бетона по назначению (конструктивно-теплоизоляционные для одноэтажных наружных ограждающих конструкций стеновых панелей, сплошных и пустотных бетонов и конструктивных для нежестких и наружных многослойных ограждающих конструкций);

проектных классов бетона 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 режима твердения бетонов изделий и конструкций.

6.3 Базовые нормы расхода цемента для конструктивно-теплоизоляционных легкого бетона приведены в табл.14-16, для конструктивных - в табл.17. Условия применения базовых норм и коэффициентов, учитывающих характеристики бетонов, цементов, заполнителей, удобоукладываемость и структуру легобетонных смесей, условия и режимы твердения, приведены в последующих пунктах и таблицах настоящей главы.

6.4 ТЭН разработаны для бетонов, однородность которых соответствует по ГОСТ 18100 среднему уровню прочности, равной нормируемой.

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

6.6 Для конструктивно-теплоизоляционных легкого бетона базовые нормы даны в зависимости от марки по средней плотности, достигнутой применением требуемых по качеству пористых заполнителей, при плотной или пористой структуре бетона. Для пористых виброобъемных стеновых камней базовые нормы даны в зависимости от класса применяемого легкого бетона по прочности на сжатие. Назначение этого показателя производится по ГОСТ 8103 в зависимости от соотношения между прочностью камня и применяемого бетона.

Таблица 14

[Марка бетона по средней]Базовые нормы расхода цемента марки [		плотности		] 400 для конструктивно-теплоизоляцион*]	
		] 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	-	-	-	225
	Д1300	-	-	-	215

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

Таблица 15

[		плотности		] для конструктивно-теплоизоляционного]	
		] B2] B2,5] B3,5] B5] B7,5 ]		] кг/куб.м]	
	Д800	250	-	-	-
Д900	230 240				
260 - -					
Д1000	220 230				
245 275 -					
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

Таблица 16

[Класс бетона по прочности]Базовые нормы расхода цемента марки 400]				] на]	
		] пористом зра-]пористом шед-[водоупако- ]		] или марки 500]не марки 800 [той смеси]	
Б5	170 180 140				
Б7,5	190 190 150				
Б10	210 210 170				
Б12,5	240 230 185				
Б15	290 270 220				
Б20	350 310 260				

Таблица 17

[Класс бетона по прочности]Базовые нормы расхода цемента марки 400]		] на сжатие ]		] твердения, кг/куб.м]	
]]]]	
]]]]	
]]]]	
	Б7,5	230 230 250			
	Б10	245 245 270			
	Б12,5	290 290 315			
	Б15	320 320 350			
	Б20	410 410 450			
	Б25	480 480 540			
	Б30	560 560 600			

Для конструктивных легкого бетона базовые нормы даны для марок по средней плотности Д1700-Д1900. При иных значениях марок по средней плотности бетона ТЭН устанавливаются с применением коэффициентов, приведенных в табл.18

Таблица 18

[Класс бетона по прочности]Коэффициент при проектир[]]	
]]]]	
]]]]	
]]]]	
Б7,5-Б15	1,1	1,05	
Б20-Б30	-	1,10	

6.7 Для конструктивно-теплоизоляционных легкого бетона базовые нормы рассчитаны на обеспечение отпускной прочности 80% проектной. Для конструктивных легкого бетона базовые нормы даны для отпускной прочности 70 и 80% проектной.

Выбор значения отпускной прочности должен производиться на основании проектной документации в соответствии с требованиями ГОСТ 13016.0. При иных значениях отпускной прочности базовые нормы расхода цемента устанавливаются интерполяцией.

6.8 Для преднапряженных конструкций следует применять коэффициент сокращенно п.5.24.

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

Для конструктивных легкого бетона, к которым наряду с прочностью предъявляются требования по морозостойкости, ТЭН должны применяться в соответствии с указаниями п.5.25.

Цены

6.10 В базовых нормах предусмотрено использование цемента, отвечающего требованиям ГОСТ 31020.

6.11 Базовые нормы расхода цемента для легкого бетона приведены для портландцемента марки 400 и его разновидностей. При применении для конструктивных легкого бетона цементов марок 500 и 300 следует пользоваться поправочными коэффициентами, приведенными в табл.4 (п.5.6). В случае применения для конструктивно-теплоизоляционных легкого бетона цементов марки 300 следует применять коэффициенты для бетона класса В3,5 и менее - 1,05, класса В5 - 1,07 и класса В7,5 - 1,1. При использовании шлакопортландцемента следует руководствоваться поправками п.5.20.

При этом для конструктивных легкого бетона в случае применения цементов с нормальной плотностью цементного теста, отличной от 25-27%, следует руководствоваться указаниями п.5.7 и табл.5. Величина активности цемента при прогревании учитывается в соответствии с указаниями п.5.8.

На конструктивно-теплоизоляционные легкие бетоны, указанные пп.5.6, 5.7 и 5.8 не распространяется.

Заполнители

6.12 В базовых нормах предусмотрено применение пористых заполнителей, отвечающих требованиям [ГОСТ 9793](#) и [ГОСТ 29680](#).

6.13 Для конструктивно-теплоизоляционных легкого бетона базовые нормы дифференцированы для бетонов на пористом гравии (керамзит, перлит, зольный гравий - см. табл.14) и пористых щебне (бетолит, шлаковый песок, поролитом) - см. табл.15. Базовыми нормами предусмотрено применение крупных пористых заполнителей с маркой по прочности, не превышающей требования [ГОСТ 29680](#), при применении песка того же вида, что и крупный пористый заполнитель.

6.14 При применении пористых легкого бетона ТЭН устанавливаются с применением коэффициентов, приведенных в табл.19.

Таблица 19

Бетона по прочности на сжатие

бетон на грауневодообных заполнителях

песка 0,1-0,15 куб.м/куб.м пористый бетон на шлаковоодообных заполнителях

Магловачный пористый бетон на грауневодообных заполнителях

6.15 Для легкого бетона, предназначенных для вибропрессованных стеновых камней, базовые нормы расхода цемента в зависимости от вида заполнителя устанавливаются по табл.16.

6.16 Для конструктивных легкого бетона базовые нормы (см. табл.17) рассчитаны на использование в качестве крупного заполнителя кораллового гравия с наибольшей крупностью зерен 20 мм и с маркой по прочности, отвечающей требованиям [ГОСТ 29680](#).

Для бетонов на пористых щебне с влагонной маркой по прочности ТЭН устанавливаются уменьшенными базовой нормы на коэффициент, равные для бетонов классов:

- от В7,5 до В15 - 1,10;
- от В20 до В30 - 1,05.

6.17 ТЭН для конструктивно-теплоизоляционных легкого бетона применяются 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.5.11.

6.18 В качестве мелкого заполнителя для конструктивно-теплоизоляционных легкого бетона 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.14-15 применяется коэффициент 1,15.

6.19 В качестве мелкого заполнителя конструктивных легкого бетона базовыми нормами предусмотрено применение песка для строительных работ с модулем крупности 2,1 - 3,25. При применении этого песка с модулем крупности менее 2, а также дробильных песков для бетонов классов В15 и менее применяется коэффициент в соответствии с пп.5.14 и 5.15.

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.16).

Удобоукладываемость бетонной смеси

6.20 В базовых нормах расхода цемента конструктивно-теплоизоляционных легкого бетона предусмотрено применение бетонных смесей с маркой по удобоукладываемости Ж, оптимальной для изготовления изделий и конструкций в горизонтально перекачиваемых формах. Обеспечение этой удобоукладываемости смеси при требуемой проектной средней плотности бетона достигается введением воздухововлекающих или других структурообразующих добавок. При необходимости применение для таких бетонных смесей с повышенной удобоукладываемостью последние должны обеспечиваться повышенным содержанием структурообразующих добавок без уменьшения расхода цемента, за исключением случаев, предусмотренных табл.19.

6.21 Удобоукладываемость бетонной смеси для конструктивных легкого бетона следует принимать в соответствии с указаниями [СНиП 3.03.01-85](#). 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.5.16 и 5.17.

6.22 Базовые нормы расхода цемента для пустотелых вибропрессованных стеновых камней (см. табл.16) приведены для смесей марки Ж6.

Условия твердения бетона

6.23 В базовых нормах предусмотрено твердение легкого бетона при оптимальных режимах тепловой обработки (по температурно-влажностности среды) общей длительностью 12-16 ч, обеспечивающих достижение требуемых уровней 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 конструктивно-теплоизоляционных и 1,15 - для конструктивных легкого бетона.

6.25 ТЭН для фактурных растворяемых слоев принимают по табл. 20.

При изготовлении изделий в камерах сухого прогрева для раствора мерного слоя следует применять коэффициент 1,08.

Таблица 20

Марка раствора 1 ; Расход цемента марки 400 ; ; для фактурного раствора, кг/куб.м ;

75	300
100	340
150	390

6.26 Для армированных изделий из легкого бетона ТЭН не должны быть ниже 200 кг/куб.м, а в случае применения зон ТЭС или других тонкостенных добавок - 180 кг/куб.м. Для армированных изделий из легкого бетона минимальные значения не организуются, при условии, что бетон изделий имеет требуемую по проекту марку прочности.

7 Федеральные (типовые) элементные нормы расхода цемента для бетонов монолитных бетонных и железобетонных конструкций

7.1 ТЭН распространяется на монолитные и сборно-монолитные конструкции, возводимые в туннелях, мелководных и легких бетонов, предназначенные для работы в агрессивной водной или воздушной среде.

ТЭН не распространяется на конструкции, возводимые из бетонов классов по прочности выше В30 и из специальных видов бетонов: особо тяжелых, жаростойких и жароупорных, деформативных, а также бетонов, предназначенных для эксплуатации в химически агрессивной водной или газовой среде.

7.2 ТЭН дифференцированы с учетом проектного класса бетона по прочности и проектной среде эксплуатации, проектной марке по морозостойкости и водонепроницаемости, вида и марки цемента, вида и предельной крупности зерен заполнителя, а также особенностей состава этих бетонов, удобоукладываемости бетонной смеси.

7.3 В качестве прочностной характеристики бетона для определения ТЭН принят проектный класс по прочности на сжатие, определенный в возрасте 28, 60 и 180 сут. в соответствии с данными рабочих чертежей и другой технической документацией на конструкции.

7.4 ТЭН составлены для бетонов, однородность которых соответствует по [ГОСТ 18103](#) средней относительной прочности, равной нормированной.

7.5 Для бетонов монолитных и сборно-монолитных конструкций, в которых наряду с прочностью предъявляется требование по морозостойкости и водонепроницаемости, нормы расхода цемента должны приниматься в соответствии с указаниями п.2.25 путем сравнения ТЭН по нормативному разряду и ТЭН по табл.13.

Нормы расхода цемента в туннелях бетонов

7.6 Нормами предусмотрено использование цементов, отвечающих требованиям [ГОСТ 10178](#) и [ГОСТ 29680](#). Вид цемента следует принимать в соответствии с назначением конструкций и условиями их эксплуатации на основании указанной технической документации на конструкции и сооружения.

7.7 Базовые нормы расхода цемента (табл. 21) 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.

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

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

Класс бетона по прочности на сжатие (марка для монолитных конструкций), кг/куб.м	Базовые нормы расхода цемента
B7,5	180
B10	200
B12,5	225
B15	240
B20	320
B22,5	350
B25	380
B30	440

7.8 В нормах предусмотрено применение заполнителей, отвечающих требованиям [ГОСТ 26633](#) с учетом указаний п.5.10 и 5.12-5.15.

Базовые нормы предусматривают применение щебня с наибольшей крупностью 40 мм. При применении заполнителей с другой наибольшей крупностью зерен табличные нормы следует умножать на коэффициенты, указанные в табл.22.

Максимальная крупность зерен заполнителя, мм	Коэффициент
20	1,08
70	0,97

7.9 Базовые нормы предусматривают получение проектного класса бетона по прочности на сжатие в проектный возраст 28 сут. При проектном возрасте бетона 90 и 180 сут. базовые нормы следует умножать соответственно на коэффициенты: при использовании портландцемента и быстротвердеющего шпательпортландцемента - 0,9 и 0,85; при использовании шпательпортландцемента и его разновидностей и пуццоланового портландцемента - 0,82 и 0,77.

7.10 Базовые нормы предусматривают применение бетонных смесей с маркой по удобоукладываемости П6, приготовленных с пластифицирующими добавками 2-й и 3-й групп эффективности по [ГОСТ 49211](#).

7.11 Подвижность бетонной смеси назначается в соответствии с условиями подачи, укладки и уплотнения в типовые конструктивные состояния [СНиП 3.03.01-87](#).

При применении бетонных смесей других марок по удобоукладываемости базовые нормы следует умножать на коэффициенты, приведенные в табл.23.

Марка бетонной смеси по удобоукладываемости	Коэффициент
P1	0,93
P3	1,07

Получение легких бетонных смесей с маркой по удобоукладываемости П4 и выше должно обеспечиваться увеличением дозировки пластифицирующей добавки или применением добросовестных пластификаторов.

7.12 Влияние температуры бетонной смеси на расход цемента следует учитывать в соответствии с указанным в п. 5.18.

7.13 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 300 кг/куб.м.

7.14 Базовые нормы определены исходя из условия, что твердение бетона монолитных конструкций происходит в естественных условиях при температуре 15 - 25 град.С с предосторожностями [а](#) и [б](#).

7.15 Базовые нормы расхода цемента для монолитных бетонных и железобетонных конструкций принимаются по табл.3.

7.16 Минимальная ТЗН в тяжелом монолитном бетоне должна соответствовать требованиям п.5.26.

Нормы расхода цемента в легких бетонах

7.17 В базовых нормах предусмотрено использование цемента, отвечающего требованиям [ГОСТ 10178](#).

7.18 Подвижность бетонной смеси должна назначаться в соответствии со способом формирования в типовые конструктивные состояния [СНиП 3.03.01-87](#).

7.19 ТЗН для монолитного легкого бетона принимается по табл. 17 с учетом п.5.17, 5.18, 6.5, 6.6, 6.15 - 6.18, а также п.7.9, 7.12 и 7.13 при твердении бетона монолитных конструкций в условиях, указанных в п. 7.14.

7.20 ТЗН не должна быть менее значений, указанных в п.6.26.

Приложение А. Термины и их определения

Приложение А

Термины	Определения
терминал	терминал с усредненными стандартными показателями качества
норма расхода цемента	качества, по одной из конкретных технических показателей качества
норма расхода цемента	линия 1 куб.м бетона изотермид бетонных (железобетонных) изделий и конструкций заданного качества, при усредненных (федеральных) и усредненных (региональных) стандартах
Территориальная норма расхода цемента	Чистый расход и типовые трудоемкости (железобетонных) конструкций заданного качества, при усредненных технических и показателях качества материалов по конкретной региону
норма расхода цемента	единица зданий, сооружений или их частей, рассчитанная на единицу стоимости, площади, простота мощности, на другие показатели, рассчитанные по федеральным нормам
Территориальная норма расхода цемента	Чистый расход и типовые трудоемкости (железобетонных) конструкций заданного качества, при усредненных технических и показателях качества материалов по конкретной региону
норма расхода цемента	линия 1 куб.м бетона изотермид бетонных (железобетонных) изделий и конструкций заданного качества, при усредненных (федеральных) и усредненных (региональных) стандартах
Территориальная норма расхода цемента	Чистый расход и типовые трудоемкости (железобетонных) конструкций заданного качества, при усредненных технических и показателях качества материалов по конкретной региону

Приложение Б. Соотношение между классами бетона по прочности на сжатие и марками

Приложение Б

по наименованию	прочности при коэффициенте	данного вариации	класса, бетона	по	прочности (ближайшей)	марки
кв. см	при	ности	от	средней		
			кг/ку.см			
				А		
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			M200	-8,4
B15		196,5			M250	+1,8
B20		261,9			M300	-4,5
B22,5		294,4			M350	+1,9
B25		327,4			M400	+6,9
B30		392,9			M450	+1,8
B35		458,4			M500	-1,8
B40		523,9			M600	-4,8
B45		589,4			M700	+1,8
B50		654,8			M750	+6,9
B55		720,3			M800	-2,8
B60		785,8			M850	+1,8

Текст документа сверен по:
официальному изданию
Венгров России -
М.: ГИ ЦСН, 1996