СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

ТИПОВЫЕ НОРМЫ РАСХОДА ЦЕМЕНТА ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ БЕТОНОВ СБОРНЫХ И МОНОЛИТНЫХ БЕТОННЫХ, ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ И КОНСТРУКЦИЙ

СНиП 5.01.23-83

ИЗДАНИЕ ОФИЦИАЛЬНОЕ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА

gost.e-ecolog.ru

Москва 1985

УДК 666.94.18(083.74)

СНиП 5.01.23-83. Типовые нормы расхода цемента для приготовления бетонов сборных и монолитных бетонных, железобетонных изделий и конструкций/Госстрой СССР. — М.: Стройиздат, 1985. — 44 с.

РАЗРАБОТАНЫ НИИЖБом Госстроя СССР (руководитель темы — канд. техн. наук А. С. Дмитриев, исполнители: д-р техн. наук Л. А. Малинина и канд. техн. наук М. И. Бруссер); ВНИИжелезобетоном Минстройматериалов СССР (руководители темы: канд. техн. наук В. Г. Довжик и инж. Л. И. Левин, исполнитель инж. Б. А. Верскаин); Оргэнергостроем Минэнерго СССР (руководитель темы — канд. техн. наук В. А. Дорф, исполнители: канд. техн. наук К. Б. Фрейдин и инж. А. Г. Малиновский)

ВНЕСЕНЫ НИИЖБом Госстроя СССР

ПОДГОТОВЛЕНЫ К УТВЕРЖДЕНИЮ Отделом норм расхода строительных материалов Госстроя СССР (руководитель — инж. М. В. Жгиров, исполнители: инженеры Б. П. Асоян и Ю. Ф. Кудрявцев), Отделом строительной индустрии, конструкций и новых материалов Госстроя СССР (руководитель — канд. техн. наук Ю. М. Виноградов, исполнители: инженеры В. И. Глебов и П. А. Демянюк)

С введением в действие Типовых норм расхода цемента для приготовления бетонов сборных и монолитных бетонных, железобетонных изделий и конструкций (СНиП 5.01.23-83) утрачивают силу Типовые нормы расхода цемента для бетонов сборных бетонных и железобетонных изделий массового производства (СН 386-74)

С $\frac{3201010000-431}{047(01)-85}$ — Информ. письмо

© Стройиздат, 1985

Государственный комитет СССР по делам строительства (Госстрой СССР)	Строительные нормы и правила	СНиП 5.01.23-83
	Типовые нормы расхода цемента для приготовления бетонов сборных и монолитных бетонных, железобетонных изделий и конструкций	Взамен СН 386-74

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящие Типовые нормы предназначены для оценки обоснованности действующих производственных норм расхода цемента для приготовления тяжелых и легких бетонов на предприятиях по производству сборных бетонных и железобетонных изделий и при возведении монолитных конструкций для всех видов строительства.

1.2. Типовые нормы не должны использоваться для непосредственного назначения местных производственных норм расхода цемента и рабочих составов бетона.

1.3. Типовые нормы регламентируют содержание цемента в 1 м^3 бетона, обеспечивающее ему заданные свойства при рациональном использовании цементов и заполнителей при оптимальных способах бетонирования и твердения изделий и конструкций.

Типовые нормы определяют чистый расход цемента в бетоне и не включают производственные потери цемента и бетонной смеси, а также потери цемента в процессе транспортирования и хранения.

1.4. Типовая норма устанавливается умножением табличной величины расхода цемента на коэффициенты, приведенные в соответствующих пунктах настоящих правил, учитывающие проектные характеристики бетона, качество цемента и заполнителей, а также особенности технологии производства.

Внесены НИИЖБом Госстроя СССР	Утверждены постановлением Госстроя СССР от 19 декабря 1983 г. № 323 с изменениями, утвержденными постановлением Госстроя СССР от 31 августа 1984 г. № 150	Срок введения в действие — 1 января 1985 г.

Издание официальное

2. ТИПОВЫЕ НОРМЫ РАСХОДА ЦЕМЕНТА ДЛЯ ТЯЖЕЛЫХ БЕТОНОВ СБОРНЫХ БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ И КОНСТРУКЦИЙ МАССОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

2.1. Нормы расхода цемента распространяются на изделия из тяжелых бетонов, изготовляемых по поточно-агрегатной, конвейерной, стендовой или кассетной технологии с применением для уплотнения бетона и формования изделий всех видов вибрационных воздействий или центрифугирования и предназначенных для работы в эксплуатационных условиях под обычной статической постоянной или переменной нагрузкой в неагрессивной водной или воздушной среде.

Нормы не распространяются на изделия, изготовляемые:

с применением методов уплотнения бетонной смеси прессованием, вибропрессованием, прокатом, вибровакуумированием;

с применением тепловой обработки при повышенном (сверх атмосферного) давлении;

из бетонов марок более М 600 и специальных видов бетонов: жаростойких и жароупорных, кислотостойких, декоративных, а также предназначенных для эксплуатации в химически агрессивной водной или газовой среде, для радиационной защиты и т. п.

2.2. Нормы расхода цемента на 1 м^3 тяжелого бетона сборных бетонных и железобетонных изделий и конструкций содержат расходы цемента, дифференцируемые с учетом:

проектной марки и нормируемых величин отпускной и передаточной (для изделий с предварительно напряженной арматурой) прочности бетона;

проектных марок по морозостойкости и водонепроницаемости (при условии введения добавок по ГОСТ 24211—80); вида и марки цемента, вида и предельной крупности зерен заполнителей, а также других свойств этих материалов; удобоукладываемости бетонной смеси и условий формования изделий; условий твердения.

2.3. Для конструкций, запроектированных в соответствии с требованиями СТ СЭВ 1406—78, нормы расхода

Таблица 1

Проектная марка бетона	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
М 100	300	—	300	—	—	—
М 150	300	400	300	400	400	300, 500
М 200	400	300, 500	400	300, 500	400	500
М 250	400	300, 500	400	300, 500	400	500
М 300	400	500	400	500	500	400
М 350	400	500	400	500	500	400
М 400	500	550, 600	500	550, 600	550	500, 600
М 450	550	500, 600	550	500, 600	600	500, 550
М 500	600	550, 500	600	550, 500	600	550
М 600	600	550	600	550	—	—

цемента следует принимать применительно к классам прочности бетона согласно обязательному приложению.

Нормы разработаны для бетонов, однородность которых соответствует по ГОСТ 18105.1—80 среднему уровню прочности, равному 100 % нормируемой.

Цементы

2.4. Нормами предусмотрено использование цементов, отвечающих требованиям ГОСТ 10178—76 и ГОСТ 22266—76, за исключением пуццолановых.

Вид цемента следует принимать в соответствии с назначением конструкций и условиями их эксплуатации на основании указаний стандартов или технических условий на изделия и конструкции.

2.5. Рекомендуемые и допускаемые марки цемента следует принимать в соответствии с указаниями табл. 1 с учетом проектной и отпускной прочности бетона, условий его твердения, а для мелкозернистых бетонов — в соответствии с указаниями табл. 2.

Таблица 2

Проектная марка бетона	Марки цемента для мелкозернистых бетонов	
	рекомендуемые	допускаемые
М 100	300	400
М 150	400	500
М 200	400	500
М 250	500	400
М 300	500	400
М 350	500	400
М 400	500	—

2.6. В нормах предусмотрено применение цементов с нормальной густотой теста 25—27 %.

Если нормальная густота теста цементов превышает 27 %, табличные нормы расхода цемента умножаются на коэффициенты, указанные в табл. 3.

При применении чисто клинкерных цементов с любой нормальной густотой, а также других видов цемента с

Таблица 3

Нормальная густота цементного теста, %	Коэффициент для бетонов проектной марки		
	до М 300 включительно	М 350—М 400	М 450—М 600
От 25 до 27	1	1	1
Более 27 до 30	1,03	1,05	1,08
Более 30	1,05	1,08	1,12

нормальной густотой менее 25 % табличные нормы умножаются на коэффициенты для бетонов марок:

до М 300 включительно	0,97
М 350—М 400	0,95
М 450 и выше	0,92

2.7. Нормы, приведенные в таблицах для условий твердения бетона при тепловой обработке, предусматривают применение цементов со средней активностью при пропаривании, соответствующей данной марке цемента. При применении цементов, величины активности при пропаривании которых по ГОСТ 310.4—81 отличаются от средних, принятых за единицу, нормы умножаются на коэффициенты, указанные в табл. 4.

Таблица 4

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. 4 не распространяются на бетоны марок М 400 и выше с отпускной прочностью 70 % и ниже для конструкций, твердеющих при режимах тепловой обработки, указанных в п. 2.20.

Заполнители

2.8. Нормами предусмотрено применение крупных заполнителей, отвечающих требованиям ГОСТ 10268—80.

2.9. Нормы, содержащиеся в таблицах, определены для бетонов с применением щебня. При применении гравия их следует умножать на коэффициенты, указанные в табл. 5.

Таблица 5

Марка бетона	М 100	М 150	М 200	М 250	М 300	М 350
Коэффициент	0,91	0,94	0,96	0,97	0,98	1

2.10. Предельная крупность зерен крупного заполнителя при определении типовой нормы расхода цемента должна быть обоснована требованиями главы СНиП III-15-76, стандартами или техническими условиями на производство данного вида изделий и принимается наибольшей из возможных.

2.11. Нормами, приведенными в таблицах, предусмотрено применение заполнителей с наибольшей крупностью 20 мм. При применении заполнителей с другой наибольшей крупностью зерен следует применять коэффициенты, указанные в табл. 6. При этом применение коэффициентов 1,1 и 1,07 допускается только в случаях, когда использование заполнителей крупностью 10 мм предусмотрено стандартами или техническими условиями на изделия.

Таблица 6

Наибольшая крупность зерен заполнителя, мм	Коэффициент для бетонов проектных марок	
	до М 350 включительно	М 400 и выше
10	1,1	1,07
20	1	1
40	0,93	0,95
70	0,9	0,92

2.12. Нормы определены для щебня с содержанием (по массе) 25 % зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой форм. При использовании щебня с другим содержанием зерен следует применять коэффициенты, указанные в табл. 7.

Таблица 7

Содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы, % по массе	Коэффициент
Менее 25	0,98
25 и более	1

2.13. Нормами предусмотрено использование в качестве мелкого заполнителя для бетона песка природного, отвечающего по зерновому составу требованиям ГОСТ 10268—80.

2.14. При применении песков с модулем крупности 1,5—2 для бетонов марок М 200 и выше следует применять коэффициент 1,05.

2.15. В особых случаях допускается при соответствующем технико-экономическом обосновании применение к типовым нормам следующих коэффициентов при применении:

а) щебня или гравия пониженной прочности или с повышенным содержанием слабых разностей (по сравнению с величинами по ГОСТ 10268—80) — 1,05;

б) песков с модулем крупности менее 1,5 для бетонов марок до М 150 включительно — 1,07, а для бетонов марок М 200 и выше — 1,12;

в) заполнителей с повышенным (по сравнению с величинами по ГОСТ 10268—80) содержанием пылевидных, глинистых или илистых частиц — 1,05.

При одновременном действии двух и более факторов общее значение коэффициентов, указанных в данном пункте, не должно быть более 1,15.

Удобоукладываемость бетонной смеси

2.16. Удобоукладываемость бетонной смеси следует принимать в соответствии со способом формования и типом конструкций согласно указаниям табл. 8.

Таблица 8

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	—
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

Для мелкозернистых бетонных смесей взамен групп удобоукладываемостей, рекомендованных для обычного бетона (см. табл. 8), следует принимать ближайшую группу с меньшей удобоукладываемостью.

Подвижность и жесткость бетонной смеси, приведенные в табл. 8, определяются по ГОСТ 10181.1—81.

2.17. Получение бетонных смесей с удобоукладываемостью большей, чем это указано в табл. 8, должно обеспечиваться без повышения расхода цемента за счет применения пластифицирующих добавок.

2.18. Нормы предусматривают использование бетонной смеси, имеющей температуру не выше 25 °С. При применении бетонной смеси с более высокой температурой нормы следует умножать на коэффициенты, указанные в табл. 9.

Таблица 9

Температура бетонной смеси, °С	до 25	26—29	30 и более
Коэффициент	1	1,03	1,06

Технология производства

2.19. Нормы разработаны исходя из условий, что твердение сборных бетонных и железобетонных изделий в нормальных температурно-влажностных условиях происходит при температуре плюс 18—22 °С (табл. 11, 12). При этом отпускная прочность 60 % и менее от проектной марки достигается в течение 3—5 сут, равная 70 % — в течение 6—10 сут., во всех случаях в возрасте 28 сут обеспечивается проектная марка бетона.

2.20. Нормы определены для тепловой обработки изделий пропариванием, электропрогревом, обогревом в газовой среде или контактным обогревом при любых теплоносителях с применением во всех случаях оптимальных режимов тепловой обработки (длительности предварительного выдерживания, скорости подъема температуры, изотермического прогрева, периода охлаждения), обеспечивающих достаточно полное использование прочностных свойств цементов.

Для изделий, изготовленных на портландцементах и их разновидностях и быстротвердеющих шлакопортландцементах, общая продолжительность тепловой обработки принята равной 12—13 ч при температуре 80 °С, для шлакопортландцементов и сульфатостойких цементов — 15—16 ч при температуре соответственно 90—95 и 80 °С.

Нормы расхода для указанных режимов тепловой обработки приведены в табл. 13, 14, 15, 16.

2.21. Для изготовления в кассетных установках изделий из бетонов с отпускной прочностью, равной 70 % проектной марки и более, учтен режим тепловой обработки общей продолжительностью 12—16 ч, а для изделий из бетонов с отпускной прочностью менее 70 % — 10—11 ч (табл. 17).

2.22. Повышение расхода цемента против приведенных в таблицах значений в целях сокращения сроков тепловой обработки, как правило, не допускается. Такое сокращение должно достигаться применением соответствующих технологических приемов. Для предприятий, имеющих более короткие, чем указано в пп. 2.20 и 2.21 режимы тепловой обработки, обусловленные проектной технологией, при оборачиваемости форм не менее двух раз в сутки допускается применение к нормам коэффициентов, указанных в табл. 10.

Таблица 10

Проектная марка бетона при отпускной прочности 70 % и более	Коэффициент
М 300 и ниже	1,1
М 350 и выше	1,08

2.23. В нормах учтено достижение бетоном требуемой отпускной прочности через 4 ч после окончания тепловой обработки и проектной марки через 28 сут при последующем твердении в нормальных условиях.

2.24. Для предварительно напряженных конструкций, твердеющих в условиях тепловой обработки при оборачиваемости форм более 1,5 раз в сутки нормы расхода цемента следует устанавливать по величине нормируемой передаточной прочности, соответствующей отпускной прочности по табл. 14 и 15 с применением коэффициента 1,05.

2.25. Нормы расхода цемента для конструкций, изготовляемых методом центрифугирования с тепловой обработкой, принимаются по табл. 18.

2.26. Нормы для изделий, изготовляемых из мелкозернистых бетонов, принимают по табл. 19. Применение мелкозернистых бетонов допускается при соответствующих технико-экономических обоснованиях.

2.27. При предъявлении к бетонам изделий и конструкций требований по морозостойкости и водонепроницаемости эти требования должны обеспечиваться введением воздухововлекающих, газовыделяющих или комплексных добавок. В качестве типовой нормы расхода цемента следует принимать расход, который окажется наибольшим при сопоставлении типовой нормы расхода цемента, определенной из условий прочности бетона, и типовой нормы, указанной в табл. 20, предусматривающей применение указанных добавок. Применение коэффициентов к нормам табл. 20 не допускается.

Минимальная и максимальная типовые нормы расхода цемента

2.28. Для неармированных (бетонных) сборных изделий минимальная типовая норма должна быть не менее 200 кг/м^3, а для армированных (железобетонных) изделий — не менее 220 кг/м^3.

Допускается снижение минимальной типовой нормы для неармированных бетонных изделий до 150 кг/м^3 и для армированных железобетонных изделий до 180 кг/м^3 при применении золы ТЭС и обеспечении установленного минимального количества вяжущего (цемент и зола) соответственно в 200 и 220 кг/м^3.

2.29. Типовая норма расхода цемента, установленная умножением табличных норм на все примененные коэффициенты, не должна превышать 600 кг/м^3.

Бетон на портландцементе и его разновидностях, быстротвердеющем шлакопортландцементе и сульфатостойких портландцементах при твердении изделий в естественных условиях

Таблица 11

Проектная марка бетона	Удобоукладываемость бетонной смеси		Расход цемента, кг/м³, марки			
	осадка конуса, см	жесткость, с	400	500	550	600
М 150	5—9	—	225	—	—	—
	1—4	—	210	—	—	—
	—	5—10	200	—	—	—
М 200	5—9	—	265	235	—	—
	1—4	—	245	210	—	—
	—	5—10	235	200	—	—
		11—20	220	—	—	—
М 250	5—9	—	310	275	—	—
	1—4	—	285	250	—	—
	—	5—10	270	235	—	—
	—	11—20	255	220	—	—
М 300	5—9	—	355	315	—	—
	1—4	—	325	290	—	—
	—	5—10	305	270	—	—
	—	11—20	285	250	—	—
М 350	5—9	—	400	360	—	—
	1—4	—	365	325	—	—
	—	5—10	345	310	—	—
	—	11—20	320	290	—	—
М 400	5—9	—	—	405	390	365
	1—4	—	—	365	350	330
	—	5—10	—	340	330	310
	—	11—20	—	320	305	290
М 450	5—9	—	—	440	420	405
	1—4	—	—	400	385	365

Продолжение табл. 11

Проектная марка бетона	Удобоукладываемость бетонной смеси		Расход цемента, кг/м³, марки			
	осадка конуса, см	жесткость, с	400	500	550	600
М 450	—	5—10	—	375	360	340
	—	11—20	—	350	330	315
М 500	5—9	—	—	495	470	445
	1—4	—	—	450	425	400
	—	5—10	—	420	400	375
	—	11—20	—	390	370	350
М 600	5—9	—	—	—	600	555
	1—4	—	—	—	540	495
	—	5—10	—	—	500	455
	—	11—20	—	—	455	420

Бетон на шлакопортландцементе и сульфатостойком шлакопортландцементе при твердении изделий в естественных условиях

Таблица 12

Проектная марка бетона	Удобоукладываемость бетонной смеси		Расход цемента, кг/м³, марки		
	осадка конуса, см	жесткость, с	300	400	500
М 100	5—9	—	210	—	—
	1—4	—	200	—	—
М 150	5—9	—	265	235	—
	1—4	—	245	215	—
	—	5—10	230	205	—
	—	11—20	210	—	—
М 200	5—9	—	315	280	245
	1—4	—	290	260	225
	—	5—10	270	245	210
	—	11—20	255	230	—

Продолжение табл. 12

Проектная марка бетона	Удобоукладываемость бетонной смеси		Расход цемента, кг/м³, марки		
	осадка конуса, см	жесткость, с	300	400	500
М 250	5—9	—	370	330	290
	1—4	—	340	305	265
	—	5—10	320	285	245
	—	11—20	295	260	225
М 300	5—9	—	—	370	335
	1—4	—	—	345	305
	—	5—10	—	325	285
	—	11—20	—	305	260
М 350	5—9	—	—	425	375
	1—4	—	—	390	345
	—	5—10	—	360	320
	—	11—20	—	340	295
М 400	5—9	—	—	—	420
	1—4	—	—	—	385
	—	5—10	—	—	360
	—	11—20	—	—	335
М 450	5—9	—	—	—	470
	1—4	—	—	—	425
	—	5—10	—	—	395
	—	11—20	—	—	370
М 500	5—9	—	—	—	520
	1—4	—	—	—	470
	—	5—10	—	—	435
	—	11—20	—	—	405

Бетон с отпускной прочностью 50—60 % проектной марки в условиях тепловой обработки

Таблица 13

Проектная марка бетона	Удобоукладываемость бетонной смеси		Расход цемента, кг/м³, марки		
	осадка конуса, см	жесткость, с	300	400	500
М 150	5—9	—	265	235	—
	1—4	—	245	215	—
	—	5—10	230	200	—
	—	11—20	215	—	—
М 200	5—9	—	310	275	240
	1—4	—	285	250	220
	—	5—10	270	235	205
	—	11—20	250	220	200
М 250	5—9	—	350	315	275
	1—4	—	330	290	255
	—	5—10	310	270	240
	—	11—20	285	250	220

Бетон с отпускной прочностью 70 % проектной марки в условиях тепловой обработки

Таблица 14

Проектная марка бетона	Удобоукладываемость бетонной смеси		Расход цемента, кг/м³, марки				
	осадка конуса, см	жесткость, с	300	400	500	550	600
М 100	5—9	—	240	—	—	—	—
	1—4	—	220	—	—	—	—
	—	5—10	200	—	—	—	—
	—	11—20	—	—	—	—	—
М 150	5—9	—	280	250	—	—	—
	1—4	—	255	225	—	—	—
	—	5—10	240	210	—	—	—
	—	11—20	225	200	—	—	—

Продолжение табл. 14

Проектная марка бетона	Удобоукладываемость бетонной смеси		Расход цемента, кг/м³, марки				
	осадка конуса, см	жёсткость, с	300	400	500	550	600
М 200	5—9	—	325	285	250	—	—
	1—4	—	300	260	230	—	—
	—	5—10	280	245	215	—	—
	—	11—20	260	230	200	—	—
М 250	5—9	—	370	325	285	—	—
	1—4	—	340	300	265	—	—
	—	5—10	320	280	245	—	—
	—	11—20	295	260	225	—	—
М 300	5—9	—	—	365	325	—	—
	1—4	—	—	335	300	—	—
	—	5—10	—	315	280	—	—
	—	11—20	—	295	255	—	—
М 350	5—9	—	—	410	365	—	—
	1—4	—	—	375	335	—	—
	—	5—10	—	350	315	—	—
	—	11—20	—	325	295	—	—
М 400	5—9	—	—	—	405	390	365
	1—4	—	—	—	365	350	330
	—	5—10	—	—	340	330	310
	—	11—20	—	—	320	305	290
М 450	5—9	—	—	—	440	420	405
	1—4	—	—	—	400	385	365
	—	5—10	—	—	375	360	340
	—	11—20	—	—	350	330	315
М 500	5—9	—	—	—	495	470	445
	1—4	—	—	—	450	425	400
	—	5—10	—	—	420	400	375
	—	11—20	—	—	390	370	350

Продолжение табл. 14

Проектная марка бетона	Удобоукладываемость бетонной смеси		Расход цемента, кг/м³, марки				
	осадка конуса, см	жесткость, с	300	400	500	550	600
М 600	5—9	—	—	—	—	600	555
	1—4	—	—	—	—	540	495
	—	5—10	—	—	—	500	455
	—	11—20	—	—	—	455	420

Бетон с отпускной прочностью 80—85 % проектной марки в условиях тепловой обработки

Таблица 15

Проектная марка бетона	Удобоукладываемость бетонной смеси		Расход цемента, кг/м³, марки				
	осадка конуса, см	жесткость, с	300	400	500	550	600
М 150	5—9	—	320	275	245	—	—
	1—4	—	290	250	220	—	—
	—	5—10	270	235	205	—	—
	—	11—20	250	220	200	—	—
М 200	5—9	—	—	315	280	—	—
	1—4	—	—	290	260	—	—
	—	5—10	—	275	240	—	—
	—	11—20	—	255	225	—	—
М 250	5—9	—	—	360	325	—	—
	1—4	—	—	335	295	—	—
	—	5—10	—	310	280	—	—
	—	11—20	—	290	260	—	—
М 300	5—9	—	—	410	360	—	—
	1—4	—	—	375	335	—	—
	—	5—10	—	350	315	—	—
	—	11—20	—	325	295	—	—

Продолжение табл. 15

Проектная марка бетона	Удобоукладываемость бетонной смеси		Расход цемента, кг/м³, марки				
	осадка конуса, см	жесткость, с	300	400	500	550	600
М 350	5—9	—	—	465	410	—	—
	1—4	—	—	420	370	—	—
	—	5—10	—	395	350	—	—
	—	11—20	—	365	320	—	—
М 400	5—9	—	—	—	450	415	390
	1—4	—	—	—	410	380	355
	—	5—10	—	—	380	355	325
	—	11—20	—	—	355	325	300
М 450	5—9	—	—	—	510	470	435
	1—4	—	—	—	455	420	390
	—	5—10	—	—	420	390	360
	—	11—20	—	—	390	365	340
М 500	5—9	—	—	—	—	525	480
	1—4	—	—	—	525	470	430
	—	5—10	—	—	480	435	400
	—	11—20	—	—	435	410	375
М 600	5—9	—	—	—	—	—	600
	1—4	—	—	—	—	—	550
	—	5—10	—	—	—	—	500
	—	11—20	—	—	—	—	460

Бетон с отпускной прочностью 100 % проектной марки в условиях тепловой обработки

Таблица 16

Проектная марка бетона	Удобоукладываемость бетонной смеси		Расход цемента, кг/м³, марки				
	осадка конуса, см	жесткость, с	300	400	500	550	600
М 150	5—9	—	330	290	265	—	—
	1—4	—	305	275	245	—	—

Продолжение табл. 16

Проектная марка бетона	Удобоукладываемость бетонной смеси		Расход цемента, кг/м³, марки				
	осадка конуса, см	жесткость, с	300	400	500	550	600
М 150	—	5—10	290	255	230	—	—
	—	11—20	270	235	215	—	—
М 200	5—9	—	—	345	310	—	—
	1—4	—	—	320	285	—	—
	—	5—10	—	300	270	—	—
	—	11—20	—	280	250	—	—
М 250	5—9	—	—	405	360	—	—
	1—4	—	—	370	330	—	—
	—	5—10	—	345	310	—	—
	—	11—20	—	325	285	—	—
М 300	5—9	—	—	465	410	—	—
	1—4	—	—	420	370	—	—
	—	5—10	—	395	350	—	—
	—	11—20	—	370	325	—	—
М 350	5—9	—	—	540	465	—	—
	1—4	—	—	495	425	—	—
	—	5—10	—	460	400	—	—
	—	11—20	—	420	370	—	—
М 400	5—9	—	—	—	540	465	430
	1—4	—	—	—	485	420	390
	—	5—10	—	—	450	390	360
	—	11—20	—	—	410	365	340
М 450	5—9	—	—	—	—	535	500
	1—4	—	—	—	570	485	450
	—	5—10	—	—	520	455	420
	—	11—20	—	—	470	420	390
М 500	5—9	—	—	—	—	600	580
	1—4	—	—	—	—	565	525
	—	5—10	—	—	—	530	485
	—	11—20	—	—	—	485	454

Изделия, изготовляемые в кассетных установках

Таблица 17

Толщина изделий, см	Проектная марка бетона	Расход цемента, кг/м³, при отпускной прочности, % проектной марки								
		70			85			100		
		и марке цемента								
		300	400	500	300	400	500	300	400	500
10 и менее	М 150	350	305	—	380	340	320	430	370	330
	М 200	405	360	320	455	400	355	—	445	395
	М 300	—	465	415	—	—	465	—	—	530
Более 10	М 150	320	285	—	355	315	300	395	345	310
	М 200	380	325	300	425	370	330	470	415	365
	М 300	—	435	385	—	485	435	—	—	485

Бетон для конструкций, изготовляемых методом центрифугирования с тепловой обработкой

Таблица 18

Проектная марка бетона	Отпускная прочность бетона, %, от проектной марки	Расход цемента, кг/м³, марки			
		400	500	550	600
М 300	70	415	390	—	—
	85	440	410	—	—
	100	460	425	—	—
М 400	70	—	415	395	—
	85	—	440	410	—
	100	—	460	435	—
М 500	70	—	460	435	415
	85	—	500	480	455
	100	—	535	510	485

Мелкозернистый бетон на песке с модулем крупности 2,1 и более

Таблица 19

Проектная марка бетона	Удобоукладываемость бетонной смеси		Расход цемента, кг/м³, марки		
	осадка конуса, см	жесткость, с	300	400	500
М 100	5—9	—	345	305	265
	1—4	—	330	290	250
	—	5—10	280	250	220
	—	10—20	250	225	200
М 150	5—9	—	—	365	320
	1—4	—	—	350	305

Продолжение табл. 19

Проектная марка бетона	Удобоукладываемость бетонной смеси		Расход цемента, кг/м³, марки		
	осадка конуса, см	жесткость, с	300	400	500
М 150	—	5—10	—	305	270
	—	11—20	—	270	230
М 200	5—9	—	—	430	370
	1—4	—	—	410	350
	—	5—10	—	360	310
	—	11—20	—	315	270
М 250	5—9	—	—	490	420
	1—4	—	—	470	395
	—	5—10	—	415	350
	—	11—20	—	360	305
М 300	5—9	—	—	555	470
	1—4	—	—	530	445
	—	5—10	—	470	390
	—	11—20	—	410	340
М 350	5—9	—	—	—	520
	1—4	—	—	590	485
	—	5—10	—	525	435
	—	11—20	—	455	385
М 400	5—9	—	—	—	595
	1—4	—	—	—	540
	—	5—10	—	—	475
	—	11—20	—	—	415

Нормы расхода цемента для бетонов изделий, к которым предъявляются требования по морозостойкости и водонепроницаемости

Таблица 20

Удобоукладываемость бетонной смеси		Расход цемента, кг/м³, для бетонов марок					
		по морозостойкости			по водонепроницаемости		
осадка конуса, см	жесткость, с	Мрз 100—150	Мрз 200	Мрз 300 и более	В4	В6	В8 и более
5—9	—	320	400	440	340	420	475
1—4	—	300	375	410	320	400	450
—	5—10	280	350	380	300	380	425
—	11—20	260	325	360	280	360	405

3. ТИПОВЫЕ НОРМЫ РАСХОДА ЦЕМЕНТА ДЛЯ ЛЕГКИХ БЕТОНОВ СБОРНЫХ БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ И КОНСТРУКЦИЙ МАССОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

3.1. Нормы расхода цемента распространяются на изделия из легких бетонов, изготовляемых по поточно-агрегатной, конвейерной, стендовой или кассетной технологии с применением для уплотнения бетонных смесей вибрационных воздействий и предназначенных для работы в неагрессивной воздушной и водной средах.

Нормы не распространяются на изделия, изготовляемые с применением методов уплотнения бетонной смеси прессованием, вибропрессованием и центрифугированием из специальных бетонов (теплоизоляционных, жаростойких, химически стойких, декоративных), из бетонов крупнопористой структуры, а также на бетоны для производства стеновых камней и мелких блоков, и на бетоны, подвергаемые тепловой обработке при повышенном (сверх атмосферного) давлении.

3.2. Нормы расхода цемента на 1 м^3 легкого бетона сборных бетонных и железобетонных изделий и конструкций содержат расход цемента, дифференцированный с учетом вида легкого бетона по назначению (конструкционные и конструкционно-теплоизоляционные), проектных марок бетона по прочности и средней плотности, нормируемых величин отпускной и передаточной прочности бетона; проектных марок по морозостойкости; вида и марки цемента; вида и характеристик пористых заполнителей; удобоукладываемости и структуры бетонной смеси; условий, сроков и режимов твердения бетона изделий и конструкций.

Показатели качества легкого бетона

3.3. Для конструкций, запроектированных в соответствии с требованиями СТ СЭВ 1406—78, нормы расхода цемента следует принимать применительно к классам бетона в соответствии с обязательным приложением.

Нормы разработаны для бетонов, однородность которых соответствует по ГОСТ 18105.1—80 среднему уровню прочности, равному 100 % нормируемой.

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

3.5. Для конструкционно-теплоизоляционных легких бетонов 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 конструкционных легких бетонов нормы даны для марки по средней плотности — Пл 1800. При иных значениях проектной средней плотности типовая норма устанавливается с применением коэффициентов, приведенных в табл. 21.

Таблица 21

Проектные марки бетона по прочности	Коэффициенты изменения типовой нормы при проектной марке бетона по средней плотности		
	Пл 1300—1400	Пл 1500—1600	Пл 1700—1800
М 150—200	1,1	1,05	1
М 250—300	—	1,1	1
М 350—400	—	—	1

3.6. Для конструкционно-теплоизоляционных легких бетонов марок М 100 и ниже норма рассчитана на обеспечение отпускной прочности, равной не ниже 80 % проектной не позднее чем через 4 ч после окончания тепловой обработки.

Для конструкционных легких бетонов марок М 150 и более нормы даны для отпускной прочности не менее 70 % проектной.

3.7. Для преднапряженных конструкций следует применять коэффициент согласно п. 2.24.

3.8. Нормы расхода цемента для конструкционно-теплоизоляционных легких бетонов рассчитаны на обеспечение необходимой морозостойкости таких бетонов в ог-

раждающих 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, типовые нормы расхода цемента должны приниматься в соответствии с указанием п. 2.27.

Цементы

3.9. В нормах предусмотрено использование цементов, отвечающих требованиям ГОСТ 10178—76. Марку цемента следует принимать по табл. 22 с учетом положе-

Таблица 22

Проектная марка бетона	Марки цемента для легких бетонов	
	рекомендуемые	допускаемые
М 50—М 100	400	300
М 150—М 200	400	300, 500
М 250	400	500, 550
М 300	500	400, 550, 600
М 350	500	550, 600
М 400	550	500, 600
М 500	600	550

ний, изложенных в п. 2.4. При этом для конструкционных легких бетонов в случаях применения чистоклинкерных цементов и цементов с нормальной густотой цементного теста, отличной от 25—27 %, следует руководствоваться указаниями п. 2.6 и табл. 3. Величина активности цемента при пропаривании учитывается в соответствии с указаниями п. 2.7.

На конструкционно-теплоизоляционные легкие бетоны указания пп. 2.6 и 2.7 не распространяются.

3.10. Нормы расхода цемента для конструкционных легких бетонов дифференцированы в зависимости от марки применяемого цемента. Для конструкционно-теплоизоляционных бетонов нормы даны для портландцемента или шлакопортландцемента марки 400. В случае применения цементов марки 300 следует применять коэффициенты: для бетона марки М 50—1,05; для бетона марки М 75—1,07; для бетона марки М 100—1,10.

Заполнители

3.11. В Типовых нормах предусмотрено применение пористых заполнителей, отвечающих требованиям ГОСТ 9757—83 и ГОСТ 25820—83.

3.12. Для конструкционно-теплоизоляционных легких бетонов нормы дифференцированы для бетонов на пористом гравии (керамзите, шунгизите, зольном гравии) — табл. 26, пористом щебне (аглопорите, шлаковой пемзе, природном) — табл. 27 и для перлитобетонов — табл. 28. Нормы предусматривают применение крупных пористых заполнителей с маркой по насыпной плотности, не превышающей требований, изложенных в прил. 2 и 3 ГОСТ 25820—83 при применении песка того же вида, что и крупный пористый заполнитель.

3.13. При применении пористых заполнителей с повышенной насыпной плотностью норму расхода цемента при данной проектной средней плотности бетона устанавливают с применением коэффициентов, приведенных в табл. 23, в зависимости от способов снижения плотности бетона.

Таблица 23

Способ снижения средней плотности конструкционно-теплоизоляционного легкого бетона	Значения коэффициентов изменения расхода цемента проектных марок бетона		
	50	75	100
Применение вспученного перлитового песка	1,05	1,07	1,1
Поризация пеной или газообразователями (для беспесчаных поризованных бетонов)	1,15	1,2	—

Для бетонов на пористых щебнях норма расхода цемента в случаях применения вспученного перлитового песка не изменяется.

3.14. Для конструкционных легких бетонов нормы, приведенные в табл. 29, рассчитаны на использование в качестве крупного заполнителя пористого гравия с наибольшей крупностью зерен 20 мм и с наименьшей рекомендуемой маркой по прочности, приведенной в табл. 24. Для бетонов на пористых щебнях с аналогичной маркой

по прочности типовая норма устанавливается умножением табличных значений на коэффициенты, равные для бетонов: марок М 150—М 200—1,1; марок М 250—М 300 — 1,05; марок М 350 и более — 1.

Таблица 24

Проектная марка бетона	Марка по прочности крупных пористых заполнителей для конструкционных легких бетонов	
	рекомендуемая	допускаемая
М 150	П 100, П 125, П 150	П 75, П 200
М 200	П 125, П 150, П 200	П 100, П 250
М 250	П 150, П 200, П 250	П 125, П 300
М 300	П 200, П 250, П 300	П 150, П 350
М 350	П 250, П 300, П 350	П 200
М 400	П 300, П 350	П 250
М 450	П 350	П 300
М 500	П 350	

Таблица 25

Проектная марка бетона	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
М 150	1,15	1	0,92	0,89	0,86	—	—	—
М 200	—	1,15	1	0,92	0,85	0,77	—	—
М 250	—	—	1,20	1	0,9	0,8	0,76	—
М 300	—	—	—	1,25	1	0,86	0,82	0,8
М 350	—	—	—	—	1,25	1	0,93	0,9
М 400	—	—	—	—	—	1,12	1	0,95
М 450	—	—	—	—	—	—	1,1	1
М 500	—	—	—	—	—	—	—	1

3.15. При использовании для конструкционных легких бетонов крупных пористых заполнителей с маркой по прочности, отличной от указанной в п. 3.14, следует применять коэффициенты, приведенные в табл. 25.

3.16. Типовые нормы расхода цемента для конструкционно-теплоизоляционных легких бетонов принимаются вне зависимости от наибольшей крупности зерен заполнителя. Для конструкционных бетонов при необходимости применения пористого щебня или гравия с наибольшей крупностью 10 мм следует вводить коэффициенты в соответствии с указаниями п. 2.11.

3.17. В качестве мелкого заполнителя для конструкционно-теплоизоляционных легких бетонов типовыми нормами предусмотрено использование пористых песков, отвечающих требованиям ГОСТ 9757—73 того же вида, что и применяемые крупные пористые заполнители. В случае использования других видов мелких заполнителей (зол ТЭС, вспученного перлитового песка, строительного песка) типовые нормы при данной прочности и средней плотности бетона не меняются, за исключением случаев, указанных в п. 3.13.

3.18. Для керамзитобетона и перлитобетона марок 75 и 100 со средней плотностью 1200—1400 кг/м^3, предназначенных для однослойных панелей цокольных частей зданий или конструктивных слоев многослойных панелей, приготовляемых на плотном песке, типовая норма расхода цемента устанавливается по табл. 26 и 28 с применением коэффициента 1,15.

3.19. В качестве мелкого заполнителя конструкционных легких бетонов нормами предусмотрено применение строительного песка с модулем крупности 2,1, отвечающего требованиям ГОСТ 10268—80. При применении песков с модулем крупности 1,5—2 и менее, с повышенным содержанием пылевидных, илистых и глинистых частиц применяются коэффициенты в соответствии с пп. 2.14 и 2.15.

При применении в качестве мелкого заполнителя пористых песков, удовлетворяющих требованиям ГОСТ 9757—83, нормы расхода цемента не меняются, за исключением случаев, когда при этом уменьшается проектная средняя плотность бетона (см. табл. 21).

Удобоукладываемость бетонной смеси

3.20. В нормах расхода цемента для конструкционно-теплоизоляционных легких бетонов предусмотрено применение бетонных смесей с удобоукладываемостью, оптимальной для изготовления ограждающих конструкций в горизонтально перемещаемых формах и соответствующей, как правило, жесткости 5—10 с. Обеспечение подобной 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 табл. 23.

3.21. Удобоукладываемость бетонной смеси для конструкционных легких бетонов следует принимать в соответствии с указаниями пп. 2.16—2.18.

Технология производства

3.22. В 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 и влажности.

3.23. В случаях применения укороченных режимов тепловой обработки, предусмотренных п. 2.22 к нормам для конструкционных легких бетонов, допускается применять коэффициенты по табл. 10. Для конструкционно-теплоизоляционных легких бетонов норма принимается в этих случаях без коэффициентов.

3.24. Нормы расхода цементов для фактурных растворных слоев соответствующих марок принимаются по табл. 30. При изготовлении панелей в камерах сухого прогрева для раствора верхнего слоя следует применять коэффициент 1,08.

Минимальная и максимальная нормы расхода цемента

3.25. Для изделий из конструкционно-теплоизоляционных легких бетонов типовая норма не должна быть

ниже 200 кг/м³, а из конструкционных легких бетонов — 220 кг/м³. Допускается снижение минимального расхода цемента при применении золы ТЭС в соответствии с п. 2.28.

3.26. Типовая норма расхода цемента, установленная умножением табличных норм на все применяемые коэффициенты, не должна превышать 600 кг/м³.

Конструкционно-теплоизоляционный легкий бетон на гравиеподобных пористых заполнителях

Таблица 26

Марка бетона по средней плотности	Расход цемента марки 400, кг/м³, в зависимости от проектной марки бетона		
	М 50	М 75	М 100
Пл 700	250	—	—
Пл 800	230	260	—
Пл 900	220	240	280
Пл 1000	210	225	260
Пл 1100	200	215	240
Пл 1200	—	210	225
Пл 1300	—	—	215
Пл 1400	—	—	210

Конструкционно-теплоизоляционный легкий бетон на щебнеподобных пористых заполнителях

Таблица 27

Марка бетона по средней плотности	Расход цемента марки 400, кг/м³, в зависимости от проектной марки бетона		
	М 50	М 75	М 100
Пл 800	285	—	—
Пл 900	265	320	—
Пл 1000	250	295	360
Пл 1100	240	275	330
Пл 1200	230	260	305

Продолжение табл. 27

Марка бетона по средней плотности	Расход цемента марки 400, кг/м³, в зависимости от проектной марки бетона		
	М 50	М 75	М 100
Пл 1300	225	250	280
Пл 1400	220	240	265
Пл 1500	215	230	255
Пл 1600	—	220	245
Пл 1700	—	—	235

Конструкционно-теплоизоляционный перлитобетон

Таблица 28

Марка бетона по средней плотности	Расход цемента марки 400, кг/м³, в зависимости от проектной марки бетона		
	М 50	М 75	М 100
Пл 700	290	—	—
Пл 800	260	290	—
Пл 900	245	270	330
Пл 1000	230	255	300
Пл 1100	220	240	270
Пл 1200	—	—	255

Конструкционный легкий бетон с отпускной прочностью 70 % проектной марки

Таблица 29

Проектная марка бетона	Удобоукладываемость бетонной смеси		Расход цемента, кг/м³, марки				
	осадка конуса, см	жесткость, с	300	400	500	550	600
М 150	5—9	—	340	300	265	—	—
	1—4	—	310	275	245	—	—
	—	5—10	295	260	230	—	—
	—	11—20	275	245	215	—	—

Продолжение табл. 29

Проектная марка бетона	Удобоукладываемость бетонной смеси		Расход цемента, кг/м³, марки				
	осадка конуса, см	жесткость, с	300	400	500	550	600
М 200	5—9	—	425	370	325	—	—
	1—4	—	390	340	300	—	—
	—	5—10	370	320	285	—	—
	—	11—20	345	300	256	—	—
М 250	5—9	—	—	425	380	355	—
	1—4	—	—	400	350	330	—
	—	5—10	—	370	330	310	—
	—	11—20	—	340	305	285	—
М 300	5—9	—	—	500	420	390	375
	1—4	—	—	465	385	360	340
	—	5—10	—	430	365	340	325
	—	11—20	—	395	335	315	300
М 350	5—9	—	—	—	440	420	400
	1—4	—	—	—	410	390	370
	—	5—10	—	—	385	365	340
	—	11—20	—	—	355	335	315
М 400	5—9	—	—	—	490	455	415
	1—4	—	—	—	455	420	390
	—	5—10	—	—	430	400	375
	—	11—20	—	—	400	370	345

Продолжение табл. 29

Проектная марка бетона	Удобоукладываемость бетонной смеси		Расход цемента, кг/м³, марки				
	осадка конуса, см	жесткость, с	300	400	500	550	600
М 450	5—9	—	—	—	580	530	475
	1—4	—	—	—	550	500	440
	—	5—10	—	—	510	460	415
	—	11—20	—	—	480	425	380
М 500	1—4	—	—	—	—	600	560
	—	5—10	—	—	—	550	510
	—	11—20	—	—	—	520	480

Примечание. Подвижность 5—9 см допускается только для монолитных бетонов.

Фактурный раствор наружных ограждающих конструкций с отпускной прочностью 70 % проектной марки

Таблица 30

Марка раствора	Расход цемента, кг/м³, марки		
	300	400	500
75	320	300	280
100	370	340	310
150	430	390	350

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

4.1. Нормы расхода цемента распространяются на монолитные и сборно-монолитные конструкции, возводимые из тяжелых и легких бетонов, предназначенные для работы в неагрессивной водной или воздушной среде.

Нормы не распространяются на конструкции, возводимые из бетонов марок более 400, из специальных видов бетона: особо тяжелых, жаростойких и жароупорных, декоративных, а также бетонов на заполнителях из отходов производства (шлаков, горелых пород и т. п.), предназначенных для эксплуатации в химически агрессивной водной или газовой среде.

4.2. Нормы расхода цемента на 1 м³ бетона монолитных и сборно-монолитных конструкций содержат расходы цемента, дифференцируемые с учетом проектной марки 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.

4.3. В качестве прочностной характеристики бетона для определения нормы расхода цемента принята проектная марка бетона, определяемая в возрасте 28, 90 и 180 сут, в соответствии с данными рабочих чертежей и другой технической документацией на конструкции.

Для конструкций, запроектированных в соответствии с требованиями СТ СЭВ 1406—78, нормы расхода цемента следует принимать применительно к классам прочности бетона в соответствии с обязательным приложением.

4.4. Нормы составлены для бетонов, однородность которых соответствует по ГОСТ 18105.2—80 среднему уровню прочности, равному 100 % нормируемой.

4.5. Для бетонов монолитных и сборно-монолитных конструкций, к которым наряду с прочностью предъявляются требования по морозостойкости и водонепроницаемости, типовые нормы расхода цемента должны приниматься в соответствии с указаниями п. 2.27.

Типовые нормы расхода цемента в тяжелых бетонах

4.6. Нормами предусмотрено использование цементов, отвечающих требованиям ГОСТ 10178—76 и ГОСТ 22266—76 с учетом п. 2.6. Вид цемента следует принимать в соответствии с назначением конструкций и сооружений и условиями их эксплуатации на основании указаний технической документации на конструкции и сооружения.

4.7. Рекомендуемые и допускаемые марки цемента для бетона различных марок по прочности и проектного возраста следует принимать в соответствии с указаниями табл. 31.

Таблица 31

Проектная марка бетона	Марки цементов для бетонов монолитных и сборно-монолитных конструкций			
	рекомендуемые		допускаемые	
	при проектном возрасте бетона, сут			
	28	90—180	28	90—180
М 100	300	300	—	—
М 150	300	300	400	—
М 200	400	300	500	400
М 250	400	300	500	400
М 300	400	400	500	400
М 350	400	400	500	400
М 400	500	400	550, 600	500, 550

4.8. При применении пуццоланового портландцемента табличные нормы расхода портландцемента умножаются на коэффициенты: для бетонов проектных марок до М 300 включительно — 1,08 и для бетонов проектных марок М 350 — М 400 — 1,15.

4.9. В нормах предусмотрено применение заполнителей, отвечающих требованиям ГОСТ 10268—80 с учетом указаний пп. 2.9, 2.10 и 2.12—2.15.

Нормы, приведенные в таблицах, предусматривают применение щебня с наибольшей крупностью 40 мм. При

Таблица 32

Наибольшая крупность зерен заполнителя, мм	Коэффициент для бетонов проектных марок	
	до М 350 включительно	М 400 и выше
20	1,08	1,05
40	1	1
70	0,97	0,97

применении заполнителей с другой наибольшей крупностью зерен табличные нормы следует умножать на коэффициенты, указанные в табл. 32.

4.10. Нормы, приведенные в табл. 33—34, предусматривают получение проектной марки бетона в проектном возрасте 28 сут. При проектном возрасте бетона 90 и 180 сут табличные значения норм следует умножать соответственно на коэффициенты: при использовании портландцемента и его разновидностей и быстротвердеющих портландцемента и шлакопортландцемента —0,9 и 0,85; при использовании шлакопортландцемента и его разновидностей и пуццоланового портландцемента—0,87 и 0,8.

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

4.12. Подвижность бетонной смеси должна назначаться в соответствии со способом формования и типом конструкции.

Получение литых бетонных смесей (с осадкой конуса более 15 см) должно обеспечиваться увеличением дозировки добавки СДБ или других пластифицирующих добавок или применением добавок суперпластификаторов.

4.13. Влияние температуры бетонной смеси на нормы расхода цемента следует учитывать в соответствии с указанием п. 2.18.

4.14. Для бетонных смесей, укладка которых предусмотрена бетононасосными установками, нормы расхода цемента следует умножать на коэффициент 1,05. При этом расход цемента должен быть не менее 250 и не более 500 кг/м^3.

4.15. Нормы определены исходя из условия, что твердение бетона монолитных конструкций происходит в нормальных температурно-влажностных условиях (естественное твердение при температуре 16—22 °С с предотвращением влагопотерь).

В нормах не предусмотрено повышение расхода цемента при производстве бетонных работ в зимних условиях. Достижение заданной прочности бетона в этих условиях следует обеспечивать, выбирая оптимальный способ выдерживания бетона согласно требованиям главы СНиП III-15-76.

4.16. Повышение нормы расхода цемента при увеличении продолжительности транспортирования бетонной смеси не допускается. Требуемая на месте укладки подвижность бетонной смеси при длительной перевозке должна достигаться применением добавок замедлителей твердения или пластификаторов, а также выбором способа транспортирования смеси.

4.17. Нормы расхода цемента для мелкозернистых бетонов монолитных бетонных и железобетонных конструкций принимаются по табл. 19.

4.18. Для армированных (железобетонных) изделий минимальная типовая норма расхода цемента во всех случаях должна приниматься не менее 220 кг/м^3.

Допускается снижение минимальной типовой нормы до 180 кг/м^3 при применении золы ТЭС и обеспечении установленного минимального количества вяжущего (цемент и зола) в размере 220 кг/м^3.

4.19. Типовая норма расхода цемента, установленная умножением табличных норм на все примененные коэффициенты, не должна превышать 600 кг/м^3.

Типовые нормы расхода цемента для легких бетонов

4.20. В нормах предусмотрено использование цементов, отвечающих требованиям ГОСТ 10178—76. Марку цемента для легкого бетона следует принимать в соответствии с указаниями п. 3.9.

4.21. Подвижность бетонной смеси должна назначаться в соответствии со способом формования и типом конструкции.

4.22. Нормы расхода цемента для монолитного легкого бетона принимают по табл. 29 с учетом пп. 2.17, 2.18, 3.4, 3.5, 3.14—3.16, 3.19, а также п. 4.8, 4.10 и 4.14 при твердении бетона монолитных конструкций в нормальных температурно-влажностных условиях согласно п. 4.15.

4.23. Минимальная и максимальная типовые нормы расхода цемента в монолитном легком бетоне должны соответствовать требованиям пп. 4.18 и 4.19.

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

Таблица 33

Проектная марка бетона	Удобоукладываемость бетонной смеси (осадка конуса, см)	Расход цемента, кг/м³, марки			
		400	500	550	600
М 150	10—15	225	—	—	—
	5—9	210	—	—	—
	1—4	200	—	—	—
М 200	10—15	275	235	—	—
	5—9	250	220	—	—
	1—4	240	200	—	—
М 250	10—15	315	285	—	—
	5—9	295	260	—	—
	1—4	270	235	—	—
М 300	10—15	365	325	—	—
	5—9	335	300	—	—
	1—4	305	275	—	—
М 350	10—15	410	375	—	—
	5—9	375	345	—	—
	1—4	345	315	—	—
М 400	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 34

Проектная марка бетона	Удобоукладываемость бетонной смеси (осадка конуса, см)	Расход цемента, кг/м³, марки		
		300	400	500
М 100	10—15	205	—	—
	5—9	200	—	—
	1—4	200	—	—
М 150	10—15	265	235	—
	5—9	255	225	—
	1—4	235	205	—
М 200	10—15	325	285	260
	5—9	305	265	235
	1—4	275	240	210
М 250	10—15	385	330	300
	5—9	355	315	275
	1—4	320	285	250
М 300	10—15	—	380	340
	5—9	—	355	315
	1—4	—	325	290
М 350	10—15	—	425	390
	5—9	—	400	360
	1—4	—	365	330
М 400	10—15	—	475	445
	5—9	—	440	405
	1—4	—	415	365

ПРИЛОЖЕНИЕ
ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ

ПРИМЕР ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТАБЛИЧНОЙ НОРМЫ РАСХОДА ЦЕМЕНТА ДЛЯ КЛАССОВ БЕТОНА В 15, В 25 И В 35 С ОТПУСКНОЙ ПРОЧНОСТЬЮ, РАВНОЙ 70 % ПРОЕКТНОЙ, И УДОБООУКЛАДЫВАЕМОСТЬЮ БЕТОННОЙ СМЕСИ 1—4 см

1. Для нахождения табличной нормы расхода цемента требуемого класса необходимо построить график зависимости «Расход цемента — марка бетона» для соответствующих требований к бетону.

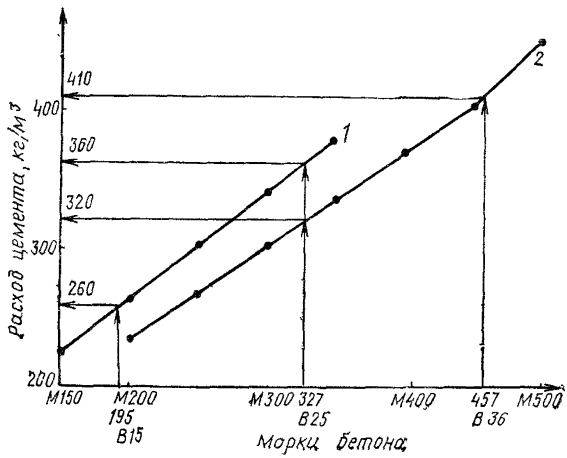


График зависимости расхода цемента марки 400 (1) и марки 500 (2) от марки бетона

По данным табл. 14 строим зависимость расхода цементов марок 400 и 500 от марок бетона.

2. Классы бетона по прочности на сжатие и соответствующие им значения средней прочности при коэффициенте вариации 13,5 % приведены в табл. 1 приложения.

Таблица 1

Классы бетона по прочности на сжатие по СТ СЭВ 1406—78, МПа	В 3,5	В 5	В 7,5	В 10	В 12,5	В 15
Средняя прочность бетонов, кгс/см^2	46	65	98	130	163	193

Продолжение

Классы бетона по прочности на сжатие по СТ СЭВ 1406—78, МПа	В 20	В 25	В 30	В 35	В 40	В 45	В 50
Средняя прочность бетонов, кгс/см^2	262	327	392	457	524	589	654

3. На оси абсцисс откладываем значения средней прочности бетона, соответствующей заданным классам прочности по данным табл. 1 приложения.

4. По графику устанавливаются табличные значения расхода цемента для заданных классов.

Полученные табличные значения расхода цемента приведены в табл. 2 приложения.

Таблица 2

Класс бетона	Расход цемента, кг/м^3, марки	
	400	500
В 15	260	—
В 25	360	320
В 35	—	410

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Общие положения	1
2. Типовые нормы расхода цемента для тяжелых бетонов сборных бетонных и железобетонных изделий и конструкции массового производства	2
3. Типовые нормы расхода цемента для легких бетонов сборных бетонных и железобетонных изделий и конструкций массового производства	25
4. Типовые нормы расхода цемента для бетонов монолитных бетонных и железобетонных конструкций	35
Приложение. Пример определения табличной нормы расхода цемента для классов бетона В 15, В 25 и В 35 с отпускной прочностью, равной 70 % проектной, и удобоукладываемостью бетонной смеси 1—4 см	42

ГОССТРОЙ СССР

СНиП 5.01.23-83

Типовые нормы расхода цемента для приготовления бетонов сборных и монолитных бетонных, железобетонных изделий и конструкций

Редакция инструктивно-нормативной литературы
Зав. редакцией Л. Г. Бальян
Редактор Н. В. Лосева
Технический редактор Н. Г. Алеева
Корректор Н. А. Журавлева

Н/К

Сдано в набор 15.10.84. Подписано в печать 14.02 85. Формат 84×108$^{1}/_{32}$. Бумага тип. № 3. Гарнитура литературная. Печать высокая. Усл. печ л. 2,52. Усл. кр.-отт. 2,83. Уч.-изд. л. 2,48 Тираж 73.000 экз. Изд. № XII—1053. Заказ № 790. Цена 10 коп.

Стройиздат. 101442, Москва, Каляевская, 23а

Владимирская типография Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли

600000, г. Владимир, Октябрьский проспект, д. 7

gost.e-ecolog.ru