ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА
(ГОССТРОЙ СССР)

ТИПОВЫЕ НОРМЫ

РАСХОДА ЦЕМЕНТА ДЛЯ БЕТОНОВ СБОРНЫХ БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ МАССОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

СН 386-74

МОСКВА 1975

gost.e-ecolog.ru

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА
(ГОССТРОЙ СССР)

ТИПОВЫЕ НОРМЫ

РАСХОДА ЦЕМЕНТА ДЛЯ БЕТОНОВ СБОРНЫХ БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ МАССОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

СН 386-74

Утверждены
Государственным Комитетом Совета Министров СССР по делам строительства 17 мая 1974 г.



МОСКВА
СТРОЙИЗДАТ — 1975

УДК 666.94.004.18(083.75)

Типовые нормы предназначены для контроля за обоснованностью и оценки прогрессивности действующих на предприятиях производственных норм расхода цемента при производстве сборных бетонных и железобетонных изделий.

Типовые нормы определяют содержание цемента (чистый расход) в 1 м³ бетона в плотном теле, обеспечивающее ему нормируемые прочностные и другие свойства бетона при регламентированных условиях производства сборных изделий и при материалах для бетона, отвечающих требованиям действующих стандартов

Типовые нормы разработаны ВНИИжелезобетоном Минстройматериалов СССР с участием НИИЖБ Госстроя СССР.

Редакторы *Б. И. Конотоп* (Госстрой СССР), *Л. А. Кайсер, В. Г. Довжик, Л. И. Левин* (ВНИИжелезобетон)

Т $\frac{30213-474}{047(01)-75}$ Инструкт.-нормат., IV вып., 9-74

© Стройиздат, 1975

Государственный комитет Совета Министров СССР по делам строительства (Госстрой СССР)	Строительные нормы Типовые нормы расхода цемента для бетонов сборных бетонных и железобетонных изделий массового производства	СН 386—74 Взамен СН 386-68

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящие Типовые нормы предназначены для оценки прогрессивности и обоснованности действующих на предприятиях производственных норм расхода цемента при производстве сборных бетонных и железобетонных изделий для всех видов строительства.

Типовые нормы не должны использоваться непосредственно для составления местных производственных норм и назначения рабочих составов бетона, а также не могут служить основанием для определения потребности в цементе предприятий, министерств и ведомств.

1.2. Типовые нормы регламентируют содержание цемента в 1 м^3 бетона изделий в плотном теле, обеспечивающее ему заданные физико-механические свойства при рациональном использовании цемента и применении материалов для бетонов, отвечающих требованиям действующих стандартов, освоенных и широко используемых в промышленности сборного железобетона технологических приемов и режимов производства.

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.

Внесены институтом ВНИИжелезобетон Министерства промышленности строительных материалов СССР	Утверждены Государственным комитетом Совета Министров СССР по делам строительства 7 мая 1974 г.	Срок введения 1 января 1975 г.

1.3. Типовые нормы распространяются на изделия из тяжелых и легких цементных бетонов, изготовляемых по поточно-агрегатной, стендовой, конвейерной 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.

Примечание. Типовые нормы не распространяются на изделия, изготовляемые
с применением методов уплотнения бетонной смеси прессованием, виброгидропрессованием, прокатом вибровакуумированием и торкретированием;
с применением тепловой обработки при повышенном (сверх атмосферного) давлении;
из бетонов на заполнителях из отходов производства (шлаков, горелых пород и т. п.);
из ячеистых бетонов;
из армоцемента или иных видов мелкозернистого бетона без крупного заполнителя;
из специальных видов бетона жаростойких и жароупорных, кислотоупорных, декоративных, предназначенных для эксплуатации в химически агрессивной водной или газовой среде, для радиационной защиты и т. п.;
из бетонов на смешанном вяжущем, в котором цемент является только частью вяжущего,
из бетонов, достигающих проектной марки в сроки более чем 28 сут.

2. ТИПОВЫЕ НОРМЫ РАСХОДА ЦЕМЕНТА В ТЯЖЕЛЫХ БЕТОНАХ

2.1. Типовые нормы расхода цемента на 1 м^3 тяжелого бетона изделий принимаются по приводимым ниже таблицам с учетом:

проектной марки и нормируемых величин отпускной и передаточной (для изделий с предварительно напряженной арматурой) прочности бетона, а также его марки по морозостойкости или водонепроницаемости, если такие требования содержатся в технической документации на изделия;

вида и марки цемента, вида и предельной крупности зерен заполнителей;

подвижности или жесткости бетонной смеси;

условий и режимов твердения изделий.

ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БЕТОНА

2.2. Прочностные характеристики бетона изделий для определения типовой нормы расхода цемента принимаются по данным ГОСТ, технических условий или другой технической документации на изделие.

Нормы расхода цемента в приводимых таблицах определены для бетонов, характеризуемых проектной маркой по прочности при сжатии.

Если в технической документации на изделие указана проектная марка бетона по прочности при растяжении, ее следует, пользуясь приложением 1 к главе СНиП II-В.1-62* «Бетонные и железобетонные конструкции. Нормы проектирования», перевести в проектную марку бетона по прочности при сжатии и соответственно определить отпускную и передаточную прочность бетона при сжатии.

В тех случаях, когда в технической документации на изделие приведены требования к прочности бетона при сжатии и при растяжении, то последние следует перевести в показатели прочности при сжатии и по большим значениям принять типовую норму расхода цемента.

ЦЕМЕНТЫ

2.3. В типовых нормах предусмотрено использование портландцемента, шлакопортландцемента и пуццоланового портландцемента или их разновидностей, отвечающих требованиям ГОСТ 10178—62*.

Вид цемента следует принимать в соответствии с назначением конструкций и условиями их эксплуатации на основании указаний ГОСТов, технических условий или других видов технической документации на изделия.

Примечание Принимать типовую норму расхода цемента в расчете на применение пуццоланового портландцемента следует только в тех случаях, когда такой цемент необходим в соответствии с требованиями технической документации на изделия.

2.4. Марку цемента в зависимости от проектной и отпускной прочности бетона и условий его твердения следует принимать в соответствии с указаниями табл. 1.

Типовую норму расхода следует принимать для цемента рекомендуемой марки; принимать типовую норму

Таблица 1

Рекомендуемые и допускаемые марки цементов (ГОСТ 10178—62*) для различных марок бетона железобетонных и бетонных изделий

Проектная марка бетона	Твердение в нормальных условиях		Твердение в условиях тепловой обработки			
			при отпускной прочности бетона, равной 70% проектной и менее		при отпускной прочности бетона, равной 85 и 100% проектной	
	рекомендуемые	допускаемые	рекомендуемые	допускаемые	рекомендуемые	допускаемые
100	300	200	300	200	Не допускается к производству	
150	300	200, 400	300	200, 400	400	300, 500
200	400	300, 500	400	300, 500	400	500
250	400	300, 500	400	300, 500	400	500
300	400	500	400	500	500	400
350	400	500	400	500	500	400
400	500	600	500	600	500	600
450	500	600	500	600	600	500
500	600	500	600	500	600	500

для цемента допускаемой марки разрешается только при обосновании невозможности или экономической нецелесообразности получения и использования рекомендуемой марки цемента.

Примечание. Типовая норма расхода быстротвердеющего портландцемента (БТЦ) принимается в соответствии с его маркой, указываемой в паспортах цементного завода.

2.5. В приводимых таблицах норм предусмотрено применение портландцемента или шлакопортландцемента с нормальной густотой теста не более 27%.

2.6. При применении портландцементов и шлакопортландцементов, нормальная густота теста которых превышает 27% и это обстоятельство соответствующим образом документировано (справкой цементного завода-поставщика, актами центральных строительных лабораторий или научно-исследовательских институтов), типовые нормы расхода цемента принимаются по соответствующим таблицам и умножаются на коэффициенты, указанные в табл. 2.

Таблица 2

Коэффициенты при применении портландцемента и шлакопортландцемента с нормальной густотой теста более 27%

Нормальная густота цементного теста в %	Коэффициент для бетонов проектной марки		
	до 300 включительно	350 и 400	450 и 500
Более 27 и менее 30	1,03	1,05	1,08
30 и выше	1,05	1,08	1,12

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

ЗАПОЛНИТЕЛИ

2.8. В типовых нормах предусмотрено применение в качестве крупных заполнителей щебня или гравия, отвечающих требованиям ГОСТ 10268—70 на заполнители для тяжелого бетона соответствующих марок.

2.9. Предельная крупность зерен крупного заполнителя при определении типовой нормы расхода цемента должна быть обоснована требованиями главы СНиП III-В.1-70 «Бетонные и железобетонные конструкции монолитные. Правила производства и приемки работ» или технических условий на производство данного вида изделий и должна приниматься наибольшей из возможных.

2.10. Нормы, приведенные в таблицах, предусматривают применение щебня или гравия с наибольшей крупностью зерен 20 мм. При применении заполнителей с другой наибольшей крупностью зерен табличные нормы следует умножать на коэффициенты, указанные в табл. 3.

Таблица 3

Коэффициенты при применении щебня и гравия с различной крупностью зерен

Наибольшая крупность зерен щебня или гравия, мм	Коэффициент для бетонов проектных марок	
	до 350 включительно	400 и выше
10	1,1	1,07
15	1,04	1,03
20	1	1
40	0,93	0,95
70	0,9	0,92

2.11. Типовыми нормами предусмотрено использование в качестве мелкого заполнителя для бетона природного песка, отвечающего требованиям ГОСТ 10268—70.

При использовании дробленых песков (по ГОСТ 8736—67) табличные значения норм следует умножать на коэффициент 1,05.

ПОДВИЖНОСТЬ ИЛИ ЖЕСТКОСТЬ БЕТОННОЙ СМЕСИ

2.12. Подвижность (в см. осадки конуса) или жесткость (в с по техническому вискозиметру) бетонной смеси следует принимать в соответствии со способом формования изделий (кроме изделий, изготовляемых методом центрифугирования и в кассетных установках) по табл 4.

Таблица 4

Подвижность или жесткость бетонной смеси, принимаемые для установления типовой нормы расхода цемента при изготовлении различных изделий

Наименование изделий	Способы формования						
	Агрегатно-поточная или конвейерная технология				Стендовая технология (кроме кассетной)		
	на виброплощадках			виброна-садком или скользящим вибро-штампом	в горизонтальном положении с уплотнением глубинными и поверхностными вибраторами	в формах с навесными вибраторами при высоте бетонирования, см	
	без пригруза	с пригрузом	с применением вибро-штампа			до 80	более 80
1	2	3	4	5	6	7	8
Плоские изделия с повышенными требованиями к качеству их поверхностей (стеновые панели и перегородки, плиты и панели перекрытий и т п)	1—3 см	20—40 с	—	1—3 см	1—3 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)	20—40 с	50—80 с	—	20—40 с	1—3 см	—	—
Панели и настилы с круглыми, овальными и другими пустотами и другие аналогичные изделия	—	50—80 с	—	—	—	—	—

Продолжение табл. 4

Наименование изделий	Способы формования						
	Агрегатно-поточная или конвейерная технология				Стендовая технология (кроме кассетной)		
	на виброплощадках			виброна-садком или сколь-зящим вибро-штампом	в горизон-тальном положе-нии с уп-лотнением глубин-ными и поверх-ностными вибрато-рами	в формах с навесны-ми вибраторами при высоте бетониро-вания, см	
	без при-груза	с при-грузом	с приме-нением вибро-штампа			до 80	более 80
1	2	3	4	5	6	7	8
Ребристые и кессонные плиты, панели и другие аналогичные элементы (стеновые панели промзданий, плиты перекрытий, лестничные площадки и марши и т п)	1—3 см	20—40 с	50—80 с	1—3 см	1—3 см	4—6 см	4—6 см
Блоки фундаментные и стеновые и другие подобные изделия простой конфигурации	20—40 с	—	—	—	20—40 с	20—40 с	1—3 см
Линейные изделия простого профиля (ригели, балки, колонны, стойки, перемычки, сваи и т. п.), а также изделия таврового профиля, формуемые полкой вверх	20—40 с	—	—	—	1—3 см	1—3 см	4—6 см
То же, при насыщении изделий арматурой 150 кг/м³ и выше	1—3 см	—	—	—	4—6 см	1—3 см	4—6 см

Продолжение табл. 4

Наименование изделий	Способы формования						
	Агрегатно-поточная или конвейерная технология				Стендовая технология (кроме кассетной)		
	на виброплощадках			виброна-садком или сколь-зящим вибро-штампом	в горизонтальном положении с уплотнением глубинными и поверхностными вибраторами	в формах с навесными вибраторами при высоте бетонирования, см	
	без пригруза	с пригрузом	с применением вибро-штампа			до 80	более 80
1	2	3	4	5	6	7	8
Линейные изделия сложного профиля (тавровые и двутавровые балки, опоры ЛЭП, фермы, мачты, двухветвевые колонны и т п.)	1—3 см	—	—	—	4—6 см	1—3 см	4—6 см
То же, при насыщении изделий арматурой 150 кг/м³ и выше	4—6 см	—	—	—	4—6 см	4—6 см	7—9 см
Криволинейные элементы покрытий, резервуаров, тоннельных обделок, шахтных стволов и т п.	1—3 см	20—40 с	50—80 с	40—60 с	1—3 см	—	—
Трубы, мачты, кольца колодцев, лотки и т. п.	20—40 с	50—80 с	—	—	—	20—40 с	40—60 с

2.13 В Типовых нормах предусмотрено, что подвижность и жесткость бетонной смеси определяются по ГОСТ 10182-62 не позднее 30 мин с момента ее приготовления при температуре смеси в пределах 10—30°С.

УСЛОВИЯ ТВЕРДЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ

2.14. В Типовых нормах предусмотрено, что твердение сборных бетонных и железобетонных изделий в нормальных температурно-влажностных условиях (в специально оборудованных камерах или в естественных условиях) происходит при температуре плюс 15—25°С. При этом отпускная прочность менее 70% проектной достигается в течение 3—5 сут, а равная 70% проектной — в течение 6—10 сут, и во всех случаях в возрасте 28 сут обеспечивается проектная марка бетона.

2.15. В Типовых нормах предусмотрена тепловая обработка изделий пропариванием, электропрогревом, обогревом лучистой энергией или контактным обогревом при любых теплоносителях.

Во всех случаях предусмотрено применение оптимальных режимов тепловой обработки (длительности предварительного выдерживания, скорости подъема температуры, длительности и температуры изотермического прогрева, периода охлаждения), обеспечивающих достаточно полное использование прочностных свойств цементов при общей продолжительности тепловой обработки (включая время предварительного выдерживания) 12—16 ч.

2.16. Для изготовляемых в кассетных установках изделий из бетонов с отпускной прочностью, равной 70% проектной марки и более, предусмотрен режим тепловой обработки общей продолжительностью 12—16 ч, а для изделий из бетонов с отпускной прочностью менее 70% проектной марки — режим общей продолжительностью 9—11 ч.

2.17. Для действующих предприятий с более короткими, чем указанные в пп 2 15 и 2 16, режимами тепловой обработки, обусловленными проектной технологией, типовые нормы расхода цемента устанавливаются умножением соответствующих значений на коэффициенты, указанные в табл. 5.

2.18. В Типовых нормах предусмотрено достижение бетоном требуемой отпускной прочности бетона не позд-

Таблица 5

Коэффициенты, применяемые при тепловой обработке с короткими режимами

Технология производства	Проектная марка бетона	Отпускная прочность в процентах от проектной	Коэффициенты при режимах с общей продолжительностью, ч	
			9—11	менее 9
Поточно-агрегатная, конвейерная и стендовая	300 и ниже	Менее 70	1,02	1,05
		70 и более	1,05	1,1
	350 и выше	70 и более	1,03	1,08
Кассетная	300 и ниже	Менее 70	1	1,03
		70 и более	1,05	1,1

нее чем через 4 ч после окончания тепловой обработки и проектной марки в возрасте 28 сут.

2.19. Приведенные в табл. 18—21 нормы расхода цемента для бетонов предварительно напряженных изделий установлены для бетонов, нормируемая передаточная прочность которых равна отпускной, и для условий производства, когда передача натяжения арматуры на бетон производится не позднее чем через 2 ч после окончания тепловой обработки.

Во всех других случаях типовая норма расхода цемента принимается по табл 12—17 в соответствии со значениями отпускной прочности и проектной марки бетона изделий

ИЗДЕЛИЯ, ИЗГОТОВЛЯЕМЫЕ МЕТОДОМ ЦЕНТРИФУГИРОВАНИЯ

2.20. Типовые нормы расхода цемента для труб и других конструкций, изготовляемых методом центрифугирования с тепловой обработкой пропариванием, принимаются по табл. 24.

ИЗДЕЛИЯ, К БЕТОНАМ КОТОРЫХ ПРЕДЪЯВЛЯЮТСЯ ТРЕБОВАНИЯ ПО МОРОЗОСТОЙКОСТИ И ВОДОНЕПРОНИЦАЕМОСТИ

2.21. В тех случаях, когда к бетонам изделий предъявляются дополнительные требования по морозостойкости или водонепроницаемости, норму *расхода цемента*, принимаемую по табл. 6—23 (на основе данных о прочности бетона), следует сопоставить с соответствующей нормой, указанной в табл. 25, и в качестве типовой нормы расхода принять бо́льшую из них.

МИНИМАЛЬНАЯ И МАКСИМАЛЬНАЯ ТИПОВАЯ НОРМА РАСХОДА ЦЕМЕНТА

2.22. Для неармированных (бетонных) сборных изделий минимальная норма расхода цемента в типовых нормах принята равной 200 кг/м^3.

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

2.23. Типовая норма расхода цемента, установленная умножением табличных норм на коэффициенты, во всех случаях не должна превышать 600 кг/м^3.

НОРМЫ РАСХОДА ЦЕМЕНТА ДЛЯ ТЯЖЕЛЫХ БЕТОНОВ

Таблица 6

Бетон на щебне с наибольшей крупностью зерен 20 мм и портландцементе или быстротвердеющем *шлакопортландцементе* (твердение изделий в нормальных условиях)

Проектная марка бетона	Осадка конуса бетонной смеси, см	Жесткость бетонной смеси, с	Расход цемента, кг/м^3 при марках (ГОСТ 10178—62*)				
			200	300	400	500	600
100	4—6	—	235	210	—	—	—
	1—3	—	220	200	—	—	—
	—	20—40	210	—	—	—	—
	—	50—80	200	—	—	—	—

Продолжение табл. 6

Проектная марка бетона	Осадка конуса бетонной смеси, см	Жесткость бетонной смеси, с	Расход цемента, кг/м³ при марках (ГОСТ 10178—62*)				
			200	300	400	500	600
150	4—6	—	300	260	230	—	—
	1—3	—	285	245	220	—	—
	—	20—40	270	230	210	—	—
	—	50—80	250	215	200	—	—
200	4—6	—	—	315	280	245	—
	1—3	—	—	295	265	230	—
	—	20—40	—	280	250	220	—
	—	50—80	—	260	230	200	—
250	4—6	—	—	370	325	290	—
	1—3	—	—	350	305	275	—
	—	20—40	—	330	290	260	—
	—	50—80	—	305	270	240	—
300	7—9	—	—	—	390	350	—
	4—6	—	—	—	375	335	—
	1—3	—	—	—	355	315	—
	—	20—40	—	—	335	300	—
	—	50—80	—	—	310	275	—
350	7—9	—	—	—	450	400	—
	4—6	—	—	—	430	380	—
	1—3	—	—	—	405	360	—
	—	20—40	—	—	380	340	—
	—	50—80	—	—	355	315	—
400	7—9	—	—	—	—	450	405
	4—6	—	—	—	—	420	380
	1—3	—	—	—	—	395	360
	—	20—40	—	—	—	375	340
	—	50—80	—	—	—	350	315
450	7—9	—	—	—	—	505	450
	4—6	—	—	—	—	475	425
	1—3	—	—	—	—	445	395
	—	20—40	—	—	—	420	375
	—	50—80	—	—	—	390	350
500	7—9	—	—	—	—	—	500
	4—6	—	—	—	—	580	470
	1—3	—	—	—	—	540	445
	—	20—40	—	—	—	500	420
	—	50—80	—	—	—	450	385

Таблица 7

Бетон на гравии с наибольшей крупностью зерен 20 мм и портландцементе или быстротвердеющем шлакопортландцементе (твердение изделий в нормальных условиях)

Проектная марка бетона	Осадка конуса бетонной смеси, см	Жесткость бетонной смеси, с	Расход цемента, кг/м³ при марках (ГОСТ 10178—62*)				
			200	300	400	500	600
100	4—6	—	225	200	—	—	—
	1—3	—	210	200	—	—	—
	—	20—40	200	—	—	—	—
	—	50—80	200	—	—	—	—
150	4—6	—	290	250	220	—	—
	1—3	—	275	235	210	—	—
	—	20—40	260	220	200	—	—
	—	50—80	240	205	200	—	—
200	4—6	—	—	305	270	240	—
	1—3	—	—	285	255	225	—
	—	20—40	—	270	240	215	—
	—	50—80	—	250	225	200	—
250	4—6	—	—	365	320	285	—
	1—3	—	—	345	300	270	—
	—	20—40	—	325	285	255	—
	—	50—80	—	300	265	235	—
300	7—9	—	—	—	390	350	—
	4—6	—	—	—	375	335	—
	1—3	—	—	—	355	315	—
	—	20—40	—	—	335	300	—
	—	50—80	—	—	310	275	—
350	7—9	—	—	—	465	410	—
	4—6	—	—	—	445	390	—
	1—3	—	—	—	420	370	—
	—	20—40	—	—	390	350	—
	—	50—80	—	—	365	325	—

Таблица 8

Бетон на щебне с наибольшей крупностью зерен 20 мм и шлакопортландцементе (твердение изделий в нормальных условиях)

Проектная марка бетона	Осадка конуса бетонной смеси, см	Жесткость бетонной смеси, с	Расход цемента, кг/м³ при марках (ГОСТ 10178—62*)				
			200	300	400	500	600
100	4—6	—	245	220	—	—	—
	1—3	—	230	210	—	—	—
	—	20—40	220	—	—	—	—
	—	50—80	210	—	—	—	—
150	4—6	—	315	270	240	—	—
	1—3	—	300	255	230	—	—
	—	20—40	285	240	220	—	—
	—	50—80	260	225	210	—	—
200	4—6	—	—	330	295	255	—
	1—3	—	—	310	280	240	—
	—	20—40	—	295	260	230	—
	—	50—80	—	275	240	210	—
250	4—6	—	—	390	340	305	—
	1—3	—	—	365	320	290	—
	—	20—40	—	345	305	275	—
	—	50—80	—	320	285	250	—
300	7—9	—	—	—	410	365	—
	4—6	—	—	—	395	350	—
	1—3	—	—	—	375	330	—
	—	20—40	—	—	350	315	—
	—	50—80	—	—	325	290	—
350	7—9	—	—	—	470	420	—
	4—6	—	—	—	450	400	—
	1—3	—	—	—	425	380	—
	—	20—40	—	—	400	355	—
	—	50—80	—	—	375	330	—
400	7—9	—	—	—	—	470	425
	4—6	—	—	—	—	440	400
	1—3	—	—	—	—	415	380
	—	20—40	—	—	—	395	360
	—	50—80	—	—	—	365	330

Продолжение табл 8

Проектная марка бетона	Осанка конуса бетонной смеси, с	Жесткость бетонной смеси, с	Расход цемента, кг/м³ при марках (ГОСТ 10178—62*)				
			200	300	400	500	600
450	7—9	—	—	—	—	530	475
	4—6	—	—	—	—	500	445
	1—3	—	—	—	—	465	415
	—	20—40	—	—	—	440	395
	—	50—80	—	—	—	410	370
500	7—9	—	—	—	—	—	525
	4—6	—	—	—	—	600	495
	1—3	—	—	—	—	565	465
	—	20—40	—	—	—	525	440
	—	50—80	—	—	—	470	405

Таблица 9

Бетон на гравии с наибольшей крупностью зерен 20 мм и шлакопортландцементе (твердение изделий в нормальных условиях)

Проектная марка бетона	Осадка конуса бетонной смеси, см	Жесткость бетонной смеси, с	Расход цемента, кг/м³ при марках (ГОСТ 10178—62*)				
			200	300	400	500	600
100	4—6	—	235	210	—	—	—
	1—3	—	220	200	—	—	—
	—	20—40	210	—	—	—	—
	—	50—80	200	—	—	—	—
150	4—6	—	300	260	230	—	—
	1—3	—	285	245	220	—	—
	—	20—40	270	230	210	—	—
	—	50—80	250	215	200	—	—
200	4—6	—	—	320	285	250	—
	1—3	—	—	300	270	235	—
	—	20—40	—	285	255	225	—
	—	50—80	—	265	235	205	—

Проектная марка бетона	Осадка конуса бетонной смеси, см	Жесткость бетонной смеси, с	Расход цемента, кг/м³ при марках (ГОСТ 10178—62*)				
			200	300	400	500	600
250	4—6	—	—	380	335	300	—
	1—3	—	—	360	315	285	—
	—	20—40	—	340	300	270	—
	—	50—80	—	315	275	245	—
300	7—9	—	—	—	410	365	—
	4—6	—	—	—	395	350	—
	1—3	—	—	—	375	330	—
	—	20—40	—	—	350	315	—
	—	50—80	—	—	325	290	—
350	7—9	—	—	—	485	430	—
	4—6	—	—	—	465	410	—
	1—3	—	—	—	440	390	—
	—	20—40	—	—	410	370	—
	—	50—80	—	—	385	340	—

Таблица 10

Бетон с отпускной прочностью от 50 до 60% проектной на щебне с наибольшей крупностью зерен 20 мм и портландцементе или шлакопортландцементе (твердение изделий в условиях тепловой обработки)

Проектная марка бетона	Осадка конуса бетонной смеси, см	Жесткость бетонной смеси, с	Расход цемента, кг/м³ при марках (ГОСТ 10178—62*)				
			200	300	400	500	600
150	4—6	—	315	270	235	—	—
	1—3	—	295	255	225	—	—
	—	20—40	280	240	215	—	—
	—	50—80	255	225	200	—	—
200	4—6	—	—	320	285	250	—
	1—3	—	—	300	270	235	—
	—	20—40	—	290	255	220	—
	—	50—80	—	265	235	205	—

Проектная марка бетона	*Осадка* конуса бетонной смеси, см	Жесткость бетонной смеси, с	Расход цемента, кг/м³ при марках (ГОСТ 10178—62*)				
			200	300	400	500	600
250	4—6	—	—	375	330	290	—
	1—3	—	—	355	310	275	—
	—	20—40	—	335	290	260	—
	—	50—80	—	310	270	240	—

Примечание. Типовые нормы расхода цемента для бетонов марок 300 и выше принимаются по табл. 12

Таблица 11

Бетон с отпускной прочностью от 50 до 60% проектной на гравии с наибольшей крупностью зерен 20 мм и портландцементе или шлакопортландцементе (твердение изделий в условиях тепловой обработки)

Проектная марка бетона	Осадка конуса бетонной смеси, см	Жесткость бетонной смеси, с	Расход цемента, кг/м³ при марках (ГОСТ 10178—62*)				
			200	300	400	500	600
150	4—6	—	295	255	225	—	—
	1—3	—	280	245	215	—	—
	—	20—40	265	230	205	—	—
	—	50—80	245	215	200	—	—
200	4—6	—	—	310	270	240	—
	1—3	—	—	290	260	225	—
	—	20—40	—	280	245	210	—
	—	50—80	—	255	225	200	—
250	4—6	—	—	360	320	280	—
	1—3	—	—	345	300	265	—
	—	20—40	—	325	280	250	—
	—	50—80	—	300	260	230	—

Примечание. Типовые нормы расхода цемента для бетонов марок 300 и выше принимаются по табл. 13.

Таблица 12

Бетон с отпускной прочностью 70% проектной на щебне с наибольшей крупностью зерен 20 мм и портландцементе или шлакопортландцементе (твердение изделий в условиях тепловой обработки)

Проектная марка бетона	Осадка конуса бетонной смеси, см	Жесткость бетонной смеси, с	Расход цемента, кг/м³ при марках (ГОСТ 10178—62*)				
			200	300	400	500	600
100	4—6	—	270	240	—	—	—
	1—3	—	255	225	—	—	—
	—	20—40	240	210	—	—	—
	—	50—80	225	200	—	—	—
150	4—6	—	330	285	250	—	—
	1—3	—	310	270	235	—	—
	—	20—40	295	255	225	—	—
	—	50—80	270	235	210	—	—
200	4—6	—	—	335	295	260	—
	1—3	—	—	315	280	245	—
	—	20—40	—	300	265	230	—
	—	50—80	—	275	245	215	—
250	4—6	—	—	385	340	300	—
	1—3	—	—	365	320	285	—
	—	20—40	—	345	300	265	—
	—	50—80	—	320	280	245	—
300*	7—9	—	—	—	400	355	—
	4—6	—	—	—	385	340	—
	1—3	—	—	—	360	320	—
	—	20—40	—	—	340	305	—
	—	50—80	—	—	315	280	—
350	7—9	—	—	—	450	400	—
	4—6	—	—	—	430	380	—
	1—3	—	—	—	405	360	—
	—	20—40	—	—	385	340	—
	—	50—80	—	—	355	315	—
400	7—9	—	—	—	—	450	405
	4—6	—	—	—	—	420	380
	1—3	—	—	—	—	395	360
	—	20—40	—	—	—	375	340
	—	50—80	—	—	—	350	315

Продолжение табл. 12

Проектная марка бетона	Осадка конуса бетонной смеси, см	Жесткость бетонной смеси, с	Расход цемента, кг/м³ при марках (ГОСТ 10178—62*)				
			200	300	400	500	600
450	7—9	—	—	—	—	505	450
	4—6	—	—	—	—	475	425
	1—3	—	—	—	—	445	395
	—	20—40	—	—	—	420	375
	—	50—80	—	—	—	390	350
500	7—9	—	—	—	—	—	500
	4—6	—	—	—	—	580	470
	1—3	—	—	—	—	540	445
	—	20—40	—	—	—	500	420
	—	50—80	—	—	—	450	385

Таблица 13

Бетон с отпускной прочностью 70% проектной на гравии с наибольшей крупностью зерен 20 мм и портландцементе или шлакопортландцементе (твердение изделий в условиях тепловой обработки)

Проектная марка бетона	Осадка конуса бетонной смеси, см	Жесткость бетонной смеси, с	Расход цемента, кг/м³ при марках (ГОСТ 10178—62*)				
			200	300	400	500	600
100	4—6	—	255	230	—	—	—
	1—3	—	240	215	—	—	—
	—	20—40	230	200	—	—	—
	—	50—80	215	200	—	—	—
150	4—6	—	315	270	240	—	—
	1—3	—	295	255	225	—	—
	—	20—40	280	245	215	—	—
	—	50—80	255	225	200	—	—
200	4—6	—	—	320	285	250	—
	1—3	—	—	305	270	235	—
	—	20—40	—	290	255	220	—
	—	50—80	—	265	235	205	—

Продолжение табл 13

Проектная марка бетона	Осадка конуса бетонной смеси, см	Жесткость бетонной смеси, с	Расход цемента, кг/м³ при марках (ГОСТ 10178—62*)				
			200	300	400	500	600
250	4—6	—	—	375	330	290	—
	1—3	—	—	355	310	275	—
	—	20—40	—	335	290	255	—
	—	50—80	—	310	270	240	—
300	7—9	—	—	—	390	350	—
	4—6	—	—	—	375	335	—
	1—3	—	—	—	355	315	—
	—	20—40	—	—	335	300	—
	—	50—80	—	—	310	275	—
350	7—9	—	—	—	450	400	—
	4—6	—	—	—	430	380	—
	1—3	—	—	—	405	360	—
	—	20—40	—	—	385	340	—
	—	50—80	—	—	355	315	—

Таблица 14

Бетон с отпускной прочностью 85% проектной на щебне с наибольшей крупностью зерен 20 мм и портландцементе или шлакопортландцементе (твердение изделий в условиях тепловой обработки)

Проектная марка бетона	Осадка конуса бетонной смеси, см	Жесткость бетонной смеси, с	Расход цемента, кг/м³ при марках (ГОСТ 10178—62*)				
			200	300	400	500	600
150	4—6	—	—	315	275	245	—
	1—3	—	—	295	260	230	—
	—	20—40	—	280	245	215	—
	—	50—80	—	260	230	205	—
200	4—6	—	—	—	330	290	—
	1—3	—	—	—	310	275	—
	—	20—40	—	—	290	260	—
	—	50—80	—	—	270	240	—

Продолжение табл 14

Проектная марка бетона	Осадка конуса бетонной смеси, см	Жесткость бетонной смеси, с	Расход цемента, кг/м³ при марках (ГОСТ 10178—62*)				
			200	300	400	500	600
250	4—6	—	—	—	375	335	—
	1—3	—	—	—	355	315	—
	—	20—40	—	—	335	300	—
	—	50—80	—	—	310	280	—
300	7—9	—	—	—	450	400	—
	4—6	—	—	—	425	380	—
	1—3	—	—	—	400	360	—
	—	20—40	—	—	380	340	—
	—	50—80	—	—	350	315	—
350	7—9	—	—	—	525	450	—
	4—6	—	—	—	490	425	—
	1—3	—	—	—	460	400	—
	—	20—40	—	—	435	380	—
	—	50—80	—	—	400	350	—
400	7—9	—	—	—	—	510	440
	4—6	—	—	—	—	480	410
	1—3	—	—	—	—	450	390
	—	20—40	—	—	—	430	370
	—	50—80	—	—	—	390	340
450	7—9	—	—	—	—	600	490
	4—6	—	—	—	—	570	460
	1—3	—	—	—	—	530	430
	—	20—40	—	—	—	490	410
	—	50—80	—	—	—	445	380
500	7—9	—	—	—	—	—	565
	4—6	—	—	—	—	—	525
	1—3	—	—	—	—	600	490
	—	20—40	—	—	—	560	460
	—	50—80	—	—	—	505	420

Таблица 15

Бетон с отпускной прочностью 85% проектной на гравии с наибольшей крупностью зерен 20 мм и портландцементе или шлакопортландцементе (твердение изделий в условиях тепловой обработки)

Проектная марка бетона	Осадка конуса бетонной смеси, см	Жесткость бетонной смеси, с	Расход цемента, кг/м³ при марках (ГОСТ 10178—62*)				
			200	300	400	500	600
150	4—6	—	—	300	260	235	—
	1—3	—	—	280	245	220	—
	—	20—40	—	265	235	205	—
	—	50—80	—	245	220	200	—
200	4—6	—	—	—	315	280	—
	1—3	—	—	—	295	265	—
	—	20—40	—	—	280	250	—
	—	50—80	—	—	260	230	—
250	4—6	—	—	—	365	325	—
	1—3	—	—	—	345	305	—
	—	20—40	—	—	325	290	—
	—	50—80	—	—	300	270	—
300	7—9	—	—	—	440	390	—
	4—6	—	—	—	415	370	—
	1—3	—	—	—	390	355	—
	—	20—40	—	—	370	335	—
	—	50—80	—	—	345	310	—
350	7—9	—	—	—	525	450	—
	4—6	—	—	—	490	425	—
	1—3	—	—	—	460	400	—
	—	20—40	—	—	435	380	—
	—	50—80	—	—	400	350	—

Таблица 16

Бетон с отпускной прочностью 100% проектной на щебне с наибольшей крупностью зерен 20 мм и портландцементе или шлакопортландцементе (твердение изделий в условиях тепловой обработки)

Проектная марка бетона	Осадка конуса бетонной смеси, см	Жесткость бетонной смеси, с	Расход цемента, кг/м³ при марках (ГОСТ 10178—62*)				
			200	300	400	500	600
150	4—6	—	—	345	300	270	—
	1—3	—	—	325	285	255	—
	—	20—40	—	305	270	240	—
	—	50—80	—	285	250	225	—
200	4—6	—	—	—	360	325	—
	1—3	—	—	—	340	305	—
	—	20—40	—	—	320	290	—
	—	50—80	—	—	300	270	—
250	4—6	—	—	—	420	375	—
	1—3	—	—	—	395	350	—
	—	20—40	—	—	375	335	—
	—	50—80	—	—	350	310	—
300	7—9	—	—	—	530	450	—
	4—6	—	—	—	495	430	—
	1—3	—	—	—	465	405	—
	—	20—40	—	—	440	385	—
	—	50—80	—	—	400	355	—
350	7—9	—	—	—	—	535	—
	4—6	—	—	—	600	500	—
	1—3	—	—	—	565	470	—
	—	20—40	—	—	530	440	—
	—	50—80	—	—	475	405	—
400	7—9	—	—	—	—	—	510
	4—6	—	—	—	—	600	480
	1—3	—	—	—	—	560	450
	—	20—40	—	—	—	520	420
	—	50—80	—	—	—	470	390
450	7—9	—	—	—	—	—	600
	4—6	—	—	—	—	—	560
	1—3	—	—	—	—	—	525
	—	20—40	—	—	—	600	490
	—	50—80	—	—	—	550	450

Продолжение табл 16

Проектная марка бетона	Осадка конуса бетонной смеси, см	Жесткость бетонной смеси, с	Расход цемента, кг/м³ при марках (ГОСТ 10178—62*)				
			200	300	400	500	600
500	7—9	—	—	—	—	—	—
	4—6	—	—	—	—	—	—
	1—3	—	—	—	—	—	—
	—	20—40	—	—	—	—	580
	—	50—80	—	—	—	—	520

Таблица 17

Бетон с отпускной прочностью 100% проектной на гравии с наибольшей крупностью зерен 20 мм и портландцементе или шлакопортландцементе (твердение изделий в условиях тепловой обработки)

Проектная марка бетона	Осадка конуса бетонной смеси, см	Жесткость бетонной смеси, с	Расход цемента, кг/м³ при марках (ГОСТ 10178—62*)				
			200	300	400	500	600
150	4—6	—	—	330	290	260	—
	1—3	—	—	310	275	245	—
	—	20—40	—	295	260	230	—
	—	50—80	—	275	240	215	—
200	4—6	—	—	—	350	315	—
	1—3	—	—	—	330	295	—
	—	20—40	—	—	310	280	—
	—	50—80	—	—	290	260	—
250	4—6	—	—	—	410	365	—
	1—3	—	—	—	385	345	—
	—	20—40	—	—	365	330	—
	—	50—80	—	—	345	305	—
300	7—9	—	—	—	530	450	—
	4—6	—	—	—	495	430	—
	1—3	—	—	—	465	405	—
	—	20—40	—	—	440	385	—
	—	50—80	—	—	400	355	—
350	7—9	—	—	—	—	550	—
	4—6	—	—	—	600	515	—
	1—3	—	—	—	580	485	—
	—	20—40	—	—	545	455	—
	—	50—80	—	—	490	415	—

Таблица 18

Бетон с передаточной прочностью 70% проектной на щебне с наибольшей крупностью зерен 20 мм и портландцементе или шлакопортландцементе (твердение изделий в условиях тепловой обработки)

Проектная марка бетона	Осадка конуса бетонной смеси, см	Жесткость бетонной смеси, с	Расход цемента, кг/м³ при марках (ГОСТ 10178—62*)				
			200	300	400	500	600
200	4—6	—	—	360	320	280	—
	1—3	—	—	340	300	265	—
	—	20—40	—	325	285	250	—
	—	50—80	—	300	265	230	—
250	4—6	—	—	415	365	325	—
	1—3	—	—	395	345	310	—
	—	20—40	—	375	325	290	—
	—	50—80	—	345	300	265	—
300	7—9	—	—	—	430	385	—
	4—6	—	—	—	410	365	—
	1—3	—	—	—	390	345	—
	—	20—40	—	—	365	325	—
	—	50—80	—	—	340	300	—
350	7—9	—	—	—	485	430	—
	4—6	—	—	—	465	410	—
	1—3	—	—	—	440	390	—
	—	20—40	—	—	415	365	—
	—	50—80	—	—	385	340	—
400	7—9	—	—	—	—	485	435
	4—6	—	—	—	—	455	410
	1—3	—	—	—	—	425	390
	—	20—40	—	—	—	405	365
	—	50—80	—	—	—	380	340
450	7—9	—	—	—	—	545	485
	4—6	—	—	—	—	515	460
	1—3	—	—	—	—	480	430
	—	20—40	—	—	—	455	405
	—	50—80	—	—	—	420	380
500	7—9	—	—	—	—	—	540
	4—6	—	—	—	—	600	510
	1—3	—	—	—	—	585	480
	—	20—40	—	—	—	540	455
	—	50—80	—	—	—	485	415

Таблица 19

Бетон с передаточной прочностью 70% проектной на гравии с наибольшей крупностью зерен 20 мм и портландцементе или шлакопортландцементе (твердение изделий в условиях тепловой обработки)

Проектная марка бетона	Осадка конуса бетонной смеси, см	Жесткость бетонной смеси, с	Расход цемента, кг/м³ при марках (ГОСТ 10178—62*)				
			200	300	400	500	600
200	4—6	—	—	350	305	270	—
	1—3	—	—	330	290	255	—
	—	20—40	—	310	275	240	—
	—	50—80	—	285	255	225	—
250	4—6	—	—	405	355	315	—
	1—3	—	—	380	335	300	—
	—	20—40	—	360	315	280	—
	—	50—80	—	335	295	255	—
300	7—9	—	—	—	425	375	—
	4—6	—	—	—	405	360	—
	1—3	—	—	—	380	340	—
	—	20—40	—	—	360	320	—
	—	50—80	—	—	335	295	—
350	7—9	—	—	—	485	430	—
	4—6	—	—	—	465	410	—
	1—3	—	—	—	440	390	—
	—	20—40	—	—	415	365	—
	—	50—80	—	—	385	340	—

Таблица 20

Бетон с передаточной прочностью 85% проектной на щебне с наибольшей крупностью зерен 20 мм и портландцементе или шлакопортландцементе (твердение изделий в условиях тепловой обработки)

Проектная марка бетона	Осадка конуса бетонной смеси, см	Жесткость бетонной смеси,	Расход цемента, кг/м³ при марках (ГОСТ 10178—62*)				
			200	300	400	500	600
150	4—6	—	—	340	300	265	—
	1—3	—	—	320	280	250	—
	—	20—40	—	300	265	230	—
	—	50—80	—	280	250	220	—

Продолжение табл. 20

Проектная марка бетона	Осадка конуса бетонной смеси, см	Жесткость бетонной смеси, с	Расход цемента, кг/м³ при марках (ГОСТ 10178—62*)				
			200	300	400	500	600
200	4—6	—	—	—	355	315	—
	1—3	—	—	—	335	295	—
	—	20—40	—	—	315	280	—
	—	50—80	—	—	290	260	—
250	4—6	—	—	—	405	360	—
	1—3	—	—	—	385	340	—
	—	20—40	—	—	360	325	—
	—	50—80	—	—	335	300	—
300	7—9	—	—	—	485	430	—
	4—6	—	—	—	460	410	—
	1—3	—	—	—	430	385	—
	—	20—40	—	—	410	365	—
	—	50—80	—	—	380	340	—
350	7—9	—	—	—	565	485	—
	4—6	—	—	—	530	460	—
	1—3	—	—	—	495	430	—
	—	20—40	—	—	470	410	—
	—	50—80	—	—	430	380	—
400	7—9	—	—	—	—	550	475
	4—6	—	—	—	—	520	445
	1—3	—	—	—	—	485	420
	—	20—40	—	—	—	465	400
	—	50—80	—	—	—	420	365
450	7—9	—	—	—	—	—	530
	4—6	—	—	—	—	600	495
	1—3	—	—	—	—	570	465
	—	20—40	—	—	—	530	445
	—	50—80	—	—	—	480	410

Продолжение табл 20

Проектная марка бетона	Осадка конуса бетонной смеси, см	Жесткость бетонной смеси, с	Расход цемента, кг/м³ при марках (ГОСТ 10178—62*)				
			200	300	400	500	600
500	7—9	—	—	—	—	—	600
	4—6	—	—	—	—	—	565
	1—3	—	—	—	—	—	530
	—	20—40	—	—	—	600	495
	—	50—80	—	—	—	545	455

Таблица 21

Бетон с передаточной прочностью 85% проектной на гравии с наибольшей крупностью зерен 20 мм и портландцементе или шлакопортландцементе (твердение изделий в условиях тепловой обработки)

Проектная марка бетона	Осадка конуса бетонной смеси, см	Жесткость бетонной смеси, с	Расход цемента, кг/м³ при марках (ГОСТ 10178—62*)				
			200	300	400	500	600
200	4—6	—	—	—	340	300	—
	1—3	—	—	—	320	285	—
	—	20—40	—	—	300	270	—
	—	50—80	—	—	280	250	—
250	4—6	—	—	—	390	350	—
	1—3	—	—	—	370	330	—
	—	20—40	—	—	350	315	—
	—	50—80	—	—	325	295	—
300	7—9	—	—	—	475	425	—
	4—6	—	—	—	450	405	—
	1—3	—	—	—	425	380	—
	—	20—40	—	—	405	360	—
	—	50—80	—	—	370	335	—
350	7—9	—	—	—	565	485	—
	4—6	—	—	—	530	460	—
	1—3	—	—	—	495	430	—
	—	20—40	—	—	470	410	—
	—	50—80	—	—	430	380	—

Таблица 22

Изделия, изготовляемые в кассетных установках

Бетон на щебне с наибольшей крупностью зерен 20 мм и портландцементе или шлакопортландцементе

Методы формования изделий в кассетных установках	Проектная марка бетона	Отпускная прочность равна								
		70% проектной марки			85% проектной марки			проектной марке		
		марки цемента								
		300	400	500	300	400	500	300	400	500
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
При подаче бетонной смеси в кассеты любых типов пневмотранспортом или при формовании изделий с уплотнением бетона глубинными вибраторами или вибрацией через арматуру изделий (при любых методах подачи бетона)	150	360	315	—	395	350	310	435	385	340
	200	420	370	330	470	415	365	—	455	405
	300	—	480	425	—	—	480	—	—	540
При всех других методах подачи бетонной смеси и при формовании изделий с передачей вибрации на бетон через разделительные стенки кассет										
для изделий толщиной до 10 см	150	340	295	—	370	330	310	415	360	320
	200	395	350	310	440	390	345	—	430	385
	300	—	450	400	—	—	450	—	—	510
для изделий толщиной более 10 см	150	310	275	—	345	305	290	385	335	300
	200	370	315	290	410	360	320	455	400	355
	300	—	420	375	—	470	420	—	—	470

Таблица 23

Изделия, изготовляемые в кассетных установках

Бетон на гравии с наибольшей крупностью зерен 20 мм и портландцементе или шлакопортландцементе

Методы формования изделий в кассетных установках	Проектная марка бетона	Отпускная прочность равна								
		70% проектной марки			85% проектной марки			проектной марке		
		марки цемента								
		300	400	500	300	400	500	300	400	500
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
При подаче бетонной смеси в кассеты любых типов пневмотранспортом или при формовании изделий с уплотнением бетона глубинными вибраторами или вибрацией через арматуру изделий (при любых методах подачи бетона)	150	340	300	—	375	335	295	415	370	325
	200	405	355	315	450	400	350	—	440	395
	300	—	470	415	—	—	470	—	—	540
При всех других методах подачи бетонной смеси и при формовании изделий с передачей вибрации на бетон через разделительные стенки кассет										
для изделий толщиной до 10 см	150	325	280	—	350	315	295	400	345	305
	200	380	335	300	420	375	330	—	415	375
	300	—	440	390	—	—	440	—	—	510
для изделий толщиной более 10 см	150	295	260	—	330	290	275	370	320	290
	200	355	305	280	395	345	305	440	390	345
	300	—	410	365	—	460	410	—	—	470

Таблица 24

Нормы расхода портландцемента для бетонов труб и других трубчатых конструкций, изготовляемых методами центрифугирования с тепловой обработкой

Вид изделий	Проектная марка бетона	Отпускная прочность бетона в процентах от проектной марки	Расход цемента, кг/м³ при марках (ГОСТ 10178—62*)		
			400	500	600
Трубы железобетонные безнапорные, опоры и мачты	300	70—80	425	400	—
		85—100	—	425	—
	400	70—80	—	425	
		85—100	—	475	425
	500	70—80	—	475	425
		85—100	—	550	500

Таблица 25

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

Вид цемента	Осадка конуса бетонной смеси, см	Жесткость бетонной смеси, с	Расход цемента в кг/м³ независимо от его марки и условий твердения изделий для бетонов марок					
			по морозостойкости			по водонепроницаемости		
			Мрз 50	Мрз 100 Мрз 150	Мрз 200 и более	В-2	В-4	В-6 и более
Портландцемент	4—6	—	325	375	450	275	375	480
	1—3	—	300	350	425	260	350	450
	—	20—40	280	325	400	250	325	425
	—	50—80	280	300	375	250	300	400
Пуццолановый портландцемент	4—6	—	—	—	—	300	350	400
	1—3	—	—	—	—	275	325	375
	—	20—40	—	—	—	250	300	350
	—	50—80	—	—	—	250	275	325

3. ТИПОВЫЕ НОРМЫ РАСХОДА ЦЕМЕНТА В ЛЕГКИХ БЕТОНАХ НА ПОРИСТЫХ ЗАПОЛНИТЕЛЯХ

3.1. Типовые нормы расхода цемента на 1 м³ легкого бетона изделий принимаются по приводимым ниже таблицам с учетом:

прочностных характеристик бетона изделий;

вида, объемной массы и структуры легкого бетона;

вида и марки цемента;

вида, марки по объемной насыпной массе и крупности пористых заполнителей;

подвижности или жесткости бетонной смеси;

условий и режимов твердения изделий.

Для ограждающих конструкций дополнительно включены типовые нормы расхода цемента на 1 м³ фактурного раствора с учетом его марки и подвижности.

ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БЕТОНА

3.2. Типовая норма расхода цемента принимается по приводимым ниже таблицам в соответствии с прочностными характеристиками бетона (проектной марки, отпускной и передаточной прочности), заданными в ГОСТах, технических условиях или другой технической документации на изделия.

ЦЕМЕНТЫ

3.3. В типовых нормах предусмотрено использование портландцемента, шлакопортландцемента и пуццоланового портландцемента или их разновидностей, отвечающих требованиям ГОСТ 10178—62. Вид цемента и его

Таблица 26

Рекомендуемые и допускаемые марки цементов по ГОСТ 10178—62*, принятые в типовых нормах расхода цемента для легких бетонов

Проектная марка бетона	Марки цемента	
	рекомендуемые	допускаемые
35	300	200, 400
50—100	400	300
150	400	300, 500
200	400	300, 500
250	400	500
300	500	400, 600
350	500	400, 600
400	600	500

марку следует принимать в соответствии с действующими нормативными и инструктивными документами с учетом положений, изложенных в пп. 2.3 и 2.5. Типовых норм, а также в соответствии с указаниями табл. 26. При этом в случае использования для конструкционных легких бетонов цемента с нормальной густотой, большей, чем 27%, или пуццоланового портландцемента к установленным по таблицам нормам расхода цемента следует применять коэффициенты в соответствии с указаниями пп. 2 6 и 2 7 Типовых норм.

ЗАПОЛНИТЕЛИ

3.4. В Типовых нормах предусмотрено применение в качестве крупных заполнителей легкого бетона пористых гравия или щебня по объемной массе, прочности, зерновому составу и другим качественным показателям, отвечающих требованиям ГОСТ 9757—73 на заполнители пористые для легких бетонов.

Для конструкционных керамзитобетонов нормы предусматривают применение керамзитового гравия класса А. Увеличение типовой нормы расхода цемента при применении для таких бетонов керамзитового гравия класса Б не допускается.

3.5. Типовые нормы расхода цемента для легких бетонов на новых видах пористых заполнителей (шунгизитовом, зольном, глинозольном, аглопоритовом и трепельном гравии) принимаются одинаковыми с керамзитобетоном той же марки и объемной массы при той же марке заполнителя.

3.6. Расходы цемента, приведенные в таблицах типовых норм, предусматривают применение пористых заполнителей с наибольшей крупностью зерен, обеспечивающей необходимые условия формования конструкций и изделий в соответствии с требованиями СНиП и заданные прочность и объемную массу бетона. Для конструкционных легких бетонов приводимые в табл. 29 типовые нормы расхода цемента указаны для бетона на гравии или щебне с наибольшей крупностью 20 мм. При необходимости применения для таких бетонов заполнителя с наибольшей крупностью зерен 10 мм к установленным табличным значениям следует применять коэффициенты, указанные в табл. 3 Типовых норм.

Для конструкционно-теплоизоляционных бетонов ти-

повая норма расхода цемента устанавливается вне зависимости от наибольшей крупности зерен заполнителя.

3.7. В качестве мелкого заполнителя легких бетонов типовыми нормами предусмотрено использование пористых песков, отвечающих требованиям ГОСТ 9757—73, и природного строительного песка, отвечающего требованиям ГОСТ 10268—70.

При этом принято, что строительный песок для конструкционно-теплоизоляционных легких бетонов применяется только в сочетании с поризацией смеси воздухововлекающими добавками.

ПОДВИЖНОСТЬ ИЛИ ЖЕСТКОСТЬ БЕТОННОЙ СМЕСИ

3.8. Указанные в табл. 29 типовые нормы расхода цемента для конструкционных легких бетонов приведены для смесей с жесткостью 20—40 с. При необходимости применения бетонных смесей с иной жесткостью (подвижностью) в зависимости от типа конструкций и условий формования (в соответствии с указаниями табл. 4 Типовых норм) расход цемента умножается на коэффициенты, приведенные в примечании к табл. 29.

3.9. В типовых нормах расхода цемента для конструкционно-теплоизоляционных легких бетонов предусмотрено применение смесей с жесткостью, оптимальной для данного вида или разновидности легкого бетона (по виду заполнителя и структуре). Увеличение расхода цемента в целях уменьшения жесткости легкобетонной смеси для таких бетонов не допускается.

УСЛОВИЯ ТВЕРДЕНИЯ БЕТОНА

3.10. В типовых нормах предусмотрено, что твердение бетона изделий при тепловой обработке (пропаривание, лучистый обогрев, электропрогрев, контактный прогрев) осуществляется в среде оптимальной влажности при атмосферном давлении с общей продолжительностью (включая время предварительного выдерживания) 12—16 ч. При этом имеется в виду применение каждый раз оптимальных режимов и сроков такой обработки, обеспечивающих для каждого примененного цемента максимальное использование его прочностных свойств и достижение требуемой прочности бетона.

Приводимые в таблицах нормы расхода цемента распространяются также на случай твердения бетона изделий в нормальных температурно-влажностных условиях. Расходы цемента при этом не меняются.

3.11. В случаях применения в соответствии с указаниями п. 2.17 Типовых норм укороченных режимов тепловой обработки табличные значения расходов цемента при установлении типовой нормы для конструкционных легких бетонов следует умножать на коэффициенты, приведенные в табл. 5. Для конструкционно-теплоизоляционных легких бетонов типовая норма принимается в этих случаях без коэффициентов.

3.12. В типовых нормах предусмотрено достижение бетоном требуемой отпускной прочности не позднее чем через 4 ч после окончания тепловой обработки изделий и проектной марки в возрасте 28 сут.

Отпускная прочность для конструкционно-теплоизоляционных легких бетонов принята равной 80%, а для конструкционных легких бетонов марок 150 и выше — 70% проектной. Для преднапряженных конструкций из конструкционного легкого бетона, условия производства которых отвечают указанным в п.2.19 Типовых норм, табличные значения расхода цемента следует умножить на коэффициент 1,08.

ДОЛГОВЕЧНОСТЬ И СТРУКТУРА БЕТОНА

3.13. Типовые 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 среде с влажностью до 75% и не являющейся агрессивной.

Для конструкционных легких бетонов, к которым наряду с прочностью предъявляются требования повышенной морозостойкости, типовые нормы расхода цемента должны приниматься не ниже значений, устанавливае-

мых для тяжелых бетонов в соответствии с табл. 25 Типовых норм.

3.14. В Типовых нормах расхода цемента предусмотрено изготовление конструкционно-теплоизоляционных легких бетонов плотной структуры с полным заполнением межзерновых пустот крупного заполнителя обычным или поризованным раствором.

Примечание На бетоны с неплотной и крупнопористой структурой, применяемые в качестве утепляющих слоев многослойных конструкций, а также для изготовления стеновых камней и мелких блоков Типовые нормы не распространяются.

ФАКТУРНЫЕ РАСТВОРЫ

3.15. Приведенные в табл. 31 нормы расхода цемента для фактурных растворов ограждающих конструкций из легких бетонов предусматривают достижение заданных отпускной прочности и проектной марки раствора и требуемой морозостойкости.

МИНИМАЛЬНАЯ И МАКСИМАЛЬНАЯ ТИПОВАЯ НОРМА РАСХОДА ЦЕМЕНТА

3.16. Минимальная типовая норма расхода цемента в конструкционно-теплоизоляционных легких бетонах принята в Типовых нормах равной 200 кг/м^3, а для конструкционных легких бетонов 220 кг/м^3.

3.17. Типовая норма расхода цемента, установленная умножением табличных норм на коэффициенты, во всех случаях не должна превышать 600 кг/м^3.

НОРМЫ РАСХОДА ЦЕМЕНТА В ЛЕГКИХ БЕТОНАХ НА ПОРИСТЫХ ЗАПОЛНИТЕЛЯХ

Таблица 27

Конструкционно-теплоизоляционный керамзитобетон на портландцементе или шлакопортландцементе марок 400

Проектная марка бетона	Марка керамзита по объемной насыпной массе	Расход цемента и наибольшая объемная масса бетона в кг/м³ в зависимости от вида песка				
		керамзитовый	кварцевый (при поризации воздухововлекающими добавками)	шлакозольная смесь или грубодисперсная зола ТЭС	вспученный перлитовый	без песка (поризованный бетон)
1	2	3	4	5	6	7
50	300 и менее	230/800	250/900	210/1000	280/800	350/700
	350—400	220/900	230/950	200/1050	260/850	320/800
	450—500	210/1000	210/1000	200/1100	240/900	300/900
	550—600	200/1100	200/1100	—	230/1000	280/1000

Продолжение табл. 27

Проектная марка бетона	Марка керамзита по объемной насыпной ма се	Расход цемента и наибольшая объемная масса бетона в кг/м³ в зависимости от вида песка				
		керамзитовый	кварцевый (при поризации воздухововлекающими добавками)	шлакозольная смесь или грубодисперсная зола ТЭС	вспученный перлитовый	без песка (поризованный бетон)
1	2	3	4	5	6	7
75	300 и менее	250/900	280/950	230/1050	330/850	—
	350—400	230/950	250/1000	220/1050	300/900	360/850
	450—500	220/1050	230/1050	210/1100	270/950	340/950
	550—600	210/1100	220/1150	200/1150	250/1000	310/1000
100	350—400	270/1000	280/1100	250/1100	330/1000	—
	450—500	250/1100	250/1150	230/1150	300/1050	380/1000
	550—600	230/1150	230/1200	220/1200	270/1100	350/1050
	700	220/1200	220/1300	210/1300	250/1150	320/1100

Примечания: 1. Перед чертой — расход цемента, после черты — объемная масса бетона в высушенном до постоянной массы состоянии.

2. Для бетона марки 35 типовая норма расхода цемента принимается на 10% меньше, чем для бетона марки 50 при той же марке керамзита и том же виде песка.

3 При использовании цемента марки 300 норма его расхода повышается на 5% для бетона марок 35 и 50, 7% — для бетона марки 75 и 10% — для бетона марки 100.

4 При несоответствии марки применяемого крупного заполнителя указанной в таблице объемной массе бетона типовая норма расхода цемента устанавливается по значению объемной массы бетона.

Таблица 28

Конструкционно-теплоизоляционный шлакопемзобетон, перлитобетон, бетон на природных пористых заполнителях и аглопоритобетон на портландцементе или шлакопортландцементе марок 400

Проектная марка бетона	Марка крупного заполнителя по объемной насыпной массе	Расход цемента и наибольшая объемная масса бетона в кг/м³ в зависимости от вида бетона и песка					
		Шлакопемзобетон и аглопоритобетон			перлитобетон	Бетон на природных пористых заполнителях	
		шлакопемзовый или аглопоритовый песок	вспученный перлитовый песок	беспесчаный поризованный		песок пористый природный	вспученный перлитовый песок
1	2	3	4	5	6	7	8
50	400—500	—	—	—	300/900	250/1050	280/850
	600—700	240/1300	260/1100	310/1100	280/1100	230/1200	250/1100
	800—1000	220/1600	240/1400	280/1300	—	200/1500	230/1400
75	400—500	—	—	—	340/1000	280/1150	320/950
	600—700	260/1400	290/1200	330/1200	360/1200	260/1350	290/1200
	800—1000	240/1650	270/1450	300/1400	—	230/1550	260/1450
100	400—500	—	—	—	380/1100	330/1250	380/1100
	600—700	290/1500	320/1300	360/1300	350/1300	300/1400	340/1300
	800—1000	260/1700	300/1550	330/1500	—	270/1600	310/1500

Примечание. См примечания к табл. 27

Таблица 29

Конструкционный керамзитобетонный, бетон на природных пористых заполнителях, аглопоритобетон и шлакопемзобетон, изготовляемые из смесей с жесткостью 20—40 с

Проектная марка бетона	Рекомендуемая марка цемента	Марка крупного пористого заполнителя по объемной насыпной массе	Расход цемента в кг/м³ для			
			керамзитобетона	бетонов на природных пористых заполнителях	аглопоритобетона	шлакопемзобетона
1	2	3	4	5	6	7
150	400	500	270	—	—	—
		600	250	310	280	320
		700	240	290	260	280
		800	—	270	250	260
		1000	—	230	—	240
200	400	600	330	350	320	370
		700	300	330	290	330
		800	280	310	280	310
		1000	—	270	—	280
250	400	600	410	—	400	—
		700	370	410	360	410
		800	340	380	340	370
		1000	—	340	—	340
300	500	700	390	420	360	—
		800	350	390	330	380
		1000	—	350	—	340
350	500	700	450	—	—	—
		800	410	460	390	440
		1000	—	410	—	400
400	600	800	420	470	400	450
		1000	—	430	—	410

Примечания: 1. При использовании цементов других марок указанные в таблице расходы цемента умножаются на коэффициенты, приведенные в табл. 30.

2. При использовании бетонных смесей с жесткостью 50—80 с норма расхода цемента понижается на 10%. При использовании бетонных смесей подвижностью 1—3 см норма расхода цемента повышается на 7%; подвижностью 4—6 см — на 15% и подвижностью 7—9 см, применяемых при вертикально-кассетном формовании, — на 20%.

Таблица 30

Коэффициенты изменения расходов цемента для конструкционных легких бетонов при изменении марки цемента

Марка цемента	Значения коэффициентов изменения расхода цемента для бетона марки					
	150	200	250	300	350	400
300	1,15	1,2	—	—	—	—
400	1	1	1	1,17	1,2	—
500	0,9	0,88	0,85	1	1	1,17
600	—	—	—	0,9	0,88	1

Таблица 31

Нормы расхода цемента для фактурных растворов наружных ограждающих конструкций, обеспечивающие получение после тепловой обработки отпускной прочности раствора 70% проектной, проектную марку в возрасте 28 сут и требуемую морозостойкость раствора

Марка раствора	Подвижность, см	Расход в кг/м³ цемента марок		
		300	400	500
100	2—4	380	350	320
	8—10	420	380	350
150	2—4	440	400	360
	8—10	480	440	400

Примечания: 1. Подвижность растворной смеси измеряется глубиной погружения конуса в соответствии с ГОСТ 5802—66.
2. При тепловой обработке в камерах сухого прогрева расход цемента для верхнего фактурного слоя увеличивается на 8%.
3. Смеси с подвижностью 8—10 см допускается применять только для приготовления раствора наружного фактурного слоя в случае отделки панелей облицовочной и керамической плиткой, мозаичным стеклом и т. п.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

1. Общие положения 3

2. Типовые нормы расхода цемента в тяжелых бетонах 4

Прочностные характеристики бетона 5
Цементы 5
Заполнители 7
Подвижность или жесткость бетонной смеси . . . 8
Условия твердения изделий 12
Изделия, изготовляемые методом центрифугирования 13
Изделия, к бетонам которых предъявляются требования по морозостойкости и водонепроницаемости 14
Минимальная и максимальная типовая норма расхода цемента 14
Нормы расхода цемента для тяжелых бетонов 14

3. Типовые нормы расхода цемента в легких бетонах на пористых заполнителях 35

Прочностные характеристики бетона 35
Цементы 35
Заполнители 36
Подвижность или жесткость бетонной смеси . 37
Условия твердения бетона 37
Долговечность и структура бетона 38
Фактурные растворы 39
Минимальная и максимальная типовая норма расхода цемента 39
Нормы расхода цемента в легких бетонах на пористых заполнителях 40

Госстрой СССР

**Типовые нормы
расхода цемента для бетонов сборных бетонных
и железобетонных изделий массового производства**

СН 386-74

Редакция инструктивно-нормативной литературы
Зав. редакцией *А. С. Певзнер*
Редактор *Е. А. Мельникова*
Мл. редактор *Н. В. Лосева*
Технические редакторы *Ю. Л. Циханкова, Л. В Бодрова*
Корректоры *Н. П. Чугунова, Л. В. Балашова*

Сдано в набор 31/X 1974 г. Подписано к печати 30/I—1975 г.
Формат 84×108 1/32 Бумага типографская № 3
2,52 усл. печ. л. (уч.-изд. 2,5 л.)
Тираж 60000 экз. Изд. № XII-5120 Зак. № 533 Цена 13 коп.

Стройиздат
103006, Москва, Каляевская ул., 23а

Подольская типография Союзполиграфпрома
при Государственном комитете Совета Министров СССР
по делам издательств, полиграфии и книжной торговли
г. Подольск, ул. Кирова, д. 25.

Таблица

соотношений между некоторыми единицами физических величин, подлежащими изъятию, и единицами СИ

Наименование величины	Единица				Соотношение единиц
	подлежащая изъятию		СИ		
	наименование	обозначение	наименование	обозначение	
Сила; нагрузка, вес	килограмм-сила тонна-сила грамм-сила	кгс тс гс	ньютон	Н	1 кгс ~ 9,8 Н ~ 10 Н 1 тс ~ $9{,}8 \cdot 10^3$ Н ~ 10 кН 1 гс ~ $9{,}8 \cdot 10^{-3}$ Н ~ 10 мН
Линейная нагрузка	килограмм-сила на метр	кгс/м	ньютон на метр	Н/м	1 кгс/м ~ 10 Н/м
Поверхностная нагрузка	килограмм-сила на квадратный метр	$кгс/м^2$	ньютон на квадратный метр	$Н/м^2$	1 $кгс/м^2$ ~ 10 $Н/м^2$
Давление	килограмм-сила на квадратный сантиметр миллиметр водяного столба миллиметр ртутного столба	$кгс/см^2$ мм вод. ст. мм рт. ст.	паскаль	Па	1 $кгс/см^2$ ~ $9{,}8\ 10^4$ Па ~ ~ 10^5 Па ~ 0,1 МПа 1 мм вод. ст ~ 9,8 Па ~ 10 Па 1 мм рт. ст ~ 133,3 Па
Механическое напряжение Модуль продольной упругости; модуль сдвига; модуль объемного сжатия	килограмм-сила на квадратный миллиметр килограмм-сила на квадратный сантиметр	$кгс/мм^2$ $кгс/см^2$	паскаль	Па	1 $кгс/мм^2$ ~ $9{,}8 \cdot 10^6$ Па ~ ~ 10^7 Па ~ 10 МПа 1 $кгс/см^2$ ~ $9{,}8 \cdot 10^4$ Па ~ ~ 10^5 Па ~ 0,1 МПа
Момент силы; момент пары сил	килограмм-сила-метр	кгс·м	ньютон метр	Н·м	1 кгс·м ~ 9,8 Н·м ~ 10 Н·м
Работа (энергия)	килограмм-сила-метр	кгс м	джоуль	Дж	1 кгс·м ~ 9,8 Дж ~ 10 Дж

Продолжение

Наименование величины	Единица				Соотношение единиц
	подлежащая изъятию		СИ		
	наименование	обозначение	наименование	обозначение	
Количество теплоты	калория килокалория	кал ккал	джоуль	Дж	1 кал ~ 4,2 Дж 1 ккал ~ 4,2 кДж
Мощность	килограмм-сила-метр в секунду *лошадиная сила* калория в секунду килокалория в час	кгс·м/с л. с. кал/с ккал/ч	ватт	Вт	1 кгс·м/с ~ 9,8 Вт ~ 10 Вт 1 л. с. ~ 735,5 Вт 1 кал/с ~ 4,2 Вт 1 ккал/ч ~ 1,16 Вт
Удельная теплоемкость	калория на грамм-градус Цельсия килокалория на килограмм-градус Цельсия	кал/(г·°С) ккал/(кг·°С)	джоуль на килограмм-кельвин	Дж/(кг·К)	1 кал/(г·°С) ~ 4,2·10³ Дж/(кг·К) 1 ккал/(кг·°С) ~ ~4,2 кДж/(кг·К)
Теплопроводность	калория в секунду на сантиметр-градус Цельсия килокалория в час на метр-градус Цельсия	кал/(с·см·°С) ккал/(ч·м °С)	ватт на метр-кельвин	Вм/(т К)	1 кал/(с·см·°С) ~ ~420 Вт/(м·К) 1 ккал/(ч·м·°С) ~ 1,16 Вт/(м·К)
Коэффициент теплообмена (теплоотдачи); коэффициент теплопередачи	калория в секунду на квадратный сантиметр - градус Цельсия килокалория в час на квадратный метр-градус Цельсия	кал/(с·см².°С) ккал/(ч м² °С)	ватт на квадратный метр кельвин	Вт/(м² К)	1 кал/(с·см².°С) ~ ~42 кВт/(м²·К) 1 ккал/(ч·м².°С) ~ ~1,16 кВт/(м²·К)

gost.e-ecolog.ru