Система нормативных документов в строительстве

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральные (типовые) элементные нормы расхода материалов

**ФЕДЕРАЛЬНЫЕ (ТИПОВЫЕ) ЭЛЕМЕНТНЫЕ НОРМЫ РАСХОДА**

**ЦЕМЕНТА ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ БЕТОННЫХ И**

**ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ И КОНСТРУКЦИЙ**

**СНиП 82-02-95**

МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(МИНСТРОЙ РОССИИ)

Москва 1996

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАНЫ НИИЖБ, ВНИИжелезобетон, ЦНИИЭУС, Государственным предприятием «Туластройпроект». Главным управлением совершенствования ценообразования и сметного нормирования в строительстве Минстроя России.

2 ВНЕСЕНЫ Главным управлением совершенствования ценообразования и сметного нормирования в строительстве Минстроя России

3 ПРИНЯТЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ постановлением Минстроя России от 1 декабря 1995 г. № 18-101 в качестве строительных норм и правил Российской Федерации взамен СНиП 5.01.23-83 «Типовые нормы расхода цемента для приготовления бетонов сборных и монолитных бетонных, железобетонных изделий и конструкций».

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

1 Область применения

2 Нормативные ссылки

3 Определения

4 Общие положения

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

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

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

Приложение А Термины и их определения

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

ВВЕДЕНИЕ

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

Настоящий СНиП регламентирует федеральные (типовые) элементные нормы расхода цемента на приготовление бетонов для сборных и монолитных бетонных и железобетонных изделий и конструкций массового производства.

Федеральные (типовые) элементные нормы расхода цемента разработаны для всех тяжелых, мелкозернистых и легких бетонов, применяемых во всех видах строительства.

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

В отличие от ранее действующих норм расхода цемента (СНиП 5.01.23-83 и других нормативных документов), в которых единственным параметром оптимизации было снижение расхода цемента посредством установления плановых заданий по его экономии, в настоящих нормах приведены технологически и статистически обоснованные коэффициенты, применение которых дает возможность оценить и учесть влияние вариации основных условий производства на расход цемента при безусловном обеспечении всех нормируемых показателей качества бетона.

В типовых элементных нормах впервые установлены дифференцированы минимальные расходы различных видов цементов, рассчитанные из условий обеспечения долговечности изделий и конструкций при различных условиях их эксплуатации, а также сняты необоснованные запреты и ограничения (на максимальный расход цемента, изменения режимов тепловой обработки, обязательное применение определенных видов и марок цемента, добавок и т.д.).

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

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНЫЕ (ТИПОВЫЕ) ЭЛЕМЕНТНЫЕ НОРМЫ РАСХОДА ЦЕМЕНТА ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ И КОНСТРУКЦИЙ**

**FEDERAL (STANDARDIZID) ELEMENT NORMS OF CEMENT`S EXPENSE FOR MANUFACTURE CONCRETE AND REINFORCED - CONCRETE ARTICLES AND CONSTRUCTIONS**

Дата введения 1996-01-07

**1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Настоящие федеральные (типовые) эле­ментные нормы расхода цемента (далее — ти­повые элементные нормы — ТЭН) входят в об­щую структуру подсистемы (комплекса) норм и нормативов расхода материальных ресурсов в строительстве (СНиП 82-01-95), разработа­ны в соответствии с установленной Системой нормативных документов в строительстве (СНиП 10-01-94), служат основой для разра­ботки всех видов норм расхода цемента этой подсистемы (комплекса).

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

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

**2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ**

В настоящих ТЭН использованы положения следующих документов:

СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции».

СНиП 3.09.01-85 «Производство сборных же­лезобетонных конст­рук­ций и изделий».

СНиП 10-01-94 «Система нормативных до­кументов в строительстве. Основные положения»

СНиП 82-01-95 «Разработка и применение норм и нормативов расхода материальных ресурсов в строительстве. Основные положения».

ГОСТ Р 1.0—92 «Государственная система стандартизации Рос­сий­ской Федерации. Основ­ные положения».

ГОСТ Р 1.5—93\* «Государственная система стандартизации Россий­ской Федерации. Общие требования к построению, изложению, оформ­ле­­нию и содержанию стандартов».

ГОСТ 6133—84 «Камни бетонные стеновые. Технические условия».

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

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

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

ГОСТ 10060—87 «Бетоны. Методы контроля морозостойкости».

ГОСТ 10178—85 «Портландцемент и шлакопортландцемент. Техни­чес­кие условия».

ГОСТ 13015.0—83 «Конструкции и изделия бетонные и железо­бе­тон­ные сборные. Общие технические требования».

ГОСТ 18105—86 «Бетоны. Правила контроля прочности».

ГОСТ 22236—85 «Цементы. Правила прием­ки».

ГОСТ 22266—76 «Цементы сульфатостойкие. Технические усло­вия».

ГОСТ 23464—79 «Цементы. Классификация».

ГОСТ 24211—91 «Добавки для бетонов. Об­щие технические тре­бо­вания».

ГОСТ 25820—83 «Бетоны легкие. Техничес­кие условия».

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

**3 ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

В настоящем документе применены термины в соответствии с приложением А, СНиП 10-01-94 и ГОСТ Р 1.0—92

**4 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

4.1 ТЭН предназначены для разработки на их основе усредненных (укрупненных) федераль­ных (типовых) и территориальных (региональ­ных), а также местных (фирменных) элементных норм расхода цемента

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

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

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

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

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

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

4.7 Разработка и утверждение усредненных (укрупненных) федеральных (типовых), территориальных (региональных) и местных (фирменных) элементных норм расхода цемента должны производиться в соответствии со СНиП 82-01-95.

**5 ФЕДЕРАЛЬНЫЕ (ТИПОВЫЕ) ЭЛЕМЕНТНЫЕ НОРМЫ РАСХОДА ЦЕМЕНТА ДЛЯ ТЯЖЕЛЫХ И МЕЛКОЗЕРНИСТЫХ БЕТОНОВ СБОРНЫХ БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ**

5.1 Федеральные (типовые) элементные нормы расхода цемента распространяются на изделия из тяжелых и мелкозернистых бетонов, изготовляемые по поточно-агрегатной, конвей­ерной, стендовой или кассетной технологиям с применением для уплотнения бетона и формова­ния изделий всех видов вибрационных воздей­ствий и предназначенные для работы в эксплу­атационных условиях под статической нагрузкой в неагрессивной водной или воздушной среде.

ТЭН не распространяются на изделия, изго­товляемые:

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

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

из бетонов класса по прочности на сжатие более В40 и специальных видов бетона (жаро­стойких и жароупорных, кислотостойких, деко­ративных, а также предназначенных для эксплуа­тации в химически агрессивной водной или га­зовой среде, для радиационной защиты и т. п.).

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

проектных классов бетона по прочности на сжатие;

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

проектных марок по морозостойкости и водонепроницаемости;

характеристик вида и марки цемента, вида и предельной крупности заполнителей, а также других свойств этих материалов;

удобоукладываемости бетонной смеси и условий формования изделий, условий твердения бетона в изделиях.

5.3 ТЭН разработаны для бетонов, однород­ность которых соответствует по ГОСТ 18105 среднему уровню прочности на сжатие, равной нормируемой.

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

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

Таблица 1

|  |  |
| --- | --- |
| Класс бетона по прочности на  | Базовые нормы расхода цементы марки 400 для тяжелого бетона при твердении, кг/м3 |
| сжатие | в естественных условиях | в условиях тепловой обработки при отпускной прочности, % |
|  |  | 55-60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| В7,5 | 180 | 180 | 200 | 210 | 225 | 240 |
| В10 | 200 | 200 | 215 | 235 | 245 | 260 |
| В12,5 | 225 | 225 | 235 | 260 | 270 | 285 |
| В15 | 225 | 255 | 265 | 280 | 295 | 315 |
| В20 | 305 | 310 | 315 | 340 | 360 | 380 |
| В22,5 | 335 | 340 | 350 | 370 | 395 | 420 |
| В25 | 365 | 370 | 380 | 400 | 425 | 450 |
| В30 | 415 | 430 | 440 | 450 | 480 | 520 |
| В35 | 480 | 500 | 510 | 520 | 540 | 570 |
| В40 | 550 | 570 | 580 | 590 | 600 | - |

Таблица 2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Толщина изделия, см | Класс бетона по прочности на сжатие | Базовые нормы расхода цемента марки 400 для изделий, изготовленных в кассетных установках, кг/м3 при отпускной прочности, % |
|  |  | 70 | 80 | 90 |
|  | В 10 | 280 | 315 | 335 |
|  | В12,5 | 310 | 360 | 380 |
| 10 и менее | В15 | 350 | 395 | 420 |
|  | В20 | 415 | 480 | 500 |
|  | В22,5 | 450 | 520 | 540 |
|  | В10 | 270 | 290 | 325 |
|  | В12,5 | 295 | 325 | 355 |
| Более 10 | В15 | 325 | 360 | 395 |
|  | В20 | 385 | 440 | 475 |
|  | В22,5 | 420 | 475 | 520 |

Таблица 3

|  |  |
| --- | --- |
| Класс бетона по прочности на сжатие | Базовые нормы расхода цемента марки 400 для изделий, изготовленных в кассетных установках, кг/м3 при отпускной прочности, % |
|  |  | в условиях тепловой обработки при отпускной прочности, % |
|  | в естественных условиях | 70 | 80 | 90 |
| В7,5 | 280 | 300 | 330 | 355 |
| В10 | 315 | 325 | 355 | 390 |
| В12,5 | 350 | 360 | 390 | 420 |
| В15 | 400 | 410 | 450 | 490 |
| В20 | 500 | 500 | 530 | 590 |
| В22,5 | 535 | 535 | 580 | - |
| В25 | 550 | 550 | 600 | - |

**Цементы**

5.5 ТЭН предусмотрено использование цементов, отвечающих требованиям ГОСТ 10178 и ГОСТ 22266, за исключением пуццолановых.

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

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

При применении этих цементов марок 300 и 500 базовые нормы расхода цемента умножают на коэффициенты, приведенные в табл.4.

Таблица 4

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Условия твердения | Проектный класс бетона по проч­ности на сжатие | Отпускная проч­ность бетона, % проектного класса | Коэффициент перехо­да от цемента марки 400 к цементу марки |
|  |  |  | 300 | 500 |
| Естественные при | В15 и менее | 60-70 | 1,13 | 0,85 |
| положительной  | От В20 до В30 | 60-70 | - | 0,90 |
| температуре | В35 и более | 60-70 | - | 0,92 |
| Тепловая  | В20 и менее | 60 и менее | 1,14 | 0,87 |
| обработка | От В15 до В30 | 70-80 | - | 0,87 |
|  | В20 и менее | 90-100 | - | 0,90 |
|  | В22,5 и более |  | - | 0,92 |

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

5.7 В базовых нормах предусмотрено применение цементов с нормальной густотой теста 25-27 %.

Если нормальная густота теста цементов отличается от этих значений, то базовые нормы расхода цемента умножаются на коэффициенты, указанные в табл. 5.

Таблица 5

|  |  |
| --- | --- |
| Нормальная гус­тота цементного  | Коэффициент для бетонов проектного класса по прочности на сжатие |
| теста, % | до В22,5 включительно | В25-В30 | В35-В40 |
| Менее 25 | 0,98 | 0,96 | 0,94 |
| Более 27 до 30 | 1,02 | 1,03 | 1,05 |
| Более 30 | 1,04 | 1,05 | - |

5.8 Базовые нормы для условий твердения бетона при тепловой обработке предусматривают применение цементов 2-й группы эффективности при пропаривании по ГОСТ 22236. При применении цементов 1-й группы эффективности при пропаривании базовые нормы умножают на коэффициент 0,93. В случае применения цементов 3-й группы эффективности при пропаривании принимается коэффициент 1,1. Указанные коэффициенты не распространяются на бетоны классов В30 и выше с отпускной прочностью 70 % и ниже.

**Заполнители**

5.9 Базовыми нормами предусмотрено применение заполнителей, отвечающих требованиям ГОСТ 26633.

5.10 Базовые нормы приведены для бетонов на щебне. При применении гравия их следует умножать на коэффициенты, указанные в табл. 6.

Таблица 6

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

5.11 Базовыми нормами для тяжелого бетона (см. табл. 1 и 2) предусмотрено применение заполнителей с наибольшей крупностью 20 мм. При применении заполнителей с другой наибольшей крупностью зерен следует применять коэффициенты, указанные в табл. 7.

Таблица 7

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

5.12 Базовые нормы определены для щебня с содержанием пластинчатой (лещадной) и игловатой форм от 25 до 35 % (по массе). При использовании щебня с другим содержанием этих зерен следует применять коэффициенты, указанные в табл. 8.

Таблица 8

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

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

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

Таблица 9

|  |  |
| --- | --- |
| Класс бетона по прочности на сжатие | Коэффициент для песка с модулем крупности |
|  | от 1,5 до 2,1 | менее 1,5 |
| В15 и менее | 1,00 | 1,03 |
| В20-В25 | 0,03 | 1,06 |
| Более В25 | 1,05 | 1,10 |

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

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

**Удобоукладываемость бетонной смеси**

5.16 Удобоукладываемость бетонной смеси следует принимать в соответствии со способом формования и типом конструкций согласно СНиП 3.09.01-85.

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

Таблица 10

|  |  |
| --- | --- |
| Удобоукладываемость | Коэффициент |
| марка бетонной сме­си по удобо­ук­ла­дываемости по ГОСТ 7473 | осадка конуса, см | жесткость, с |  |
| П2 | 5-9 | - | 1.07 |
| Ж1 | - | 5-10 | 0,93 |
| Ж2 | - | 11-20 | 0,88 |

5.17 При применении бетонных смесей марок П3-П4 нормы расхода цемента принимают как для смесей марки П2 с учетом обязательного применения пластифицирующих добавок.

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

Таблица 11

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

**Условия твердения и технология изготовления**

5.19 При твердении сборных бетонных и железобетонных изделий без тепловой обработки ТЭН предусматривают, что оно происходит при положительной температуре 15 - 20 С с предотвращением влагопотерь из бетона. При этом отпускная прочность 60 % и менее проектного бетона в изделиях, изготовленных на портландцементах и их разновидностях и быстротвердеющих шлакопортландцементах, достигается в течение 3—5 сут, равная 70 % — в течение 6—10 сут и во всех случаях в возрас­те 28 сут обеспечивается проектный класс проч­ности бетона. В случае применения шлакопортландцемента и сульфатостойкого шлакопортландцемента базовые нормы умножаются на ко­эффициент 1,1.

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

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

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

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

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

Таблица 12

|  |  |
| --- | --- |
| Проектный класс бетона при отпускной прочности 70 % и более | Коэффициент при тепловой обработке продолжительностью, ч |
|  | Менее 7 | от 7 до 9 | от 9 до 11 |
| В22.5 и менее | 1,20 | 1,15 | 1,10 |
| В25 и более | 1,15 | 1,10 | 1,05 |

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

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

5.25 Для бетонов, изделий и конструкций, к которым предъявляются требования по мо­розостойкости и водонепроницаемости, в табл. 13 приведены ТЭН с условием обязатель­ного применения воздухо­вов­лекающих, газооб­разующих или комплексных добавок. В качес­тве ТЭН следует принимать расход, который окажется наибольшим при сопоставлении с ТЭН, полученными путем умножения базовой нормы на все необходимые коэффициенты, и ТЭН, указанными в табл. 13 без каких-либо ко­эффициентов.

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

Таблица 13

|  |  |
| --- | --- |
| Удобоукладываемость | ТЭН для бетона марок, кг/м3 |
| марка бетонной смеси по удобоук-ладываемости | осадка конуса, см | жест­­кость, с | по морозостойкости (первый метод по ГОСТ 10060) | по водонепроницаемости |
|  |  |  | Р75 и менее | F100 и F150 | F200 | F300 | F400 и более | W2 | W4 | W6 | W8 и более |
| П2 | 5-9 | - | 260 | 300 | 370 | 400 | 455 | 300 | 330 | 400 | 455 |
| П1 | 1-4 | - | 240 | 280 | 340 | 380 | 430 | 280 | 310 | 380 | 430 |
| Ж1 | - | 5-10 | 220 | 260 | 325 | 360 | 405 | 260 | 290 | 360 | 405 |
| Ж2 | - | 11-20 | 210 | 245 | 300 | 335 | 385 | 245 | 270 | 335 | 385 |

**6 ФЕДЕРАЛЬНЫЕ (ТИПОВЫЕ) ЭЛЕМЕНТНЫЕ НОРМЫ РАСХОДА ЦЕМЕНТА ДЛЯ ЛЕГКИХ БЕТОНОВ СБОРНЫХ БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ**

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

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

9.2 ТЭН содержат расход цемента в кг на 1 м3 и дифференцированы с учетом:

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

проектных классов бетонов по прочности и марок по средней плотности;

нормируемых величин отпускной и переда­точной прочности;

проектных марок по морозостойкости;

вида и марки цемента;

вида и характеристик пористых заполните­лей;

удобоукладываемости и структуры бетонной смеси;

условий, сроков и режимов твердения бето­нов изделий и конструкций.

6.3 Базовые нормы расхода цемента для конструкционно-теплоизоляционных легких бе­тонов приведены а табл. 14—16, для конструк­ционных — в табл. 17. Условия применения ба­зовых норм и коэффициентов, учитывающих ха­рактеристики бетонов, цемента, заполнителей, удобоукладываемость и структуру легкобетонных смесей, условия и режимы твердения, при­ведены в последующих пунктах и таблицах на­стоящих норм.

Таблица 14

|  |  |
| --- | --- |
| Марка бетона по средней плотности | Базовые нормы расхода цемента марки 400 для конструкционно-теплоизоляционного бетона на гравиеподобных заполнителях в зависимости от проектного класса бе­тона, кг/м3 |
|  | В2 | В2.5 | 83,5 | В5 | В7.5 |
| Д600 | 230 | 240 | — | — | — |
| Д700 | 220 | 230 | 240 | — | — |
| Д800 | 210 | 220 | 230 | 240 | — |
| Д900 | — | 210 | 220 | 230 | 270 |
| Д1000 | — | — | 210 | 220 | 250 |
| Д1100 | — | — | — | 210 | 240 |
| Д1200 | — | — | — | — | 225 |
| Д1300 | — | — | — | — | 215 |
| Примечание - Бетоны с маркой по плотности Д1000 и более предназначены для стеновых панелей с термовкладышами, панелей производственных зданий и цокольных панелей. |

Таблица 15

|  |  |
| --- | --- |
| Марка бетона по средней плотности | Базовые нормы расхода цемента марки 400 для конструкционно-теллоизоляционного бетона на щебнеподобных заполнителях в зависимости от проектного класса бетона, кг/м3 |
|  | В2 | В2,5 | В3,5 | В5 | В7,5 |
| Д800 | 250 | — | — | — | — |
| Д900 | 230 | 240 | 260 | — | — |
| Д1000 | 220 | 230 | 245 | 275 | — |
| Д1100 | 210 | 220 | 235 | 260 | 320 |
| Д1200 | — | 215 | 225 | 245 | 310 |
| Д1300 | — | — | 220 | 240 | 275 |
| Д1400 | — | — | 215 | 230 | 260 |
| Д1500 | — | — | 210 | 225 | 245 |
| Д1600 | — | — | — | 210 | 240 |

Таблица 16

|  |  |
| --- | --- |
| Класс бетона по прочности на  | Базовые нормы расхода цемента марки 400 для пустотелых вибропрессованных стеновых камней из легкого бетона, кг/м3 на |
| сжатие | пористом гравии марки 500 | пористом щебне марки 800 | золошлаковой смеси |
| В5 | 170 | 180 | 140 |
| В7,5 | 190 | 190 | 150 |
| В10 | 210 | 210 | 170 |
| В12,5 | 240 | 230 | 185 |
| В15 | 290 | 270 | 220 |
| В20 | 350 | 310 | 260 |

Таблица 17

|  |  |
| --- | --- |
| Класс бетона по прочности на сжатие | Базовые нормы расхода цемента марки 400 для конструкционного легкого бетона при твердении, кг/м3 |
|  | в естественных условиях | в условиях тепловой обработки и отпускной прочности, % |
|  |  | 70 | 90 |
| В7,5 | 230 | 230 | 250 |
| В10 | 245 | 245 | 270 |
| В12,5 | 290 | 290 | 315 |
| В15 | 320 | 320 | 350 |
| В20 | 410 | 410 | 450 |
| В25 | 480 | 480 | 540 |
| В30 | 560 | 560 | 600 |

6.4 ТЭН разработаны для бетонов, однород­ность которых соответствует по ГОСТ 18105 среднему уровню прочности, равной нормируе­мой.

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

6.6 Для конструкционно-теплоизоляционных легких бетонов базовые нормы даны в зависи­мости от марки по средней плотности, дос­тигаемой применением требуемых по качеству пористых заполнителей, при плотной или поризованной структуре бетона. Для пустотелых виб-ропрессованных стеновых камней базовые нор­мы даны в зависимости от класса применяемо­го легкого бетона по прочности на сжатие. Назначение этого показателя производится по ГОСТ 6133 исходя из соотношения между про­чностью камня и применяемого бетона.

Для конструкционных легких бетонов базовые нормы даны для марок по средней плотности Д1700 — Д1800. При иных значениях марок по средней плотности бетона ТЭН устанавливаются с применением коэффициентов, приведенных в табл. 18.

Таблица 18

|  |  |
| --- | --- |
| Класс бетона по  | Коэффициент при проектной марке бетона по средней плотности |
| прочности на сжатие | Д1300 - Д1400 | Д1500 - Д1600 |
| В7,5 - В15 | 1,1 | 1,05 |
| В20 - В30 |  | 1,10 |

6.7 Для конструкционно-теплоизоляционных легких бетонов базовые нормы рассчитаны на обеспечение отпускной прочности 80 % проек­тной. Для конструкционных легких бетонов ба­зовые нормы даны для отпускной прочности 70 и 90 % проектной.

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

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

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

Для конструкционных легких бетонов, к ко­торым наряду с прочностью предъявляются тре­бования по морозостойкости, ТЭН должны при­ниматься в соответствии с указанием п. 5.25.

**Цементы**

6.10 В базовых нормах предусмотрено ис­пользование цементов, отвечающих требовани­ям ГОСТ 10178.

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

При этом для конструкционных легких бето­нов в случае применения цементов с нормаль­ной густотой цементного теста, отличной от 25—27 %, следует руководствоваться указаниями п.5.7 и табл. 5. Величина активности цемента при пропаривании учитывается в соответствии с указаниями п.5.8.

На конструкционно-теплоизоляционные лег­кие бетоны указания пп.5.6, 5.7 и 5.8 не распрос­траняются.

**Заполнители**

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

6.13 Для конструкционно-теплоизоляцион­ных легких бетонов базовые нормы дифферен­цированы для бетонов на пористом гравии (керамзите, шунгизите, зольном гравии) — см. табл. 14 и пористом щебне (аглопорите, шла­ковой пемзе, природном) — см. табл. 15. Ба­зовыми нормами предусмотрено применение крупных пористых заполнителей с маркой по насыпной плотности, не превышающей требо­ваний ГОСТ 25820 при применении песка того же вида, что и крупный пористый заполнитель.

6.14 При применении поризованных легких бетонов ТЭН устанавливают с применением ко­эффициентов, приведенных в табл. 19.

Таблица 19

|  |  |
| --- | --- |
| Вид поризованного легкого бетона | Коэффициент для проектных классов бетона по прочности на сжатие |
|  | В2 | В2,5 | В3,5 | В5 | В7,5 |
| Беспесчаный поризованный бе­тон на гравиеподобных за­пол­­ни­телях | 1,10 | 1,15 | 1,20 | 1,25 | - |
| Малопесчаный (расход песка 0,1— 0,15 м3/м3) поризованный бетон на щебнеподобных за­пол­нителях | 1,05 | 1,07 | 1,10 | 1,15 | 1,20 |
| Малопесчаный поризованный бетон на гравиеподобных за­пол­­нителях | 1,03 | 1,05 | 1,07 | 1,10 | - |

6.15 Для легких бетонов, предназначенных для вибропрессованных стеновых камней, базо­вые нормы расхода цемента в зависимости от вида заполнителя устанавливают по табл. 16.

6.16 Для конструкционных легких бетонов базовые нормы (см. табл. 17) рассчитаны на использование в качестве крупного заполните­ля пористого гравия с наибольшей крупностью зерен 20 мм и с маркой по прочности, отвечаю­щей требованиям ГОСТ 25820.

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

от В7,5 до В15 — 1,10;

« В20 « В30 1,05.

6.17 ТЭН для конструкционно-теплоизоляци­онных легких бетонов принимаются вне зависи­мости от наибольшей крупности зерен заполни­теля. Для бетонов стеновых камней и конструк­ционных бетонов при необходимости примене­ния пористого щебня или гравия с наибольшей крупностью 10 мм следует вводить коэффици­енты в соответствии с указаниями п*.* 5*.*11.

6.18 В качестве мелкого заполнителя для конструкционно-теплоизоляционных легких бе­тонов нормами предусмотрено использование пористых песков того же вида, что и применяе­мые крупные пористые заполнители. В случае использования других видов мелких заполните­лей нормы при данной прочности и средней плотности бетона не меняются, за исключени­ем случаев применения песка для строительных работ при изготовлении цокольных панелей, ког­да для базовых норм по табл. 14—15 применя­ется коэффициент 1,15.

6.19 В качестве мелкого заполнителя кон­струкционных легких бетонов базовыми норма­ми предусмотрено применение песка для строи­тельных работ с модулем крупности 2,1—*-*3,25. При применении этих песков с модулем круп­ности менее 2, а также дробленых песков для бетонов класса В15 и менее применяются ко­эффициенты в соответствии с пп. 5.14 и 5.15.

При применении в качестве мелкого запол­нителя пористых песков нормы расхода цемен­та не меняются, за исключением случаев, когда при этом уменьшается проектная плотностьбетона (см. табл. 18).

**Удобоукладываемость бетонной смеси**

6.20 В базовых нормах расхода цемента кон­струкционно-теплоизоляционных легких бетонов предусмотрено применение бетонных смесей с маркой по удобоукладываемости Ж2, оптималь­ной для изготовления изделий и конструкций в горизонтально перемещаемых формах. Обеспе­чение этой удобоукладываемости смеси при тре­буемой проектной средней плотности бетона до­стигается введением воздухововлекающих или других структурообразующих добавок. При не­обходимости применения для таких бетонов смесей с повышенной удобоукладываемостью последняя должна обеспечиваться повышенным содержанием структурообразующих добавок без увеличения расхода цемента, за исключением случаев, предусмотренных табл. 19.

6.21 Удобоукладываемость бетонной сме­си для конструкционных легких бетонов следу­ет принимать в соответствии с указаниями СНиП 3.09.01-85. Базовые нормы расхода це­мента приведены для бетонных смесей с мар­кой по удобоукладываемости П1. При исполь­зовании бетонных смесей других марок следу­ет вводить коэффициенты, указанные в пп.5.16 и 5.17.

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

**Условия твердения бетона**

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

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

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

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

Таблица 20

|  |  |
| --- | --- |
| Марка раствора  | Расход цемента марки 400 для фактурного раствора, кг/м3 |
| 75 | 300 |
| 100 | 340 |
| 150 | 390 |

6.26 Для армированных изделий из легких бетонов ТЭН не должны быть ниже 200 кг/м3 а в случае применения зол ТЭС или других тонко-дисперсных добавок — 180 кг/м3. Для неарми­рованных изделий из легких бетонов минималь­ные значения не ограничиваются, при условии, что бетон изделий имеет требуемую по проекту морозостойкость.

**7 ФЕДЕРАЛЬНЫЕ (ТИПОВЫЕ) ЭЛЕМЕНТНЫЕ НОРМЫ РАСХОДА ЦЕМЕНТА ДЛЯ БЕТОНОВ МОНОЛИТНЫХ БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

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

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

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

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

7.4 ТЭН составлены для бетонов, однород­ность которых соот­вет­ст­вует по ГОСТ 18105 сред­нему уровню прочности, равной нормируемой.

7.5 Для бетонов монолитных и сборно-мо­нолитных конструкций, к которым наряду с про­чностью предъявляются требования по морозо­стойкости и водонепроницаемости, нормы рас­хода цемента должны приниматься в соответст­вии с указаниями п.5.25 путем сравнения ТЭН по настоящему разделу и ТЭН по табл. 13.

**Нормы расхода цемента в тяжелых бетонах**

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

7.7 Базовые нормы расхода цемента (табл. 21) приведены для бетонов, изготовленных на порт­ландцементе марки 400 и его разно­вид­ностях. При применении цемента марки 500 базовые нормы следует умножать на коэффициент 0,88, при при­менении цемента марки 300 — на коэффициент 1.13.

Таблица 21

|  |  |
| --- | --- |
| Класс бетона по прочности на сжатие | Базовые нормы расхода цемента марки 400 для монолитных конструкций, кг/м3 |
| В7,5 | 180 |
| В10 | 200 |
| В12,5 | 225 |
| В15 | 260 |
| В20 | 320 |
| В22,5 | 350 |
| В25 | 380 |
| В30 | 440 |

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

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

7.7 В нормах предусмотрено применение заполнителей, отвечающих требованиям ГОСТ 26633, с учетом указаний пп. 5.10 и 5.12 - 5.15.

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

Таблица 22

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

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

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

7.11 Подвижность бетонной смеси назначают в соответствии с условиями подачи, укладки и уплотнения и топом конструкции согласно СНиП 3.03.01-87.

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

Таблица 23

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

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

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

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

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

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

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

**Нормы расхода цемента в легких бетонах**

7.17 В базовых нормах предусмотрено ис­пользование цементов, отвечающих требовани­ям ГОСТ 10178.

7.18 Подвижность бетонной смеси должна назначаться в соответствии со способом фор­мования и типом конструкции (СНиП 3.03.01-87).

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

7.20 ТЭН не должна быть менее значений, указанных а в. 6.26.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

**ТЕРМИНЫ И ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

|  |  |
| --- | --- |
| Термины | Определения |
| Базовая (типовая) элемент­ная норма расхода цемента | Чистый расход цемента, необходимый для изготовления 1 м3 бетона заданного качества, по типовой технологии, из материалов с усред­ненными стандартными показателями качества |
| Федеральная (типовая) эле­ментная норма расхода це­мента | Чистый расход цемента, необходимый для изготовления 1 м3 бетона заданного качества, по одной из конкретных технологий, из материа­лов с конкретными стандартными показателями качества |
| Местная элементная норма расхода цемента | Чистый расход цемента, необходимый для изготовления 1 м3 бетона заданного качества, по принятой технологии, из материалов усред­ненного фактического качества, приме­няемых на данном производ­стве |
| Федеральная (типовая) ус­редненная норма расхода цемента | Чистый расход и типовые трудноустранимые потери цемента, необ­ходимые для изготовления 1 м3 бетона конкретных бетонных (желе­зобетонных) изделий и конструкций заданного качества, при усред­ненных (федеральных) условиях производства (технологий) и усред­ненных (федеральных) стандартных показателях качества материалов |
| Территориальная усреднен­ная норма расхода цемента | Чистый расход и типовые трудноустранимые потери цемента, необ­ходимые для изготовления 1 м3 бетона конкретных бетонных (желе­зобетонных) конструкций заданного качества, при усреднении технологий и показателей качества материалов по конкретному региону |
| Федеральная (типовая) ук­рупненная норма расхода цемента | Чистый расход и типовые трудноустранимые потери цемента, необ­ходимые для выполнения укрупненных видов работ, технологических этапов и пусковых комплексов возведения зданий, сооружений или их частей, рассчитанные на единицу стоимости, единицу мощности, прироста мощности, на 1000 м2 приведенной площади зданий и дру­гие показатели, рассчитанные по федеральным (типовым) усреднен­ным нормам расхода цемента и выраженные в натуральных или при­веденных показателях, с учетом видов строительства и их отрасле­вых особенностей |
| Территориальная укруп­нен­­ная норма расхода це­мента | Чистый расход и типовые трудноустранимые потери цемента, необ­ходимые для выполнения укрупненных видов работ, технологических этапов и пусковых комплексов возведения зданий, сооружений или их частей, рассчитанные на единицу стоимости, единицу мощности, прироста мощности, на 1000 м2 приведенной площади зданий и дру­гие показатели, рассчитанные по территориальным усредненным нор­мам расхода цемента и выраженные в натуральных или приведенных показателях, с учетом видов строительства, природно-климатических, экологических и других особенностей конкретного региона |

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

**СООТНОШЕНИЕ МЕЖДУ КЛАССАМИ БЕТОНА ПО ПРОЧНОСТИ НА СЖАТИЕ И МАРКАМИ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Класс бетона по прочности на сжатие | Средняя прочность бетона данного класса, кгв/см2, при коэффициенте вариации13,5 %  | Ближайшая марка бетона по прочности | Отклонение ближайшей марки бетона от средней прочности класса, % |
| В2 | 26,2 | М25 | -4,6 |
| В2,5 | 32,7 | М35 | +7,0 |
| В3,5 | 45,8 | М50 | +9,1 |
| В5 | 65,5 | М75 | +14,5 |
| В7,5 | 98,2 | М100 | +1,8 |
| В10 | 131,0 | М150 | +14,5 |
| В12,5 | 163,7 | М150 | - 8,4 |
| В15 | 196,5 | М200 | +1,8 |
| В20 | 261,9 | М250 | -4,5 |
| В22,5 | 294,4 | М300 | +1,9 |
| В25 | 327,4 | М350 | +6,9 |
| В30 | 392,9 | М400 | +1,8 |
| В35 | 458,4 | М450 | -1,8 |
| В40 | 523,9 | М500 | - 4,8 |
| В45 | 589,4 | М600 | +1,8 |
| В50 | 654,8 | М700 | + 6,9 |
| В55 | 720,3 | М700 | -2,8 |
| В60 | 785,8 | М800 | + 1,8 |

Ключевые слова: федеральные (типовые) элементные нормы, расход цемента, бетоны тяжелые, мелкозернистые и легкие, цементы, заполнители, условия твердения, удобоукладываемость.