**Содержание**

Введение

1. Общие положения

1.1 Ассортимент и классификация цементов на основе портландцементного клинкера

1.2 Характеристика используемых цементов на заводе КСМ – 10, г. Ростова-на-Дону

2. Расчетная часть

2.1 Расчет потребности вяжущих в процессе производства, от момента их поставки на предприятие до момента изготовления бетонной смеси

2.2 Расчет потребности в цементах по годовой производительности

2.3 Определение количества и объема складских емкостей

2.4 Разработка условий транспортирования, приемки и хранения получаемого предприятием вяжущего

2.5 Определение основных показателей качества цементов

2.6 Составление плана лаборатории по испытанию вяжущих, разработка ее оснащенности

2.7 Составление контрольных карт, журнала контроля, составление паспорта качества, маркировка цементов.

2.8 Определение основных сопроводительных документов при поставке цементов

3. Охрана труда, техника безопасности и охрана окружающей среды

Список использованной литературы

**цемент вяжущий бетонный смесь**

**Введение**

Цементом называется гидравлическое вяжущее вещество, которое после затворения водой и предварительного затвердевания на воздухе, продолжает твердеть как в воде, так и на воздухе, сохраняя и наращивая свою прочность.

Целью данной курсовой работы является изучение ассортимента и экспертизы качества цементов. Характеристика ассортимента цементов и расчет потребности в вяжущем и складских помещениях на заводе КСМ-10, г. Ростова-на-Дону. используемые в производстве. Изучение классификации цементов на основе портландцементного клинкера. Будут рассмотрены основные показатели качества цементов, сопроводительные документы при поставке. Будут разработаны условия транспортирования, приемки и хранения вяжущего. Будет составлен план лаборатории по испытанию вяжущего и ее оснащенность, контрольные карты, паспорт качества и маркировка цемента.

**1. Общие положения**

**1.1 Ассортимент и классификация цементов на основе портландцементного клинкера**

Минеральными вяжущими веществами называют порошкообразные материалы, образующие при смешивании с водой пластичную удобообрабатываемую массу, затвердевающую со временем в камневидное прочное тело. В зависимости от условий твердения различают вяжущие материалы: воздушные, гидравлические, кислотоупорные и автоклавного твердения. Каждую из этих групп в свою очередь делят на подгруппы в соответствии с составом и основными свойствами отдельных вяжущих веществ.

Воздушными вяжущими веществами называют материалы, способные схватываться, твердеть, превращаться в камневидное тело и длительно сохранять прочностные характеристики только в воздушной среде.

Гидравлическими вяжущими веществами (цементами) называют материалы, способные при затворении водой, после предварительного затвердевания на воздухе, продолжать твердеть в воде, сохраняя и увеличивая свою прочность.

Кислотоупорные вяжущие вещества после затвердения на воздухе способны длительное время сохранять прочность при воздействии минеральных кислот.

Вяжущие вещества автоклавного твердения превращаются в камень только при автоклавной обработке при давлении насыщенного пара 0.9-1.3 МПа и температуре 167-198°С.

Таблица.1.Классификация цементов по основным признакам

|  |  |
| --- | --- |
| Признак классификации | Вид цементов |
| 1 | 2 |
| По назначению | - общестроительные- специальные |
| По виду клинкера | - на основе клинкера- портландцементного- глиноземистого - сульфоферритного- высокоглиноземистого- сульфоалюминатного |
| По вещественному составу | - чистоклинкерные (бездобавочные)- с минеральными добавками |
| По прочности на сжатие | - цементы классов 22,5 32,5 42,5 52,5- цементы марок М200 М300 М400 М500 М550 М600- цементы без нормирования прочности на сжатие |
| По скорости твердения(только общестроительные) | - нормальнотвердеющие – с нормированием прочности в возрасте 2 (7) и 28сут.- быстротвердеющие – с нормированием прочности в 2 и 28сут. |
| По срокам схватывания | - медленносхватывющиеся – с нормируемым сроком начала схватывания более 2 ч.- нормальносхватывающиеся – с нормируемым сроком начала схватывания от 45мин до 2ч- быстросхватывающиеся – с нормируемым сроком начала схватывания менее 45мин. |

Портландцемент – это порошкообразный материал, получаемый совместным помолом портландцементного клинкера и иногда минеральных добавок.

Клинкер – это продукт обжига до спекания портландцементной сырьевой шихты, состоящей в основном из силикатов кальция, алюминатов кальция и алюмоферитов кальция.

Ассортимент цементов на основе портландцементного клинкера

1. Портландцемент с минеральными добавками - получают путём совместного помола портландцементного клинкера с активной минеральной добавкой. Активными минеральными добавками являются природные(диатомит, трепел, опока, глиежи, туф, пемза, трасс) или искусственные вещества(топливные золы и шлаки, нефелиновый шлам и др.), которые при смешивании в тонкоизмельчённом виде с воздушной известью и затворении водой образуют тесто, способное после твердения на воздухе продолжать твердеть и под водой.

2. Шлакопортландцемент - гидравлическое вяжущее вещество, твердеющее в воде и на воздухе, получается путём совместного тонкого помола клинкера и гранулированного доменного шлака с необходимым количеством гипса. Шлакопортландцемент отличается умеренной водопотребностью, высокой воздухостойкостью и морозостойкостью, обладает повышенной стойкостью к воздействию минерализованных вод. Обладает специфическим свойством - низкая экзотермия.

3. Сульфатостойкий портландцемент - отличаются повышенной устойчивостью цементного камня к агрессивному воздействию сульфатных вод. Сульфатостойкий портландцемент – изготовляют из клинкера нормированного минералогического состава: содержание С3А не должно превышать 5 %, С3S - 50%, С3А + С4АF – 22%. Сульфатостойкий портландцемент отличается низкой экзотермией из-за низкого содержания С3А и С3S.

4. Быстротвердеющий портландцемент (БТЦ) – это портландцемент с минеральными добавками, отличающийся интенсивным нарастанием прочности в начальный период твердения. Повышенная прочность БТЦ в начальные сроки твердения достигается правильным подбором минералогического состава клинкера, увеличением дозировки гипса, повышением тонкости помола цемента. БТЦ предназначен для изготовления сборных железобетонных конструкций и изделий в заводских и полигонных условиях, а также для скоростного строительства.

5. Цементы с поверхностно-активными добавками – получают путём совместного помола портландцементного клинкера, гипса и небольшого количества (0,1 – 0,3% от массы цемента) добавок ПАВ. Основное назначение ПАВ – повышение пластичности цементного клинкера, либо к снижению водопотребности смеси и расхода цемента при сохранении заданной подвижности и проектной марки цемента. Главным недостатком цемента является замедление сроков схватывания в начальные сроки.

6. Пластифицированный портландцемент - получают путём совместного помола клинкера с гидрофильно-пластифицирующей добавкой (0,15 – 0,25% массы цемента) лигносульфонатов кальция, которые получают при сульфиной варке целлюлозы.

7. Гидрофобный портландцемент – получают путём совместного помола клинкера и 0,1 – 0,3% мылонафта, асидола, окисленного петралатума, синтетических жирных кислот, их кубовых остатков и других гидрофибизирующих поверхностно-активных добавок. Цемент обладает замедленным сроком схватывания и меньшей прочностью по сравнению с обычным портландцементом.

8. Белые портландцементы отличаются от остальных видов ПЦ цветом, поэтому весь технологический процесс получения таких цементов подчинен требованию обеспечения белизны. По степени белизны цементы разделяют на три сорта: БЦ-1, БЦ-2, БЦ-3 с коэффициентом яркости соответственно 80,75 и 68 (коэффициент яркости обычного ПЦ – 20…40). Выпускают цементы М400 и М500 двух видов – белый портландцемент и белый портландцемент с минеральными добавками.

9. Цветные портландцементы получают путем совместного тонкого измельчения белого или обычного клинкера с красящими пигментами. По ГОСТу цветной портландцемент должен содержать не менее 80% клинкера, не более 6% диатомита и не более 15 % минерального синтетического или природного пигмента или не более 0,5% органического пигмента.

10. Тампонажные портландцементы предназначены для тампонирования нефтяных и газовых скважин. К ним предъявляются жесткие технические требования. Цементный раствор должен обладать высокой текучестью, обеспечивающей возможность его свободного закачивания и проникновения в затрубное пространство.

11. Пуццолановый портландцемент – гидравлическое вяжущее вещество, твердеющее в воде и во влажных условиях, получаемое в результате совместного помола портландцементного клинкера нормированного минералогического состава с содержанием СА до 8%, гипса и активных минеральных добавок . Выпускают две марки пуццоланового портландцемента: М300 и М400. Морозостойкость и атмосферостойкость бетонов на пуццолановом портландцементе ниже, чем на портландцемент; наиболее стоек в сульфатных водах, так как в продуктах твердения нет свободного гидроксита кальция и трехкальциевого гидроалюмината, также отличается повышенной стойкостью в пресных водах.

**1.2 Характеристика используемых цементов на заводе КСМ – 10, г. Ростова-на-Дону**

ПЦ 300 – Д0 – портландцемент марки 300, бездобавочный. Производство бетонных и железобетонных сборных и монолитных конструкций из бетонов при введении суперпластификаторов. Не допускается для замены сульфатостойких цементов. Не рекомендуется для строительных растворов.

ССПЦ 500 – Д20– сульфатостойкий портландцемент, марки 500 с содержанием минеральных добавок 20%. Обладает: средним темпом твердения, высокой атмосферостойкостью, средней морозостойкостью, высокой сульфатостойкостью, средней деформации усадки. Область применения: производство бетонны х и железобетонных монолитных и сборных конструкций и изделий, работающих в условиях высокоагрессивной среды. Не рекомендуется для бетонов с маркой по морозостойкости F200 и выше без воздухововлекающих добавок, для сироительных растворов.

ПЦБ 1 – 500 – Д20 – портландцемент белый 1-го сорта, марки 500, с 20% минеральных добавок. Используется для производства декоративных (белых, светлых) бетонов и растворов.

**2. Расчетная часть**

**2.1 Расчет потребности вяжущих в процессе производства, от момента их поставки на предприятие до момента изготовления бетонной смеси**

Расход в сутки – это потребность в вяжущем на момент подачи в бетономешалку без учета потерь на предшествующих стадиях. Поэтому необходимо рассчитать потребность в вяжущем с учетом потерь. Табл.3.

Таблица.2.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Естественная убыль | Технологическая операция | ПЦ 300 – Д0 | ССПЦ 500 – Д20 | ПЦБ 1 – 500 – Д20 |
| 0,4 | Доставка | 45,44 | 30,28 | 14,13 |
| 0,05 | Взвешивание | 45,26 | 30,16 | 14,08 |
| 0,05 | Транспортирование | 45,24 | 30,15 | 14,07 |
| 0,15 | Перегрузка | 45,22 | 30,14 | 14,06 |
| 0,2 | Складирование | 45,15 | 30,09 | 14,04 |
| 0,1 | Подача на БСУ | 45,06 | 30,03 | 14,02 |
| 0,05 | Дозирование | 45,02 | 30,02 | 14,01 |
|  | 45 | 30 | 14 |

Из этого следует, что ПЦ 300–Д0 необходимо поставлять 45,44т., а не 45 т.; ССПЦ 500 – Д20 – 30,28т., а не 30т.; и ПЦБ 1 – 500 – Д20 – 14,13т., а не 14т.

**2.2 Расчет потребности в цементах по годовой производительности**

Годовая производительность для ПЦ 300–Д0: Q = 45.15 · 265 = 11964,75 т

ССПЦ 500 – Д20: Q = 30.09 · 265 = 7973,85 т

ПЦБ 1 – 500 – Д20: Q = 14.04 · 265 = 3720,6 т

**2.3 Определение количества и объема складских емкостей**

Для определения объема складских емкостей необходимо определить нормативный запас хранения (в сутках) вяжущего, в зависимости от его вида.

Расчет запаса цемента на складе. Табл.4.

Таблица.4.

|  |  |
| --- | --- |
| Нормативный запас цементов | Вид цементов |
| ПЦ 300–Д0 | ССПЦ 500 – Д20 | ПЦБ 1 – 500 – Д20 |
| сут. | 8сут. | сут. | 8сут. | сут. | 30сут. |
| 7-1030 | 45,15 | 361,2 | 30,09 | 240,72 | 14,04 | 421,2 |

Расчет объема емкостей для хранения цементов по формуле:

Vскл = (Qn \* n \* k)/(365 \* pц), где

Qn – годовая производительность, мі/год

n – продолжительность хранения в сутках

k – коэффициент заполнения емкостей

pц – расчетная плотность цемента, т/ мі

1. ПЦ 300–Д0

Vскл = (45,15 · 265 · 8 · 0,9) / (365 · 1) = 236,02 мі

1. ССПЦ 500 – Д20

Vскл = (30,09 · 265 · 8 · 0,9) / (365 · 1) = 157,3 мі

1. ПЦБ 1 – 500 – Д20

Vскл = (14,04 · 265 · 30 · 0,9) / (365 · 1) = 275,22 мі

Qn общ = 11964,75 + 7973,85 + 3720,6 = 23659,2. Годовой производительность меньше 100 тыс, то число емкостей для хранения цемента не менее 4.

Общий запас цементов = 361,2 + 240,72 + 421,2 = 1023,12т.

Из ряда по одновременной вместимости цемента в силосы 240, 360, 480, 720, 1100, 1700, 2500, 4000, выбираем 1100.

Для расчета вместимости в каждый силос – 1700/4. получаем вместимость каждого силоса 425т. Распределим силосы с учетом того, что цементы различных марок нельзя перемешивать.

1 силос - ПЦ 300–Д0 – 361,2 т.

2 силос - ССПЦ 500 – Д20 – 240,72 т.

3 силос - ПЦБ 1 – 500 – Д20 – 421,2 т.

4 силос – резервный.

**2.4 Разработка условий транспортирования, приемки и хранения получаемого предприятием вяжущего**

Транспортирование цементов осуществляется железнодорожным транспортом с соблюдением Правил перевозок грузов. Поставляется цемент без упаковки в специализированных вагонах-цементовозах. Транспортное средство должно быть очищено и исправно. При транспортировании цемент должен быть защищен от воздействия влаги и загрязнения.

Приемку цемента осуществляет служба технического контроля изготовителя. Партия цемента может быть принята и поставлена, если результаты испытаний по всем показателям соответствуют требованиям нормативного документа.

В случае обнаружения при приемосдаточных испытаниях цемента малозначительного дефекта, не превышающего по величине предельного значения, партию принимают, но учитывают ее как дефектную при оценке общего уровня качества. Общее количество партий с малозначительными дефектами, принятых в течение квартала. Не должно быть более 5% общего количества партий данного вида цемента, поставленных за этот период.

Каждая партия цемента или ее часть, поставляемая в один адрес, должна сопровождаться документом о качестве, в котором указывают:

- наименование изготовителя, его товарный знак и адрес

- наименование или условное обозначение цемента по нормативному документу

- номер партии и дату отгрузки

- вид и количество минеральной добавки в цементе

- класс прочности, марку цемента

- нормальную густоту цементного теста (для общестроительных цементов)

- среднюю активность цемента при пропаривании за предыдущий месяц для общестроительных цементов)

- значение удельной эффективной активности естественных радионуклидов в цементе по результатам периодических испытаний

- номер вагона

- гарантийный срок соответствия цемента требованиям нормативного документа, сут.

- знак соответствия при поставке сертифицированного цемента

- обозначение нормативного документа.

Если цемент обладает признаками ложного схватывания, то это должно быть указано в документе о качестве.

Маркировка должна быть отчетливой содержать:

- наименование изготовителя и его товарный знак

- условное обозначение цемента или его полное наименование в соответствии с нормативными документом

- класс прочности (марку) цемента

- обозначение нормативного документа, по которому поставляют цемент

- среднюю массу нетто цемента в упаковке или в транспортном средстве

- знак соответствия при поставке сертифицированного цемента

Каждое транспортное средство снабжают ярлыком, в котором указывают дополнительно номер партии цемента и дату отгрузки. Ярлык прикрепляют в доступном месте.

Также каждая партия должна сопровождаться сертификатом, накладной. Приемку осуществляют на разгрузочной площадке.

Храниться цемент должен раздельно по видам и по маркам, в силосах.

**2.5 Определение основных показателей качества цементов**

Таблица.5.Показатели качества цементов.

|  |  |
| --- | --- |
| Вид цемента | ПЦ 300–Д0 |
| Наименование показателя | Величина показателя по ГОСТ |
| Активные минеральные добавки:- доменные гранулированные и электротермофосфорные шлаки- осадочного происхождения, кроме глиежа- прочие активные, включая глиеж | Не допускается |
| Предел прочности:- при изгибе (28сут)- при сжатии (28сут) | 4,4 (45)МПа29,4 (300)МПа |
| Сроки схватывания:- начало схватывания (НС)- конец схватывания (КС) | Не ранее 45минНе позднее 10ч |
| Тонкость помола (удельная поверхность) | При просеивании остаток менее 15% на сите № 008 |
| Предел прочности при сжатии после пропаривания:- 1 группа- 2 группа- 3 группа | Более 23 (230) МПаОт 20 до 23 (от 200 до 230) МПаМенее 20 (200) МПа |
| Вид цемента | ССПЦ 500 – Д20 |
| По вещественному составу:Гранулированного доменного шлака, электротермофосфорного шлака, % по массе цемента | От 10 до 20 |
| Минералогический состав клинкера: (% по массе)Содержание трехкальциевого силикатаСодержание трехкальциевого алюминатаСодержание трехкальциевого алюмината и четырехкальцевого алюмоферитаСодержание оксида алюминияСодержание оксида магния | 5052255 |
| Содержание SO3, % по массе | 3,0 |
| Предел прочности:При изгибе, 28 сутокПри сжатии, 28 суток | 5,9 (60)49,0 (500) |
| Сроки схватывания:- начало- конец | Не ранее 45 мин. Не позднее 10ч |
| Удельная поверхность (тонкость помола) | Не менее 250 мІ/кг |
| Гидрофобность | Цемент не впитывает воду в течение 5 мин от момента нанесения капли воды на его поверхность |
| Равномерность изменения объема | Обеспечивается при кипячении в воде |
| Вид цемента | ПЦБ 1 – 500 – Д20 |
| Белизна | Коэффициент отражения не менее 80% |
| Содержание активных минеральных добавок (АДМ) и добавок наполнителей | АДМ осадочного происхождения не более 10%, наполнители не более 10%, суммарное до 20% |
| Специальные добавки | Не более 2% массы цемента |
| Технологические добавки, не ухудшающие строительно – технические свойства цементов | Не более 1% массы цемента |
| Пластифицирующие или гидрофобизирующие добавки | Не более 0,5% массы цемента |
| Коэффициент вариации прочности 28сут. | Не более 7% |
| Содержание андигридной серной кислоты | Не более 3,5% по массе |
| Содержание оксида магния | Не более 4% по массе |
| Закиси железа | Не более 0,5% по массе |
| Сроки схватывания:- начало- конец | Не ранее 45 минНе позднее 10ч |
| Тонкость помола | Остаток на сите №008 не более 12% |
| Признаки ложного схватывания | Не допускаются |
| Предел прочности на сжатие | 49,0МПа |

**2.6 Составление плана лаборатории по испытанию вяжущих, разработка ее оснащенности**

Таблица.6.Оснащенность лаборатории испытательным оборудованием.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид испытаний | НТД на испытание | Необходимое оборудование |
| 1. Определение сроков схватывания | ГОСТ 310.3-76 | Прибор Вика с иглой, сферическая чаша, весы общего назначения, лопатка, часы, влажная ткань, нож |
| 2. Определение нормальной густоты | ГОСТ 310.3-76 | Прибор Вика с иглой, сферическая чаша, весы общего назначения, лопатка, часы, влажная ткань, нож |
| 3. Определение тонкости | ГОСТ 310.2-76 | Сито с сеткой №008 по ГОСТ6613, прибор для механического или пневматического просеивания цемента, весы, лопатка, часы |
| 4. Определение тепловыделения | ГОСТ 310.2-5 | Калориметр изотермическая теплопроводящий «ЦЕМЕНТ ТГЦ 1М» по соответствующей нормативно – технической документации.Весы лабораторные 3-го класса точности с наибольшем пределом взвешивания 200г.Термометр 1-й группы по ГОСТ27544Гигрометр по ГОСТ 12997.Вода дистиллированная по ГОСТ 6709 |
| 5. Определение водоотделения | ГОСТ 310.2-6 | Фарфоровый стакан вместимости 1 дміМеталлический шпательВесы квадратные ВЛКТ-2кг-МГрадуированный стеклянный цилиндр вместимостью 500 смі по ГОСТ 1770 |
| 6. Определение предела прочности при изгибе и сжатии | ГОСТ 310.4-81 | Мешалка для перемешивания цементного раствораЧаша и лопаткаВстряхивающий столик и форма-конусШтыковкаФормы для изготовления образцов – балочекНасадка к формамВибрационная площадкаПрибор для испытания на изгиб образцов-балочекПресс для определения предела прочности при сжатииПластинки для передачи нагрузкиПропарочная камераВлажная тканьМасло машинное |
| 7. Определение равномерности изменения объемов цементов | ГОСТ 310.3-76 | Прибор Вика с пестикомКольцо к прибору ВикаМешалка для приготовления цементного тестаСферическая чашаВесы общего назначенияЛопаткаЧасыВлажная тканьНожАвтоклава с рабочем давлением не менее 2,1 МПаБачок для испытания кипячениемВанна с гидравлическим затвором |

**План лаборатории**

Рисунок 1.

1 – прибор Вика

2 – сферическая чаша

3 – лопатка

4 – часы

5 – нож

6 – сито с сеткой №008

7 – термометр

8 – гигрометр

9 – металлический шпатель

10 – фарфоровый стакан

11 – форма для изготовления цементных балочек

12 – пластинки для передачи нагрузки

13 – мокрая тряпка

14 – весы

15 – вход в лабораторию

16 – весы общего назначения

17 – прибор для механического просеивания цемента

18 – калориметр

19 – санитарный узел

20 – мешалка для перемешивания цементного раствора

21 – встряхивающий столик

22 – вибрационная площадка

23 – пресс

24 – пропарочная камера

25 – лабораторная дробилка

26 – сушильный шкаф

27 – автоклав

**2.7 Составление контрольных карт, журнала контроля, составление паспорта качества, маркировка цементов**

Карты входного контроля качества цемента составляются по форме, приведенной в таблице 7.

Таблица 7 – Карта входного контроля качества цемента

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Контролируемый параметр | Исполнитель | Контрольно-измерительный прибор | НТД, величина по НТД | Частота отбора проб |
| Определение сроков схватывания | Лаборант | Прибор Вика с иглой, сферическая чаша, лопатка, весы, часы, мерник. | ГОСТ 310.3 – 76 начало – не ранее 45 мин., конец – не позднее 10 часов | Каждая партия |
| Определение нормальной густоты | Прибор Вика с иглой и пестиком. Кольцо к прибору Вика. Мешалка для приготовления цементного теста. | ГОСТ 310.3 - 7630 - 38% |
| Содержание , % | Весы лабораторные общего назначения, печь муфельная, фотоэлектроколориметр концентрационный. | ГОСТ 5382 - 91Не более 3,5 |
| Содержание ,% | Весы лабораторные общего назначения, печь муфельная, фотоэлектротитриметр, титратор. | ГОСТ 5382 - 91Не более 5% |
| Определение тонкости помола | Сито с сеткой №008 по ГОСТ 6613, прибор для механического или пневматического просеивания цемента. | ГОСТ 310.2 остаток на сите не более 15% (см2/г), не менее 250м2/кг |

**2.8 Определение основных сопроводительных документов при поставке цемента**

Форма документа о качестве \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(товарный знак изготовителя) (наименование и адрес изготовителя)

(обозначение цемента по НД, номер сертификата

соответствия для сертифицированного цемента)

ПАРТИЯ №\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Отгружена \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(дата отгрузки, номера вагонов или наименование судна)

Класс прочности (марка) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Добавки \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(вид, количество)

Нормальная густота цементного теста \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Признаки ложного схватывания \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(есть, нет)

Средняя активность при пропаривании \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Группа эффективности пропаривания \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Значение удельной эффективной активности естественных радионуклидов\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Гарантийный срок, сут \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(знак контроля)

**3. Охрана труда, техника безопасности и охрана окружающей среды**

При проектировании, строительстве и эксплуатации новых и реконструкции действующих предприятий по производству вяжущих материалов необходимо руководствоваться «Общими правилами по технике безопасности и промышленной санитарии для предприятий промышленности строительных материалов». Неблагоприятные условия труда могут быть в основном обусловлены повышенной концентрацией пыли и влаги в помещении, ненадежным ограждением вращающихся частей механизмов и т.п.

На известковых заводах особое внимание нужно уделять предотвращению появления в помещениях углекислого газа, оксида углерода и известковой пыли. Для обеспыливания технологических газов на заводах в зависимости от свойств аэрозолей чаще всего применяют пылеосадительные камеры (грубая очистка), сухие и мокрые циклонные аппараты (первая ступень), тканевые рукавные фильтры и электрофильтры (окончательная очистка).

Для предотвращения загрязнений воздуха, почвы, водоемов, а также для обеспечения и поддержания нормальных санитарно-гигиенических условий труда производственные процессы с оборудованием, вызывающим образование образование и выделение пыли, необходимо организовывать по схемам, гарантирующим минимальное выделение пыли в произвоственные помещения и в атмосферу В процессе приготовления бетонных и железобетонных изделий необходимо соблюдать ряд основных правил, обеспечивающих безопасные условия труда. Транспортные механизмы (элеваторы, шнеки и др.), а также узлы перегрузки материалов помещают в плотно закрытые кожухи и подключают к системе вытяжной вентиляции. Дозировочные устройства и другие пылящие агрегаты герметизируют. Нельзя чистить, смазывать и ремонтировать бетоносмесители во время работы.

**Список литературы**

1. Айрапетов Г.А. Строительные материалы: учебно – справочное пособие / Г. А. Айрапетов (и др.); под ред. Г. В. Несветаева. Ростов н/Д: Феникс, 2007г.

2. Сулименко Л.М. Технология минеральных вяжущих материалов и изделий на их основе. М.: Высш. шк., 2000 г.

3. ГОСТ 30515-97 «Цемент и общетехнические условия»

4. ГОСТ 10178-85 \*(2002) «Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия»