Кратосол Крио П

**1. Описание продуктов**

1.1. Комплексные добавки для бетонов, изготавливаемых на основе портландцемента, соответствуют требованиям ГОСТ 24211, и выпускаются в виде добавок «Кратасол-Крио» и «Кратасол-Крио-П».

1.2. Добавки - являются комплексным продуктом, включающим полиметиленнафталинсульфонаты натрия различной молекулярной массы, смесь неорганических электролитов (ацетат натрия, нитрит натрия и нитрат кальция).

1.3. В соответствии с ГОСТ 24211 добавка «Кратасол-Крио-П» относится к группе суперпластифицирующих и противоморозных, добавка «Кратасол-Крио» - к группе противоморозных.

Добавка «Кратасол-Крио» обеспечивает ускоренный набор прочности бетона в начальные сроки твердения при отрицательных температурах наружного воздуха. Добавка «Кратасол-Крио-П» дополнительно увеличивает удобоукладываемость бетонной смеси.

Физико-химические показатели

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Значение показателя | | | |
| Кратасол-Крио | | Кратасол-Крио-П | |
| жидкая форма | сухая форма | жидкая форма | сухая форма |
| Внешний вид | Однородная низковязкая жидкость коричневого цвета | Порошок от светло-коричневого до темно-коричневого цвета | Однородная низковязкая жидкость коричневого цвета | Порошок от светло-коричневого до темно-коричневого цвета |
| Массовая доля воды, %, не более | 75 | 5 | 70 | 5 |
| Плотность, г/см3, не менее | 1,17 | - | 1,19 | - |
| Показатель активности водородных ионов водного раствора c массовой долей сухого вещества 2,5 %, ед. рН | 7-9 | 7-9 | 7-9 | 7-9 |

**2. Области применения**

2.1. Добавки «Кратасол-Крио» и «Кратасол-Крио-П» предназначены для производства товарного бетона и строительных растворов с целью недопущения их замерзания при транспортировании до момента укладки и обеспечения нормативного набора прочности при отрицательных температурах.

2.2. Добавки рекомендуется применять:

* для предотвращения замерзания бетонной смеси при возведении монолитных и сборно-монолитных бетонных и железобетонных конструкций до начала активной тепловой обработки или термосного выдерживания;
* для замоноличивания стыков железобетонных конструкций при строительстве сборных и сборно-монолитных зданий в зимнее время на открытом воздухе;
* для изготовления сборных железобетонных конструкций и бетонных изделий на открытых полигонах в зимнее время для набора 30 % прочности бетона в возрасте 28 суток от марочной при расчетной температуре твердения не ниже минус 20 Сº.

2.3. Добавки «Кратасол-Крио» и «Кратасол-Крио-П». обеспечивают протекание процессов гидратации цемента при температуре твердения не ниже минус 20 ºС.

2.4. При ведении монолитного строительства необходимо соблюдать требования СНиП 3.03.01. На момент замерзания бетона, должны быть предусмотрены меры по обеспечению им набора прочности не менее 20 % от проектной.

2.5. Добавки «Кратасол-Крио» и «Кратасол-Крио-П». не рекомендуется применять:

* в предварительно напряженных конструкциях, армированных сталью классов Ат-III, Ат-IVC, Ат-IV, Ат-V, Ат-VI, А-IV, А-V, эксплуатирующихся в агрессивных средах;
* в конструкциях и транспортных сооружениях, находящихся под воздействием постоянного электрического тока.

2.6. Допускается применение добавок при изготовлении сборных железобетонных конструкций в качестве ускорителей твердения при температуре тепловой обработки не выше 70 ºС.

**3. Строительно-технологические свойства**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатели качества  бетонных смесей  и бетонов | Критерии эффективности | |
| «Кратасол-Крио» | «Кратасол-Крио-П» |
| Повышение маркибетонной смеси по удобоукладываемости | - | От П1 до П5  (без снижения прочности в возрасте 3 сут и 28 сут нормального твердения) |
| Водоредуцирование, % | - | до 20 |
| Прочность бетона на сжатие в возрасте 28 сут при температуретвердения минус 200С | Не менее 30 % от прочности бетона без добавки в возрасте 28 сут твердения в нормальных условиях | Не менее 30 % от прочности бетона без добавки в возрасте 28 сут твердения в нормальных условиях |

**4. Эффективность применения добавок**

4.1. Применение добавок «Кратасол-Крио» и «Кратасол-Крио-П». позволяет достичь следующих показателей:

* обеспечить возможность бетонирования до начала проведения активной тепловой обработки в условиях расчетных температур твердения бетона не ниже минус 20 ºС;
* обеспечить набор прочности 30 % и более от марочной через 28 суток твердения при температуре до минус 20 ºС без применения тепловой обработки;
* добавка «Кратасол-Крио-П» дополнительно позволяет увеличить марку по подвижности бетонной смеси с П1 до П5 без снижения прочности бетона во все сроки.

4.2. Оценка строительно-технологических свойств бетонных смесей и бетона с добавкой.

Исходные материалы:

* цемент ПЦ 500-Д0-Н, ГОСТ 10178;
* песок кварцевый ГОСТ 8736, Мк=2,1;
* щебень фр. 5-20, ГОСТ 8267.

Эффективность действия добавки в бетоне оценивалась по ГОСТ 30459.

Скорость набора прочности бетона с противоморозными добавками «Кратасол-Крио» и «Кратасол-Крио-П»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Средняя расчетная температура твердения бетона | Прочность бетона на сжатие, % от проектной, в возрасте | | |
| 3 | 7 | 28 |
| Контрольный | | | |
| 20 ºС | 40 | 65 | 100 |
| Кратасол-Крио | | | |
| -5 ºС | 3-5 | 13-15 | 33-35 |
| -10 ºС | 5-7 | 15-17 | 31-33 |
| -15 ºС | 8-10 | 15-17 | 30-32 |
| -20 ºС | 6-8 | 11-13 | 27-29 |
| Кратасол-Крио-П | | | |
| -5 ºС | 5-7 | 15-17 | 33-35 |
| -10 ºС | 7-10 | 17-20 | 30-32 |
| -15 ºС | 10-12 | 17-20 | 30-32 |
| -20 ºС | 6-8 | 13-15 | 28-30 |

4.3. После выдерживания в условиях отрицательных температур бетон с добавками «Кратасол-Крио» и «Кратасол-Крио-П» при дальнейшем естественном твердении в течение 28 суток набирает проектную прочность.

**5. Требования к материалам**

5.1. Для приготовления бетонов с использованием противоморозных добавок рекомендуется использовать:

* в качестве вяжущих материалов – портландцементы и шлакопортландцементы по ГОСТ 10178, цементы общестроительные по ГОСТ 31108, сульфатостойкие и пуццолановые цементы по ГОСТ 22266 и другие цементы по стандартам и техническим условиям в соответствии с областями их применения для конструкций конкретных видов;
* в качестве крупных заполнителей – щебень из природного камня по ГОСТ 8267, щебень из гравия по ГОСТ 10260, щебень из попутно добываемых пород и отходов горнообогатительных предприятий по ГОСТ 23254, гравий по ГОСТ 8268, а также щебень из шлаков ТЭЦ по ГОСТ 26644;
* в качестве мелких заполнителей – природный песок и песок из отсевов дробления и их смеси, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 8736, а также золошлаковые смеси по ГОСТ 25592 и пористые заполнители по ГОСТ 9757;
* для затворения бетонной смеси следует применять воду для бетонов и растворов по ГОСТ 23732.

5.2. Заполнители для бетона должны применяться в отогретом состоянии. При изготовлении бетонной смеси в заполнителях не допускается наличие в них льда, снега, смерзшихся комьев и наледи.

**6. Проектирование и подбор состава бетона**

6.1. Подбор состава бетона с добавками «Кратасол-Крио» и «Кратасол-Крио-П» заключается в корректировке рабочего состава бетона без добавки с учетом целей максимального обеспечения требуемых свойств бетонной смеси и бетона.

6.2. При подборе состава бетонной смеси должны применяться те же материалы, которые использовались при подборе состава бетона без добавки.

6.3. Подбор состава бетона следует производить по ГОСТ 27006 любым методом, удовлетворяющим проектным требованиям, предъявляемым к бетонной смеси и бетону, с последующей корректировкой свойств за счет снижения расхода воды и назначения оптимальной дозировки.

6.4. Для бетонов с расходом цемента меньше, чем 350 кг/м3, при температуре минус 20 ºС дозировку добавки следует увеличить на 30 – 50 %. Оптимальное количество добавки подбирается экспериментально в лабораторных условиях.

6.5. Температура бетонной смеси должна назначаться строительной лабораторией исходя из условий производства, сроков загустевания, теплопотерь при транспортировании, а также технико-экономических показателей. Бетонную смесь с добавками «Кратасол-Крио» и «Кратасол-Крио-П» рекомендуется приготавливать с температурой на выходе из смесителя 15 – 25 ºС.

6.6. Подбор состава бетона с добавкой следует проводить в лабораторных условиях на сухих заполнителях, учитывая влажность добавки в форме порошка и воду, содержащуюся в растворе добавки.

6.7. Все подобранные в лабораторных условиях составы бетонов, режимы уплотнения и режимы тепловой обработки следует проверить и при необходимости откорректировать в производственных условиях.

6.8. При применении противоморозных добавок «Кратасол-Крио» за основу принимают производственный состав и осуществляют его корректировку в зависимости от целей введения с учетом следующих положений:

* при добавлении добавок на объекте строительства непосредственно в автобетоносмеситель, необходимо заранее произвести корректировку удобоукладываемости на заводе-изготовителе, чтобы получить заданную подвижность после добавления добавки;
* длительность перемешивания при дозировании добавок в автобетоносмеситель должна составлять из расчета 5 минут на 1 м3 бетонной смеси, но не менее 20 минут;
* для повышения удобоукладываемости бетонной смеси, необходимо откорректировать дозировку добавки, необходимую для получения заданной марки по удобоукладываемости, не изменяя количество воды затворения.

**7. Приготовление водного раствора добавки**

7.1. Добавки «Кратасол-Крио» и «Кратасол-Крио-П» вводят в бетонную смесь в соответствие с таблицей.

Дозировки добавок в зависимости от температуры применения

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование добавки | Температура наружного воздуха, ºС | | | |
| минус  0…5 | минус  6…10 | минус  11…15 | минус  16…20 |
| Кратасол-Крио | 1,0 | 1,5 | 2,5 - 3,0 | 3,0 – 4,0 |
| Кратасол-Крио-П | 1,0 | 1,5 – 2,0 | 3,0 – 3,5 | 4,0 – 4,5 |

Дозировка добавок зависит от технологии, вида цемента, состава бетонной смеси и технических требований к бетону.

7.2. Добавки вводятся в бетонную смесь в виде водного раствора с концентрацией не более 30 %. Рабочая концентрация раствора выбирается потребителем исходя из требований технологии, условий применения и удобства использования.

7.3. В сухом виде добавки полностью и быстро растворяются в обычной воде при нормальных условиях. С повышением температуры скорость растворения возрастает. Приготовление рабочего раствора добавок следует производить при помощи принудительного перемешивания или применения операции барботирования.

7.4. Перед началом каждой рабочей смены и после длительного хранения растворы добавок перед применением следует перемешать.

7.5. Дозирование растворов добавок можно производить:

* одновременно, со всем количеством воды затворения;
* в предварительно перемешанную с большей частью воды затворения бетонную смесь;
* после полного перемешивания бетонной смеси.

7.6. Добавки «Кратасол-Крио» и «Кратасол-Крио-П» не являются коррозионно-активными компонентами бетона, не влияют на защитные свойства по отношению к стальной арматуре и не вызывают ее коррозию.

7.7. Пример расчета водного раствора добавки «Кратасол-Крио-П» с массовой долей сухого вещества, равной 30 %. Имеется емкость с мешалкой объемом 10 м3. Рекомендуемый коэффициент заполнения емкости – 0,7.

Необходимо приготовить 7 м3 30% -ного раствора. Плотность такого раствора равна 1,19 кг/л. Вес 7 м3составит 7000×1,19=8330 кг. Доля добавки в данном растворе составит 8330×30 / 100=2499 кг, а доля воды 8330×70/100=5831 кг. Предположим, что в добавке содержится ~5% влаги. Масса технического продукта составит 2499×1,05=2623,9 кг, а масса загружаемой воды должна быть уменьшена на 2623,9 - 2499= 124,9 кг. Количество загружаемой воды составит 5831 - 124,9= 5706,1кг (литров).

**8. Пример расчета количества добавки вводимой в бетонную смесь**

8.1. Допустим, что дозировка добавки в бетонную смесь составляет 2,0 % по массе цемента. расход добавки на 100 кг цемента составит:

100 кг – 100 %   
X кг – 2,0 %

**X=100кг×2,0%/100%=2,0 кг** абсолютно сухой добавки;

добавка вводится в виде рабочего раствора 30 % концентрации, т.о.:   
2,0 кг – 30 %   
X кг – 100 %

**X=100%×2,0 кг/30 %=6,6 кг** раствора 30 % концентрации из расчета на 100 кг цемента.

8.2. Если дозирование рабочего раствора добавки осуществляется в литрах, а не в килограммах, то:**V=m/d**, где: - масса рабочего раствора добавки (кг); d – плотность 30 % раствора добавки г/см3 (см. табл.).

V=6,6/1,19=5,6 л добавки на 100 кг цемента.

**9. Контроль качества бетонной смеси и бетона с добавками «Кратасол-Крио» и «Кратасол-Крио-П»**

9.1. При входном контроле качества в каждой партии добавки следует контролировать следующие параметры:

* внешний вид;
* плотность добавки в виде водного раствора;
* влажность добавки в виде порошка;
* строительно-технологические свойства.

9.2. При приготовлении бетонной смеси необходимо контролировать:

* температуру применения бетона;
* плотность и температуру рабочего раствора добавки;
* дозирование компонентов бетонной смеси;
* длительность перемешивания;
* удобоукладываемость, температуру бетонной смеси, при необходимости – содержание воздуха.

9.3. При транспортировании и укладке бетонной смеси производится контроль:

* сохранности подвижности;
* температуры бетонной смеси;
* температуры наружного воздуха..

9.4. При твердении бетона следует контролировать:

* качество устройства греющих элементов, тепляка, укрытия поверхности бетона и т.д.;
* параметры режима прогрева бетона;
* температуру бетона;
* показатели прочности в различные сроки твердения.

9.5. Испытание бетонной смеси следует производить по ГОСТ 10181.

**10. Упаковка, доставка и хранение**

10.1. В жидкой форме добавки «Кратасол-Крио» и «Кратасол-Крио-П» поставляются наливом в авто- и железнодорожных цистернах, а также в металлических и пластмассовых бочках различной емкости.

В сухой форме добавки упаковываются в бумажные мешки с полиэтиленовым вкладышем или мягкие контейнеры МКР.

10.2. Добавки в виде водного раствора должны храниться в емкостях (в т.ч. и не утепленных), защищенных от попадания осадков и в условиях исключающих кристаллизацию и замораживание раствора. Раствор 25 % концентрации может храниться при температуре до минус 20 ºС в металлических емкостях и при температуре до минус 22 ºС в пластмассовых емкостях.

Сухие добавки хранят в упаковке изготовителя на поддонах в закрытых складских помещениях, исключающих попадание в нее влаги. Срок годности добавок при правильном хранении – 12 месяцев с даты изготовления.

10.3. При хранении добавки не выделяют вредных газов или паров. Добавки не изменяют свои характеристики при воздействии прямых солнечных лучей в широком диапазоне температур, а также после оттаивания и гомогенизации замерзшего водного раствора.