

# **СУПЕРПЛАСТИФИКАТОР И УСКОРИТЕЛЬ ТВЕРДЕНИЯ "РЕЛАМИКС-М"**

## **1. ВВЕДЕНИЕ**

1.1 Настоящие Рекомендации разработаны на основании имеющегося опыта по применению комплексной пластифицирующей добавки для бетонов и строительных растворов "РЕЛАМИКС-М" (суперпластификатор и ускоритель твердения) в технологии производства товарного бетона, бетонных и железобетонных изделий и конструкций.

Рекомендации составлены для использования при широком внедрении добавки "РЕЛАМИКС-М" на заводах ЖБИ и строительных площадках в развитие СНиП 3.09.01-85 «Производство сборных железобетонных конструкций и изделий» и СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции» на основании:

– строительно-технологических испытаний, проведенных в лабораториях ОАО «Полипласт».

## **2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

2.1 Настоящие Рекомендации регламентируют применение в производстве бетонов и строительных растворов комплексной пластифицирующей добавки для бетонов и строительных растворов "РЕЛАМИКС-М" (суперпластификатор и ускоритель твердения) далее добавка "РЕЛАМИКС-М" по ТУ 5745-016-58042865-2006.

2.2 По своим потребительским свойствам добавка "РЕЛАМИКС-М" соответствует требованиям ГОСТ 24211-2003 «Добавки для бетонов и строительных растворов. Общие технические условия». Относится к виду пластифицирующих-водоредуцирующих к классу суперпластификаторов и ускорителей твердения, повышает прочность, морозостойкость бетонов и снижает их водопроницаемость.

2.3 Добавка "РЕЛАМИКС-М" по своему химическому составу представляет собой смесь поверхностно-активных веществ – органических солей натрия (метиленбис нафталинсульфонат динатрия) и неорганических солей натрия и калия.

2.4 Применение добавки "РЕЛАМИКС-М" в бетонных смесях обеспечивает:

- повышение марки бетонной смеси по удобоукладываемости без снижения прочности во все сроки твердения от П1 до П5;
- раннюю распалубочную прочность при производстве монолитных работ;
- сокращение продолжительности или снижение температуры тепловлажностной обработки;
- изготовление изделий и конструкций по беспропарочной технологии.

2.5 Добавка "РЕЛАМИКС-М" применяется для:

- получения товарных бетонов;
- производства сборных изделий и конструкций из тяжелого и мелкозернистого бетона различного назначения классов В20 и выше;
- возведение конструкций монолитных сооружений с повышенной степенью армирования и сложной конфигурацией;
- получения легких бетонов;
- получения строительных растворов.

При применении добавки "РЕЛАМИКС-М" следует учитывать, что в товарных бетонах и строительных растворах добавка обеспечивает сохраняемость смеси в пределах 40 минут.

2.6 Добавка "РЕЛАМИКС-М" может применяться без ограничений:

а) в железобетонных конструкциях, армированных:

- стержневой горячекатаной арматурой классов А-1 – А-VI;
- арматурной проволокой классов Вр-I, В-II и Вр-II;
- стержневой упрочненной вытяжной арматурой класса А-IIIВ;
- стержневой термомеханически упрочненной арматурой класса А500С;

б) в предварительно напряженных железобетонных конструкциях, армированных:  
- арматурной сталью классов Ат-IIIС, Ат-IV, Ат-IVС, Ат-V, предназначенных для эксплуатации в неагрессивных средах.

в) для преднапряженных железобетонных конструкций предназначенных для эксплуатации в агрессивных средах, следует применять стержневую термомеханически упрочненную арматуру классов Ат-IVК и Ат-VК.

2.7 Добавка "РЕЛАМИКС-М" не обладает коррозионной активностью по отношению к стальной арматуре в бетоне.

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ**

3.1 Добавка "РЕЛАМИКС-М" выпускается в форме водорастворимого порошка коричневого цвета или водного раствора темно-коричневого цвета, показатели, качества которых должны соответствовать требованиям ТУ 5745-016-58042865-2006.

3.2 Для приготовления бетонов и строительных растворов с добавкой "РЕЛАМИКС-М" рекомендуется применять портландцемент, шлакопортландцемент и их разновидности, отвечающие требованиям ГОСТ 10178-85 «Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия». Возможно применение добавки с сульфатостойкими и пуццолановыми цементами по ГОСТ 22266-94 «Цементы сульфатостойкие. Технические условия» и другими специальными цементами по действующим техническим условиям.

Не рекомендуется использовать пластифицированные цементы (по причине наложения двойного пластифицирующего эффекта), либо корректировать количество вводимой добавки пластификатора.

3.3 При применении горячих цементов (с температурой выше 40 °С) существует возможность быстрой потери подвижности бетонной (растворной) смеси по причине повышенной водопотребности.

3.4 В качестве крупных заполнителей для тяжелого бетона следует применять материалы, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 26633-91 «Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия», а также ГОСТ 8267-93 «Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия».

3.5 Для легких бетонов в качестве крупных заполнителей следует применять материалы по ГОСТ 9757-90 «Гравий, щебень и песок искусственные пористые. Технические условия» и ГОСТ 25820-2000 «Бетоны легкие. Технические условия».

3.6 В качестве мелких заполнителей для тяжелых бетонов рекомендуется применять пески по ГОСТ 8736-93 «Песок для строительных работ. Технические условия».

3.7 Вода, применяемая для изготовления изделий из бетонов (растворов) с добавкой "РЕЛАМИКС-М" и для ухода за ними, должна соответствовать ГОСТ 23732-79 «Вода для бетонов и растворов. Технические условия».

### **4. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ДОБАВКИ "РЕЛАМИКС-М"**

4.1 Применение добавки "РЕЛАМИКС-М" позволяет достичь следующих показателей:  
– увеличить подвижность бетонной смеси от П1 до П5 (растворной от Пк1 до Пк4) без снижения прочности;  
– снизить количество воды затворения до 15% - 20% (в равноподвижных смесях);  
– увеличить прочность бетона в первые трое суток нормального твердения не менее 40-50%, а в возрасте 28 суток прирост прочности составляет 20% (в равноподвижных смесях при соответствующем подборе состава бетона).

Помимо ускорения твердения комплексная добавка "РЕЛАМИКС-М" позволяет:

- повысить проектную прочность бетона на 15-25%;
- снизить расход цемента до 20% (в равноподвижных смесях);
- в 1,5 -1,6 раза увеличить сцепление бетона с закладной арматурой и металлоизделиями;
- получить бетоны с повышенной водонепроницаемостью, трещиностойкостью, морозостойкостью.

Эффективность действия добавки "РЕЛАМИКС-М" приведена в таблице 1.

Таблица 1

№	Показатели качества бетонных смесей и бетонов с добавкой	Изменение показателей по сравнению с контрольным составом без добавок
1	Марка по удобоукладываемости	Увеличение от П1 (ОК = 2-4см) до П5 (ОК = 21-25см)
2	Прочность на сжатие, при нормальном твердении, в пластифицированных (П5) смесях	Не дает снижения прочности во все сроки твердения
3	Прочность на сжатие, при нормальном твердении, в равноподвижных (П1) смесях	Увеличение не менее чем, на %
	1 сут.	40
	3 сут.	45
	7 сут.	40
	28 сут.	20

4.2 Добавка "РЕЛАМИКС-М" обеспечивает отпускную прочность бетона на низкомарочных цементах.

4.3 Добавка "РЕЛАМИКС-М" уплотняет структуру бетона (раствора) и способствует повышению его морозостойкости и водонепроницаемости.

4.4 Не рекомендуется применять добавку "РЕЛАМИКС-М" совместно с добавками других производителей, во избежание отрицательного влияния на бетон.

## 5. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ПОДБОР СОСТАВА БЕТОНА С ДОБАВКОЙ "РЕЛАМИКС-М"

5.1 Перед применением раствор добавки следует усреднить т.е. перемешать. Подбор состава бетона (раствора) с добавкой "РЕЛАМИКС-М" заключается в корректировке рабочего состава бетона без добавки с учетом целей применения добавки.

5.2 Опытные замесы бетона (раствора) с добавкой "РЕЛАМИКС-М" должны приготавливаться на тех же заполнителях и цементе, которые были приняты при подборе состава бетона.

5.3 Подбор состава бетона следует производить в соответствии с ГОСТ 27006-86 «Бетоны. Правила подбора состава» любым общепринятым методом, удовлетворяющим требованиям проекта по прочности подвижности или жёсткости смеси, объёмам вовлеченного воздуха или другим показателям, с последующей его корректировкой и назначением оптимального количества добавки. При расслоении бетонной смеси с комплексной добавкой следует увеличить содержание мелкого заполнителя примерно на 10%.

5.4 Подбор состава бетона (раствора) следует проводить в лабораторных условиях на сухих заполнителях, при этом следует учитывать воду, входящую в состав добавки.

5.5 Для достижения максимального эффекта от применения добавки "РЕЛАМИКС-М" изначально в лабораторных условиях следует провести параллельные исследования образцов с данной добавкой и контрольного состава, постепенно уменьшая температуру изотермического прогрева и сокращая режим термообработки, вплоть до полного ее исключения. Также необходимо в лабораторных условиях относительно контрольного состава, проследить кинетику набора прочности в первые 7 суток нормальных условиях твердения бетона.

5.6 Все подобранные в лаборатории составы бетонов (растворов) и режимы тепловой обработки изделий и конструкций следует откорректировать в производственных условиях.

5.7 При применении добавки "РЕЛАМИКС-М" для улучшения технологии и качества ячеистого бетона за основу принимают производственный состав бетона, подобранный по методике, приведенной в СН277-80 «Инструкция по изготовлению изделий из ячеистого бетона» и осуществляют его корректировку с учетом следующих положений:

а) рекомендуемый исходный расход добавок: "РЕЛАМИКС-М" – от 0,05 до 0,3 % от массы цемента в зависимости от технологии приготовления и получаемой марки.

б) соотношение между кремнеземистым компонентом и вяжущим должно быть таким же, как и у бетона без добавки;

в) количество использования порообразующей добавки рекомендуется уменьшить на 20-30% по сравнению с коэффициентами, рекомендуемыми СН 277-80 «Инструкция по изготовлению изделий из ячеистого бетона».

## 6. ПРИГОТОВЛЕНИЕ ВОДНОГО РАСТВОРА ДОБАВКИ "РЕЛАМИКС-М"

6.1 Добавка "РЕЛАМИКС-М" вводится в бетонную (растворную) смесь в виде водного раствора рабочей концентрации. Поставка добавки в жидком виде производится с концентрацией раствора не менее 32%.

6.2 В производственных условиях приготавливают водный раствор рабочей концентрации из сухой или жидкой формы поставляемой добавки. Рабочая концентрация выбирается потребителем исходя из требований технологии, условий применения и удобства в использовании.

6.3 В таблице 2 приведены зависимости плотности водного раствора добавки "РЕЛАМИКС-М" от его концентрации (массовой доли сухого вещества). В зависимости от соотношения компонентов в рамках требований ТУ 5745-016-58042865-2006 конкретные значения плотности водного раствора различных партий добавок могут несколько отличаться в пределах значений погрешности измерительных приборов с долей вероятности 0,95.

Таблица 2

Массовая доля сухого вещества %	Плотность раствора, г/см <sup>3</sup>	Содержание абсолютно сухого вещества добавки, грамм		Содержание сухого вещества добавки при влаге 8%, грамм	
		в 1 л раствора	в 1 кг раствора	в 1 л раствора	в 1 кг раствора
5	1,044	52,2	50	56,7	54,3
10	1,074	107,4	100	116,7	108,7
15	1,104	165,6	150	180,0	163,0
20	1,134	226,8	200	246,5	217,4
25	1,164	291,0	250	316,3	271,7
30	1,194	358,2	300	389,3	326,1
33	1,212	400,0	330	434,7	358,7
35	1,224	428,4	350	465,7	380,4
38	1,236	470,0	380	510,5	413,0

6.4 Готовить раствор добавки желательно при положительной температуре окружающей среды в тщательно очищенных и промытых емкостях, защищенных от попадания осадков. Растворение следует производить при перемешивании до получения однородного продукта.

Для лучшего растворения следует дозировать добавку в воду при интенсивном перемешивании.

Растворение происходит быстрее, если температура воды 30°C- 70°C.

Плотность приготовленного раствора необходимо определять при температуре 20±2°C.

При определении плотности в других температурных интервалах следует принимать во внимание, что изменение температуры раствора приводит к изменению плотности, и, следовательно, необходимо привести данную плотность к плотности при температуре 20°C.

Промежуточные значения концентрации раствора определяются методом линейной интерполяции.

#### **Пример расчета количества добавки вводимой в бетонную (растворную) смесь**

Предположим, что количество вводимой добавки в бетонную смесь составляет 0,8%. Расход добавки на 100 кг цемента:

100 кг	–	100%
X кг	–	0,8%

$$X = \frac{100 \cdot 0,8\%}{100\%} = 0,8 \text{ кг абсолютно сухой добавки "РЕЛАМИКС-М"}$$

Добавка вводится в виде раствора рабочей концентрации (в данном примере – 35%). Следовательно:

0,8 кг	–	35%
X кг	–	100%

$$X = \frac{0,8 \cdot 100\%}{35\%} = 2,286 \text{ кг раствора рабочей концентрации из расчета на 100 кг цемента.}$$

Если дозирование рабочего раствора добавки осуществляется в литрах, а не в килограммах, то:

$$V = \frac{m}{d}, \text{ где } m \text{ – масса рабочего раствора добавки в кг;}$$

$d$  – плотность 35% раствора добавки рабочей концентрации г/см<sup>3</sup> (см. табл. 2).

$$V = \frac{2,286}{1,224} = 1,868 \text{ л добавки на 100 кг. цемента.}$$

Если на 1 м<sup>3</sup> расходуется, например, 360 кг цемента, то при дозировке 0,8% добавки получаем рабочий раствор добавки "РЕЛАМИКС-М":

$$1,868 \times 3,6 = 6,73 \text{ л (на 360 кг цемента)}$$

Если дозирование происходит в килограммах, то:

$$2,286 \times 3,6 = 8,23 \text{ кг (на 360 кг цемента)}$$

## **7. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ И ИЗДЕЛИЙ ИЗ БЕТОНА С ДОБАВКОЙ "РЕЛАМИКС-М"**

7.1 При осуществлении входного контроля качества каждой партии добавки "РЕЛАМИКС-М" следует:

- произвести в соответствии с ТУ отбор пробы продукта; Пробы добавки в форме водного раствора отбирают глубинным пробоотборником после тщательного перемешивания в емкости;

- визуально оценить внешний вид добавки;

- сравнить результаты приемно-сдаточного контроля данной партии добавки, приведенные в документе о качестве, с требованиями технических условий;

- экспериментально проверить плотность рабочего раствора при 20°C добавки.

7.2 При применении добавки "РЕЛАМИКС-М" в технологии бетонов пооперационный контроль за производством следует осуществлять на следующих этапах работ:

- при приготовлении бетонной смеси с добавкой "РЕЛАМИКС-М" допускается применение всех видов бетоносмесителей при условии обеспечения равномерности перемешивания в соответствии с ГОСТ 7473-94 «Смеси бетонные. Технические условия»;

- следует контролировать длительность перемешивания бетонной (растворной) смеси, температуру, подвижность, при необходимости воздухо содержание;

- при транспортировании бетонной смеси (транспортирование высокоподвижных и литых бетонных смесей с ОК более 15 см к постам формования должно осуществляться устройствами, конструкция которых не допускает утечки «цементного молока» и исключает расслаивание смеси, количество перегрузок должно быть минимальным);

- при укладке бетонных смесей (следует контролировать параметры виброуплотнения: продолжительность, частоту и амплитуду колебаний);

- при твердении бетонов следует контролировать выбранный температурно-влажностный режим, а в затвердевшем бетоне - его прочность в контрольных образцах-кубах и, при необходимости, в изделиях, и другие требуемые показатели качества: морозостойкость, водонепроницаемость и т.д., а также качество поверхности.

7.3 Испытание бетонной смеси следует проводить по ГОСТ 10181-2000 «Смеси бетонные. Методы испытаний» через 15 минут после отбора пробы согласно требованию ГОСТ 27006-86 «Бетоны. Правила подбора состава».

## **8. ХРАНЕНИЕ И ДОЗИРОВАНИЕ ДОБАВКИ "РЕЛАМИКС-М"**

8.1 Рекомендуемые дозировки добавки для тяжелого бетона "РЕЛАМИКС-М" составляет 0,6 - 1,5% от массы вяжущего, в пересчете на сухое вещество.

Для производства ячеистых бетонов дозировка добавки составляет 0,05-0,25 % от массы вяжущего в пересчете на сухое вещество.

Возможно расширение диапазона дозировок с обязательной проверкой эффективности введения добавки в соответствии с методами, установленными ГОСТ 30459-2003 «Добавки для бетонов. Методы определения эффективности».

8.2 Введение добавки "РЕЛАМИКС-М" в состав бетонной смеси возможно проводить различными способами:

- одновременно с первыми порциями воды затворения;

- в предварительно перемешанную бетонную смесь с частью (10 – 20% воды затворения за 1 - 2 минуты до окончания перемешивания.

Второй способ позволяет получить больший пластифицирующий эффект.

Дробное введение применяется для увеличения времени сохраняемости подвижности бетонной смеси при длительной транспортировке. Допускается производить не более двух дополнительных введений добавки, при этом, время перемешивания составляет по 1 минуте на каждый куб бетона при максимальных оборотах «миксера».

Данный прием осуществляется при обеспечении строгого контроля за количеством вводимой добавки на месте укладки. Такой способ позволяет увеличить время сохранения подвижности бетонной смеси на 1 – 2 часа дополнительно.

Возможно введение добавки "РЕЛАМИКС-М" в состав бетонной смеси в порошкообразном виде, которое осуществляется совместно с сухими составляющими осуществляется при обеспечении их тщательного перемешивания.

8.3 При производстве бетонной (растворной) смеси следует обеспечивать равномерность распределения добавки в соответствии с нормативными требованиями.

8.4 Добавку "РЕЛАМИКС-М" следует хранить при положительной температуре окружающего воздуха в условиях, исключающих попадание в них посторонних веществ и атмосферных осадков. При хранении необходимо раствор добавки перемешивать для предотвращения ее расслоения и выпадения осадка в течение 20-30 минут не реже 1 раза в неделю.

Непосредственно перед применением водный раствор должен быть тщательно перемешан до однородного состояния, если имеется осадок, то до растворения осадка. При случайном охлаждении (замерзании) перед применением водный раствор должен быть отогрет до температуры выше плюс 10 °С и тщательно перемешан до полного растворения осадка после тщательного усреднения добавка не снижает своих качественных показателей.

Добавка "РЕЛАМИКС-М" в форме порошка должна храниться в неповрежденной упаковке в закрытых складских помещениях.

8.5 Гарантийный срок хранения добавки "РЕЛАМИКС-М" составляет 1 год со дня изготовления.

8.6 По истечении гарантийного срока добавка "РЕЛАМИКС-М" должна быть испытана по всем нормируемым показателям качества и в случае соответствия требованиям действующих ТУ, может быть использована в производстве.

## **9. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С ДОБАВКОЙ "РЕЛАМИКС-М"**

9.1 Добавка "РЕЛАМИКС-М" является веществом умеренно опасным и относится к 3-му классу опасности по ГОСТ 12.1.007-76 «Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности». При хранении не выделяет вредных веществ или паров. Введение добавки в бетонную смесь не изменяет токсиколого-гигиенических характеристик бетона. Затвердевший бетон с добавкой в воздушную среду токсичных веществ не выделяет.

9.2 В помещении, где проводятся работы с порошкообразной добавкой "РЕЛАМИКС-М", не рекомендуется пользоваться открытым огнем, в том числе не рекомендуется производить электросварочные работы.

9.3 В отделениях приготовления растворов добавки "РЕЛАМИКС-М" и бетонных смесей необходимо предусматривать приточно-вытяжную вентиляцию.

9.4 Добавка "РЕЛАМИКС-М" оказывает раздражающее действие на слизистые оболочки органов зрения и дыхания и незащищенную кожу. При работе с добавкой следует применять средства индивидуальной защиты по ГОСТ 12.4.103-83 «ССБТ. Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук. Классификация» и ГОСТ 12.4.011-89 «Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация».

Рабочие, занятые приготовлением растворов добавки, должны быть обеспечены в зависимости от характера выполняемой работы специальной одеждой, обувью и средствами защиты рук, органов зрения и дыхания.

9.5 При применении добавки в технологии бетона следует выполнять требования СНиП III-4-80, ГОСТ 24211-2003