

# **ЗАО «Завод добавок и смазок «ФРЭЙМ»**

## **УТВЕРЖДАЮ»**

Директор  
ЗАО «Завод добавок и смазок «ФРЭЙМ»

\_\_\_\_\_ А.А.Белько

## **РАЗРАБОТАНО**

Ведущий технолог  
ЗАО «Завод добавок и смазок «ФРЭЙМ»

\_\_\_\_\_ А.В. Лапуть

## **РЕКОМЕНДАЦИИ**

**по применению добавки пластифицирующей для бетонов  
и строительных растворов «FREM СЗ-М»**

Минск 2015г.

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящие рекомендации регламентируют применение добавки для производства всех видов бетонных, железобетонных и монолитных изделий и конструкций «FREM С3-М» (далее добавка «FREM С3-М») по ТУ ВУ 691423315.033 – 2015.

1.2. По своим потребительским свойствам «FREM С3-М» соответствует требованиям СТБ 1112-98.

По результатам испытания НИИЛ БиСМ БНТУ было сделано следующее заключение:

*Добавка «FREM С3-М» по физико-химическим показателям и уровню эффективности соответствует нормам, приведенным в ТУ ВУ 691423315.033-2015.*

*Добавка «FREM С3-М» относится пластифицирующей I группы (суперпластификатор). Дополнительно обладает водоредуцирующим эффектом.*

1.3. Добавка «FREM С3-М» представляет собой водный раствор смеси солей лигносульфоновых кислот и натриевых солей органических кислот, модифицирующих структуру бетона.

## 2. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

2.1. Добавка «FREM С3-М» предназначена для изготовления товарных бетонов и возведения монолитных конструкций, всех видов сборных бетонных и железобетонных изделий и конструкций, производимых с применением вяжущих на основе портландцементного клинкера. Добавка также может быть использована в строительстве различного назначения: гражданском, промышленном, транспортном, дорожном и т.д. Добавка «FREM С3-М» способствует получению смесей высокой подвижности и требованиями высокой ранней прочности изделий при использовании водоредуцирующего эффекта.

2.2. Добавку «FREM С3-М» рекомендуется применять при:

- наиболее предпочтительная область применения: производство товарных бетонов и возведение монолитных конструкций;
- изготовлении всех видов монолитных и сборных бетонных и железобетонных изделий и конструкций из тяжелого и мелкозернистого бетона различного назначения;
- производстве легких бетонов и бетонов на пористых заполнителях;
- изготовлении сборных бетонных и железобетонных изделий, изготавливаемых как при использовании ТВО (не более 70<sup>0</sup>С), так и без;
- бетонные смеси высокой подвижности и требованиями высокой ранней прочности конструкции (при использовании водоредуцирующего эффекта).

2.3. При применении тепловой обработки сборных железобетонных изделий и конструкций, изготовленных из бетонной смеси с применением добавки «FREM С3-М», рекомендуется изотермический прогрев выполнять при температуре не выше 70 °С. Время предварительной выдержки изделий желательно принимать около 4 часов.

2.4. Пластифицирование бетонных смесей рекомендуется применять в густоармированных конструкциях, в тонкостенных конструкциях, в конструкциях со сложной конфигурацией и др.

2.5. Водоредуцирование бетонных смесей (снижение водоцементного отношения) рекомендуется применять в железобетонных конструкциях, к которым предъявляются особые требования по прочности, водонепроницаемости, морозостойкости, сопротивлению коррозионным воздействиям и др.

2.6. Добавка «FREM С3-М» свободна от хлора, не вызывает коррозию арматуры и появление высолов. Поставляется готовой к применению в виде раствора товарной концентрации.

2.7. При приготовлении конструкционных лёгких бетонов классов по прочности на сжатие С16/20 – С 32/40 добавку «FREM С3-М» рекомендуется применять для повышения подвижности бетонной смеси, повышения прочности бетона, снижения расхода цемента.

2.8. Добавку «FREM С3-М» разрешено применять в бетонах для транспортных сооружений. Так же может применяться в производстве дорожных бетонов при соблюдении требований нормативных документов и ведомственных рекомендаций.

2.9. Целесообразность применения добавки «FREM С3-М» определяется достижением различных технологических показателей эффективности при производстве бетона, бетонных и железобетонных изделий и конструкций, возведении сооружений, а также показателей экономической эффективности при их изготовлении и эксплуатации.

2.10. Добавка «FREM С3-М» не нарушает пассивного состояния стальной арматуры в бетоне, не обладает коррозионной активностью по отношению к стальной арматуре в бетоне.

### **3.ТРЕБОВАНИЕ К МАТЕРИАЛАМ**

3.1. Добавка «FREM С3-М» выпускается в форме готового к применению раствора товарной концентрации прозрачного цвета, показатели качества которого должны соответствовать требованиям ТУ ВУ 691423315.033 – 2015.

3.2. Для приготовления бетонов с добавкой «FREM С3-М» рекомендуется применять цементы, отвечающие требованиям ГОСТ 10178, ГОСТ 31108, ГОСТ 30515, СТБ EN 197-1. Возможность использования пластифицированных цементов определяется предварительными испытаниями в лаборатории.

3.3. Не рекомендуется применять горячие цементы (с температурой выше 40°С) по причине их повышенной водопотребности, перерасхода цемента и быстрой потери подвижности бетонной (растворной) смеси.

3.4. В качестве крупных заполнителей для тяжелого бетона следует применять материалы, удовлетворяющие требованиям СТБ 1544, а также ГОСТ 8267.

3.5. Для легких бетонов в качестве крупных заполнителей следует применять материалы по СТБ 1217 и СТБ 1187.

3.6. В качестве мелких заполнителей для тяжелых бетонов рекомендуется применять пески по ГОСТ 8735 и ГОСТ 8736.

3.7. Вода для приготовления бетонов с добавкой «FREM С3-М» и для ухода за ними должна удовлетворять требованиям СТБ 1114.

### **4.ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ДОБАВКИ «FREM С3-М»**

4.1. Введение добавки «FREM С3-М» по сравнению с бетоном без добавки позволяет достичь следующих показателей:

- способствует высокой технологичности процесса;
- увеличить подвижность бетонной смеси от П1 до П5 без снижения прочности и долговечности бетона;
- хорошая удобоукладываемость при сниженном водоцементном отношении бетонной смеси;
- повысить однородность бетонной смеси;

- обеспечивает высокий водоредуцирующий эффект, который может быть использован для экономии цемента или повышения физико-механических характеристик бетона (прочность, водонепроницаемость, морозостойкость и т.д.);
- увеличивает время сохранения подвижности бетонной смеси;
- в 1,5 раза увеличить сцепление бетона с закладной арматурой и металлоизделиями;
- значительно сократить время и энергетические затраты на вибрирование бетонной смеси, а в некоторых случаях полностью отказаться от него.

4.2. В легких бетонах добавка «FREM С3-М» применяется одновременно с воздухововлекающими добавками в целях уменьшения водосодержания бетонной смеси, приготовленной на мелких пористых заполнителях с повышенной водопотребностью.

## **5. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ПОДБОР СОСТАВА С ДОБАВКОЙ «FREM С3-М»**

5.1. Подбор состава бетона с добавкой «FREM С3-М» заключается в корректировке рабочего состава бетона без добавки или применяемых на производстве составов с добавкой с учетом целей максимального обеспечения требуемых параметров бетонной смеси и бетона.

5.2. Опытные замесы бетона с добавкой «FREM С3-М» должны быть приготовлены на тех же заполнителях и цементе, которые приняты при расчете состава бетона без добавки.

5.3. Подбор состава бетона следует производить в соответствии с любым общепринятым методом, удовлетворяющим требованиям проекта по прочности бетона, подвижности или жёсткости смеси, объёму вовлеченного воздуха или другим показателям, с последующей его корректировкой и назначением оптимального количества добавки.

5.4. Подбор состава бетона с добавкой «FREM С3-М» следует проводить в лабораторных условиях на сухих заполнителях, при этом следует учитывать воду, входящую в состав добавки «FREM С3-М».

5.5. Все подобранные в лаборатории составы бетонов и режимы тепловой обработки изделий и конструкций следует проверить и при необходимости откорректировать в производственных условиях.

5.6. При применении добавки «FREM С3-М» для улучшения технологических характеристик и качества легкого бетона на действующем производстве за основу принимают производственный состав и осуществляют его корректировку в зависимости от целей введения.

5.7. При применении добавки для изготовления изделий из конструкционно-теплоизоляционных лёгких бетонов уменьшение водоцементного отношения, вызывающее повышение плотности бетона, должно компенсироваться увеличением объёма вовлеченного воздуха с соответствующим повышением расхода воздухововлекающей или порообразующей добавки, чтобы расход остальных компонентов, плотность и прочность бетона при этом не изменялись.

## **6. ПРИГОТОВЛЕНИЕ ВОДНОГО РАСТВОРА ДОБАВКИ «FREM С3-М»**

6.1. Добавка «FREM С3-М» поставляется потребителям в виде готового к применению раствора товарной концентрации не менее 31%.

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

6.3. Готовить раствор добавки желательно при положительной температуре окружающей среды в тщательно очищенных, промытых, не алюминиевых емкостях, защищенных от попадания осадков. Перемешивание следует производить до получения однородного продукта.

6.4. В таблице 1 приведена ориентировочная зависимость плотности водного раствора добавки «FREM С3-М» от его концентрации. В зависимости от соотношения компонентов в рамках требований ТУ ВУ 691423315.033 – 2015 конкретные значения плотности раствора могут несколько отличаться. Промежуточные значения концентрации раствора определяются методом линейной интерполяции.

Табл.№1

<i>Концентрация «FREM С3-М», %</i>	<i>Плотность «FREM С3-М», г/см<sup>3</sup></i>
8,5	1,047
12,47	1,061
15,74	1,077
21,27	1,105
25,65	1,127
31,6	1,150

## **7. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ И ИЗДЕЛИЙ ИЗ БЕТОНА С ДОБАВКОЙ «FREM С3-М»**

7.1. При осуществлении входного контроля качества каждой партии добавки «FREM С3-М» следует:

- визуально оценить внешний вид добавки;
- сравнить результаты приемо-сдаточного контроля данной партии добавки, приведенные в документе о качестве, с требованиями технических условий;
- экспериментально проверить плотность рабочего раствора добавки.

7.2. При применении добавки «FREM С3-М» в технологии бетонов контроль над производством следует осуществлять на следующих этапах работ:

- при приготовлении бетонной смеси следует контролировать длительность перемешивания бетонной смеси, температуру, подвижность, при необходимости — воздухоудержание;
- 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 другие требуемые показатели качества - морозостойкость, водонепроницаемость и т.д., а также качество поверхности.

7.3. Испытание бетонной смеси следует проводить по ГОСТ 30459 и ГОСТ 10180 через 15 минут после отбора пробы.

## 8. ДОЗИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ ДОБАВКИ «FREM C3-M»

8.1. Рекомендуемый диапазон дозировок добавки «FREM C3-M» в бетоны и растворы составляет 0,3 - 0,4%, при использовании в качестве водоредуцирующей добавки 0,5- 0,6% по сухому веществу от массы цемента.

Пример расчета количества добавки, вводимой в бетонную смесь:

Расход раствора добавки рабочей концентрации ( $V_o$ ) л, на 1 м<sup>3</sup> бетона определяется по формуле:

$$V_o = \frac{Ц \times Д}{\rho \times C}, л$$

где Ц – расход цемента на 1 м<sup>3</sup> бетона, кг;  
Д – дозировка добавки, % от массы цемента;  
С – концентрация рабочего раствора, %;  
ρ – плотность рабочего раствора, г/см<sup>3</sup>.

Расход раствора добавки рабочей концентрации ( $V_o$ ) кг, на 1 м<sup>3</sup> бетона определяется по формуле:

$$V_o = \frac{Ц \times Д}{C}, кг$$

где Ц – расход цемента на 1 м<sup>3</sup> бетона, кг;  
С – концентрация рабочего раствора, %;  
Д – дозировка добавки, % от массы цемента.

8.2. Дозирование добавки должно осуществляться с точностью ±2% от расчетного количества. При длительном хранении, а так же при использовании больших объемов добавки емкости с раствором рекомендуется периодически барботировать сжатым воздухом.

8.3. Введение добавки «FREM C3-M» в жидком виде в состав бетонной смеси возможно производить:

- вместе с расчетным количеством воды затворения;
- в предварительно перемешанную бетонную смесь с частью (10-20%) воды затворения незадолго до окончания перемешивания. Этот способ позволяет получить больший пластифицирующий эффект.

8.4. При производстве бетонной смеси следует обеспечивать равномерность распределения добавки в соответствии с нормативными требованиями.

8.5. Добавка «FREM C3-M» в форме водного раствора должна храниться в закрытых складских проветриваемых помещениях в герметично закрытой таре в упаковке изготовителя при положительной температуре от 0°С до плюс 30°С. При случайном охлаждении / заморзании добавка не снижает своих качественных показателей. Перед применением водный раствор должен быть отогрет до температуры выше плюс 10°С, тщательно перемешан до полного растворения осадка, но при этом не снижает своих качественных показателей.

Не смешивать с другими добавками, не согласовав с производителем.

8.6. Гарантийный срок хранения добавки «FREM C3-M» — в течение 6 месяцев от даты изготовления. Качество добавки гарантируется при соблюдении всех требований, изложенных в п.8.5.

8.7. По истечении гарантийного срока добавка «FREM С3-М» должна быть испытана по всем нормируемым показателям качества и, в случае соответствия требованиям действующих ТУ ВУ 691423315.033-2015, может быть в дальнейшем использована в производстве.

Табл. №2

Наименование добавки	Дозировки, % (по сухому в-ву от массы цемента)	Количество <u>жидкой</u> добавки на 100 кг цемента, <u>в литрах</u>	Количество <u>жидкой</u> добавки на 100 кг цемента, <u>в кг</u>
<b>FREM С3-М</b>	0,3	0,84	0,97
	0,4	1,12	1,29
	0,5	1,40	1,61
	0,6	1,68	1,94

## 9.ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С ДОБАВКОЙ «FREM С3-М»

9.1. Добавка «FREM С3-М» по степени воздействия на организм человека относится к веществу 4 класса опасности (вещество малоопасное) по ГОСТ 12.1.007. Добавка не образует токсичных соединений в воздушной среде и сточных водах. 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 отделениях приготовления растворов добавки «FREM С3-М» и бетонных смесей необходимо предусматривать приточно-вытяжную вентиляцию по ГОСТ 12.4.021, СНБ 4.02.01.

9.3. При работе с добавкой следует применять средства индивидуальной защиты по ГОСТ 12.4.103 и ГОСТ 12.4.011. 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.

При случайном попадании добавки в глаза следует немедленно и обильно промыть их проточной водой, и в случае необходимости обратиться к врачу.

9.4. На рабочих местах запрещается курить и принимать пищу.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИВЕДЕНИЮ ПЛОТНОСТИ ЖИДКИХ ДОБАВОК К ТЕМПЕРАТУРЕ 20°C

Для измерения плотности использовать стеклянный ареометр типа АОН с ценой деления 0,001г/см<sup>3</sup>.

Изменение температуры раствора на 2 градуса приводит к изменению плотности на 0,001г/см<sup>3</sup> (1 градус – 0,0005).

Если температура испытуемого жидкого раствора конкретной добавки ниже, чем плюс 20°C, то плотность при плюс 20°C рассчитывается по формуле:

$$D_{20}=D_T - [(20-T)\times 0,0005]$$

Если температура испытуемого жидкого раствора конкретной добавки выше, чем плюс 20°C, то плотность при плюс 20°C рассчитывается по формуле:

$$D_{20}=D_T + [(T-20)\times 0,0005]$$

где,

**D<sub>20</sub>** – плотность раствора при 20°C, г/см<sup>3</sup>

**D<sub>T</sub>** – плотность раствора при температуре (Т) определения, г/см<sup>3</sup>

**T** – температура испытуемой жидкости, °C