

# РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ПОВЫШАЮЩЕГО МОРОЗОСТОЙКОСТЬ СУПЕРПЛАСТИФИКАТОРА «ПФМ-НЛК»

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящие Рекомендации регламентируют применение добавки для бетонов и строительных растворов полифункционального действия «ПФМ-НЛК» (далее добавка «ПФМ-НЛК») по ТУ 5745-022-58042865-2007.

1.2 По своим потребительским свойствам «ПФМ-НЛК» соответствует требованиям ГОСТ 24211 для пластифицирующих, водоредуцирующих (суперпластификатор и супреводоредуцирующая добавка) и повышающих морозостойкость добавок, а также для добавок, увеличивающих воздухоудерживание.

1.3 Представляет собой смесь натриевых солей полиметиленнафталинсульфокислот различной молекулярной массы с добавлением воздухововлекающего и гидрофобизирующего компонента.

## 2. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

2.1 Добавка «ПФМ-НЛК» предназначена для использования в тяжелых бетонах с целью получения бетона высокой морозостойкости из подвижных или литых смесей. Добавку рекомендуется применять при производстве ненапрягаемых и предварительно напряженных сборных и монолитных бетонных и железобетонных изделий и конструкций в зданиях и сооружениях различного назначения: промышленных, гражданских, гидротехнических, мостовых, дорожных и аэродромных, эксплуатирующихся в сложных условиях внешней среды (циклическое увлажнение и высушивание, замораживание и оттаивание и т.п.).

2.2 При применении тепловой обработки железобетонных конструкций из бетона с добавкой ПФМ-НЛК рекомендуется:

- время предварительной выдержки принимать не менее 4 часов;
- скорость подъема температуры принимать не более 10-15<sup>0</sup>С в час;
- изотермический прогрев осуществлять при температуре не более 70<sup>0</sup>С.

При повышенных требованиях по морозостойкости железобетонные конструкции из бетонов с добавкой «ПФМ-НЛК» после тепловой обработки должны быть выдержаны не менее 3 суток при температуре не ниже 10<sup>0</sup>С.

2.3 Пластифицирующий эффект добавки «ПФМ-НЛК» целесообразно использовать при производстве дорожных и аэродромных плит, при бетонировании густоармированных, вертикально формируемых конструкций, конструкций сложной конфигурации, монолитных полов, дорог и т.д.

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

2.5 При приготовлении конструкционных легких бетонов классов по прочности на сжатие В7,5-В40 добавку «ПФМ-НЛК» рекомендуется применять для повышения подвижности бетонной смеси, повышения прочности бетона, снижения расхода цемента, повышения морозостойкости.

2.6 Добавку «ПФМ-НЛК» разрешено применять в бетонах для транспортных сооружений (Заключение ЦНИИС по применению добавки «ПФМ-НЛК» для конструкций транспортного строительства) и в производстве дорожных бетонов (Заключение ФГУП РОСДОРНИИ по применению добавки «ПФМ-НЛК» в дорожных бетонах).

2.7 Целесообразность применения добавки «ПФМ-НЛК» определяется достижением различных технологических показателей эффективности при производстве товарного бетона, бетонных и железобетонных изделий и конструкций, возведении сооружений, а также показателей экономической эффективности при их изготовлении и эксплуатации.

2.8 Добавка «ПФМ-НЛК» не нарушает пассивного состояния стальной арматуры в бетоне (Заключение НИИЖБ о влиянии добавки «ПФМ-НЛК» на защитные свойства бетона по отношению к стальной арматуре).

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ

3.1 Добавка «ПФМ-НЛК» выпускается в форме порошка коричневого цвета или водного раствора темно-коричневого цвета, показатели качества которых должны соответствовать требованиям ТУ 5745-022-58042865-2007.

3.2 Для приготовления бетонов с добавкой «ПФМ-НЛК» рекомендуется применять цементы, отвечающие требованиям ГОСТ 10178, ГОСТ 31108, ГОСТ 22266. Возможность использования пластифицированных цементов определяется предварительными испытаниями в лаборатории.

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

3.4 В качестве крупных заполнителей для тяжёлого бетона следует применять материалы, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 26633, а также ГОСТ 10268, ГОСТ 8267.

3.5 Для легких бетонов в качестве крупных заполнителей следует применять материалы по ГОСТ 9757 и ГОСТ 25820.

3.6 В качестве мелких заполнителей для тяжёлого бетона следует применять пески по ГОСТ 8736.

3.7 Вода для приготовления бетона должна удовлетворять требованиям ГОСТ 23732.

## 4. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ДОБАВКИ «ПФМ-НЛК»

4.1 Применение добавки «ПФМ-НЛК» в технологии бетона по сравнению с бетоном без добавок обеспечивает:

- увеличение подвижности бетонной смеси от П1 до П5 без снижения прочности во все сроки твердения, начиная с 3-х суток;
- увеличение водонепроницаемости бетона до марки W 12 без увеличения расхода цемента;
- увеличение водонепроницаемости бетона выше марки W 12 при увеличении расхода цемента;
- снижение количества воды затворения от 21 % и более (в равноподвижных смесях);
- увеличение конечных прочностных характеристик бетона до 20% (в равноподвижных смесях);
- снижение расхода цемента до 20 %;
- возможность получения бетонов повышенных марок по прочности и морозостойкости на материалах различного качества.

4.2 Добавка «ПФМ-НЛК» способствует:

- улучшению технологических свойств бетонной смеси (удобоукладываемости, однородности, нерасслаиваемости);
- повышению сохраняемости подвижности бетонной смеси (увеличению времени сохранения исходной подвижности).

## 5. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ПОДБОР СОСТАВА БЕТОНА С ДОБАВКОЙ «ПФМ-НЛК»

5.1 Подбор состава бетона с добавкой «ПФМ-НЛК» 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 «ПФМ-НЛК» 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 ГОСТ 27006 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 «ПФМ-НЛК» следует проводить в лабораторных условиях на сухих заполнителях, при этом следует учитывать воду, входящую в состав добавки «ПФМ-НЛК».

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 «ПФМ-НЛК» 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.

## 6. ПРИГОТОВЛЕНИЕ ВОДНОГО РАСТВОРА ДОБАВКИ

### «ПФМ-НЛК»

6.1 Добавка «ПФМ-НЛК» поставляется потребителям в виде порошка или водного раствора с концентрацией не менее 30%.

6.2 В производственных условиях из сухой или жидкой формы поставляемой добавки приготавливают водный раствор рабочей концентрации. 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 и промытых емкостях, защищенных от попадания осадков. Растворение следует производить при перемешивании до получения однородного продукта.

6.4 При приготовлении рабочего раствора добавки из сухой формы следует соблюдать следующие требования:

- для лучшего растворения следует дозировать добавку в воду при интенсивном перемешивании;
- оптимальная температура для растворения 40<sup>o</sup>C–60<sup>o</sup>C;
- плотность приготовленного раствора необходимо определять при температуре жидкости 20<sup>o</sup>C;
- при определении плотности в других температурных интервалах необходимо привести данную плотность к плотности при температуре 20<sup>o</sup>C (Приложение Б).

6.5 В таблице 1 приведена ориентировочная зависимость плотности водного раствора добавки «ПФМ-НЛК» от его концентрации (массовой доли сухого вещества). В зависимости от соотношения компонентов в рамках требований ТУ 5745-022-58042865-2007 конкретные значения плотности раствора могут несколько отличаться. Промежуточные значения концентрации раствора определяются методом линейной интерполяции.

Таблица 1

| <b>Плотность раствора, г/см<sup>3</sup></b> | <b>Концентрация, %</b> | <b>Содержание сухого вещества, г</b> |                        |
|---|------------------------|--------------------------------------|------------------------|
|   |                        | <b>в 1 л раствора</b>                | <b>в 1 кг раствора</b> |
| 1,02  | 5,2                    | 53,0                                 | 52,0                   |
| 1,03  | 6,7                    | 69,0                                 | 67,0                   |
| 1,04  | 8,5                    | 88,4                                 | 85,0                   |
| 1,05  | 10,3                   | 108,1                                | 103,0                  |
| 1,06  | 12,2                   | 129,3                                | 122,0                  |
| 1,07  | 14,1                   | 150,9                                | 141,0                  |
| 1,08  | 16,0                   | 172,8                                | 160,0                  |

|      |      |       |       |
|------|------|-------|-------|
| 1,09 | 17,8 | 194,0 | 178,0 |
| 1,10 | 20,0 | 220,0 | 200,0 |
| 1,11 | 21,5 | 238,7 | 215,0 |
| 1,12 | 23,2 | 259,8 | 232,0 |
| 1,13 | 24,9 | 281,4 | 249,0 |
| 1,14 | 26,5 | 302,1 | 265,0 |
| 1,15 | 28,2 | 324,3 | 282,0 |
| 1,16 | 29,7 | 344,5 | 297,0 |
| 1,17 | 31,4 | 367,4 | 314,0 |
| 1,18 | 33,0 | 389,4 | 330,0 |
| 1,19 | 34,7 | 412,9 | 347,0 |
| 1,20 | 36,3 | 435,6 | 363,0 |
| 1,21 | 38,0 | 459,8 | 380,0 |

## 7. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ И ИЗДЕЛИЙ ИЗ БЕТОНА С ДОБАВКОЙ «ПФМ-НЛК»

7.1 При осуществлении входного контроля качества каждой партии добавки «ПФМ-НЛК» 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 «ПФМ-НЛК» при изготовлении бетонных смесей, бетонных и железобетонных изделий и конструкций контроль за производством следует осуществлять на следующих этапах работ:

- при приготовлении бетонной смеси следует контролировать длительность перемешивания компонентов бетонной смеси, температуру, подвижность, при необходимости — воздухосодержание;
- 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 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 через 15 минут после отбора пробы согласно требованию ГОСТ 27006.

## 8. ДОЗИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ ДОБАВКИ «ПФМ-НЛК»

8.1 Рекомендуемый диапазон дозировок добавки «ПФМ-НЛК» составляет 0,4 — 0,8%, при использовании в качестве водоредуцирующей добавки 0,7-0,8% в пересчете на сухое вещество.

8.2 Дозирование добавки должно осуществляться с точностью  $\pm 2\%$  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 «ПФМ НЛК» в жидком виде в состав бетонной смеси возможно производить:

- вместе с расчетным (на замес) количеством воды затворения;
- в предварительно перемешанную бетонную смесь с частью (10-20%) воды затворения незадолго до окончания перемешивания. Этот способ позволяет получить большой пластифицирующий эффект;
- дробно при обеспечении строгого контроля за количеством вводимой добавки на месте укладки. Такой способ позволяет увеличить время сохранения подвижности бетонной смеси.

8.4 Возможно введение добавки «ПФМ-НЛК» в состав бетонной смеси в порошкообразном виде, которое осуществляется совместно с сухими составляющими при условии их тщательного совместного перемешивания.

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

8.6 Добавка «ПФМ-НЛК» в форме водного раствора должна храниться в закрытых емкостях при температуре не ниже плюс 10 °С. При случайном охлаждении (замерзании) 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 и усреднен. Добавка в форме порошка должна храниться в неповрежденной упаковке изготовителя на поддонах в закрытых складских помещениях.

8.7 Гарантийный срок хранения добавки «ПФМ-НЛК» в сухом и жидком виде — в течение 1 года от даты изготовления. Качество добавки гарантируется при соблюдении всех требований, изложенных в п.8.6.

8.8 По истечении гарантийного срока добавка «ПФМ-НЛК» 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 «ПФМ-НЛК»

9.1 Добавка «ПФМ-НЛК» является веществом умеренно опасным и относится к 3-му классу опасности 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 «ПФМ-НЛК» и бетонных смесей необходимо предусматривать приточно-вытяжную вентиляцию.

9.3 Добавка в форме порошка – вещество горючее (температура самовоспламенения аэрозвеси 615°C). В помещении, где проводятся работы с порошкообразной добавкой «ПФМ-НЛК», не рекомендуется пользоваться открытым огнем и производить электросварочные работы.

9.4 Добавка «ПФМ НЛК» оказывает раздражающее действие на слизистые оболочки органов зрения, дыхания и незащищенную кожу. 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.

9.5 При применении добавки в технологии бетона следует выполнять требования СНиП III-4-80, СНиП 12-03-99, ГОСТ 24211.