

*Технические науки*

**ПРОТИВОМОРОЗНЫЕ ДОБАВКИ  
ДЛЯ БЕТОНОВ (ВТОРОЕ ПОКОЛЕНИЕ)  
(специализированный производственно-  
практический справочник)**

Ложкин В.П.

*Международный университет фундаментального  
обучения, Калининград,  
e-mail: lozhkin.vitaly@yandex.ru*

Справочник составлен под редакцией Ложкина В.П.

Отпечатано в типографии: ИП Воронина Калининград. 2013 г. 115 с.

В справочнике приведено описание, применение, преимущества, дозировки и контактная информация о производителях 254 отечественных и импортных противоморозных добавок различных фирм.

Разобраться в современном многообразии различных добавок в бетоны тяжело даже специалисту. С целью оказания информационной помощи производителям бетона и железобетона издан данный справочник.

В справочнике приведены следующие главы:  
Введение.

Противоморозные добавки полифункционального действия.

Противоморозные добавки для бетонов.

Противоморозные добавки для растворов.

Противоморозные добавки для сухих строительных смесей.

Противоморозные добавки, проверенные временем.

Выражаем благодарность руководителям российских, украинских и белорусских предприятий-производителей противоморозных добавок и дистрибьюторов зарубежных компаний за оказание информационной поддержки.

Главные задачи современных противоморозных добавок – сократить время схватывания цемента и ускорить время твердения бетона (в условиях низких температур), понизить температуру замерзания воды.

Основными и традиционными соединениями, ранее применяемыми в качестве противоморозных добавок являлись: (АВ) аммиачная вода, (НН) нитрит натрия, (ННХК) нитрит-нитрат-хлорид кальция, (НКМ) нитрат кальция с мочевиной, (П) поташ, (ННК) нитрит-нитрат кальция, (НК) нитрат кальция, (М) мочевины, (ХН) хлорид натрия, (ХК) хлорид кальция.

Но, данные добавки обладают и недостатками.

Поташ недопустим в конструкциях с динамическим нагружением – мосты, дороги, эстакады.

Хлористые соли, со временем, могут ослабить натяжение арматуры в преднапряженном железобетоне.

Соли кальция, со временем, могут вызывать деструктивные процессы в бетоне, изготовленном на цементах с повышенным содержанием соединений магния.

Нитрит-нитрат натрия способствует растрескиванию железобетона армированного термобработанной арматурой.

Бетон на аммиачной воде медленно набирает прочность и не способен к раннему восприятию эксплуатационных нагрузок.

Многие годы большой популярностью пользуются нитрит натрия и формиат натрия. Среди множества преимуществ у данных добавок есть и недостатки, одним из которых является необходимость строгого соблюдения правил безопасности.

Органические антифризы практически не применяются, а разработанные на их основе добавки, включающие неорганические соли и пластификаторы, по существу являются вторым поколением противоморозных добавок.

Введение противоморозных добавок – технологически наиболее простой, удобный и экономически выгодный способ зимнего бетонирования. Этот способ экономичнее, чем способ паропрогрева и в 1,5 раза экономичнее электропрогрева и электрообогрева.

Вторым видом противоморозных добавок являются пластификаторы, существенно улучшающие качество исходного состава и свойства бетона. Действие пластификаторов, представляющих собой низкомолекулярные органические вещества, основывается на уменьшении взаимодействия соседних макромолекул. Поэтому пластификаторы способны придавать бетону морозоустойчивость, водонепроницаемость и повышать его прочностные характеристики.

Достоинства технологии с использованием противоморозных добавок заключаются в минимальных физических и материальных затратах на ее реализацию. Недостатками технологии являются самый длительный период приобретения бетоном критической прочности, негативные последствия при нарушении требований по применению противоморозных добавок (коррозия арматуры, высолы на поверхности). В строительной практике широко используют комплексные способы выдерживания бетона. Так, для сокращения сроков твердения бетона с противоморозными добавками используют метод «термоса», паро – или электропрогревом и электрообогревом. При этом достигается ускорение ввода сооружений в эксплуатацию, сокращение расхода добавки, а при использовании электропрогрева и электрообогрева – также экономия электроэнергии.

Применение бетонов с противоморозными добавками ограничивается медленным тверде-

нием бетона (вследствие чего проектная прочность достигается через 2–3 месяца); опасность появления высолов.

Сущность технологии зимнего бетонирования заключается в том, что растворы солей, введенные в бетонную смесь при ее приготовлении, в процессе выдерживания уложенного в конструкцию бетона, имеющего положительную начальную температуру, значительно продлевают состояние жидкой фазы, обеспечивая тем самым протекание реакции гидратации даже в условиях отрицательных температур.

При отрицательной температуре в бетонной смеси вода начинает замерзать, но не сразу переходит в твердое состояние.

Основная масса льда образуется при понижении температуры от  $-5$  до  $-10^{\circ}\text{C}$ . Интенсивное льдообразование происходит в основном за счет замерзания механически связанной воды.

При дальнейшем понижении температуры от  $-10$  до  $-40^{\circ}\text{C}$ . количество замерзшей воды увеличивается незначительно. В это время происходит замерзание уже в более мелких капиллярах диаметром менее  $0,1$  мк при температуре  $-1^{\circ}\text{C}$ , не превышает 20% от воды затворения.

Интенсивное льдообразование происходит в интервале температур от  $-2$  до  $-5^{\circ}\text{C}$ . в основном за счет замерзания физико-механически связанной воды в порах радиусом более  $0,1$  мк. Дальнейшее понижение температуры от  $-10$  до  $-40^{\circ}\text{C}$ . не дает столь значительного увеличения льдообразования. Вода замерзает уже в капиллярах диаметром менее  $0,1$  мк.

Процесс гидратации цемента и твердения бетона при отрицательной температуре в первую очередь связан с кинетикой фазовых изменений в процессе замерзания и оттаивания воды.

Экзотермическая реакция гидратации цемента и соответственно структурообразование бетона на морозе являются следствием содержания воды в жидкой фазе.

В процессе замерзания бетона влага мигрирует из тонких капилляров к образовавшимся ледяным включениям, которые увеличиваются в объеме. После оттаивания бетона в местах ледяных включений остаются каверны, которые нарушают монолитность материала, снижая этим самым прочность и увеличивая проницаемость. Следовательно, изменение в структуре бетона при замерзании связано не только с температурными перепадами, но и с внутренним массопереносом.

Справочник предназначен для инженерно-технических работников заводов ЖБИ и бетонно-смесительных узлов, преподавателей вузов и колледжей, а также для обучающихся в магистратуре, аспирантуре по соответствующим специальностям, слушателям курсов повышения квалификации в сфере производства строительных материалов.

Справочник носит исключительно информационный характер и не может использоваться для юридических целей.

**СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЙ  
ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ  
08.02.01 СТРОИТЕЛЬСТВО  
И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЗДАНИЙ  
И СООРУЖЕНИЙ  
(учебно-справочное пособие)**

Ложкин В.П., Камышников А.И., Спиринов В.В.

*Международный университет  
фундаментального обучения, Калининград,  
e-mail: lozhkin.vitaly@yandex.ru*

Организация разработчик: Государственное бюджетное учреждение Калининградской области профессиональная образовательная организация « Колледж информационных технологий и строительства».

Работа выполнена в соответствии с «Рекомендации по разработке примерных программ учебных дисциплин по специальностям среднего профессионального образования» (Письмо Управления среднего профессионального образования Минобрнауки России от 31 января 2002 г. N 18-52-116ин/18-15).

Словарь строительных терминов включает определения строительных материалов, бетонов, технологии и организации строительства, наиболее часто встречающихся не только в учебной литературе, средствах массовой информации, на строительной площадке, но и в повседневной жизни.

В основу данного словаря положен алфавитный принцип построения, который облегчит поиск нужного слова. Задачей данного словаря является дать сжатое, ясное и простое понятие строительных терминов.

Словарь содержит термины относящихся к области архитектуры, градостроительства, производства строительных работ, строительных конструкций, строительных машин, а также производства строительных материалов.

Определение терминов не только способствует соблюдению стандартов и недопущению разночтений в действующих нормах и правилах работы в строительстве и производстве строительных материалов, но и представляет собой конкретную информацию о назначении и существовании того или иного объекта, устройства, аппарата, приспособления и т.д., применяемых в строительстве.

Словарь является справочным пособием, позволяющим установить связь между учебниками, нормативными документами, лекциями преподавателей и самими студентами.

Особенно он полезен в период подготовки к зачетам и экзаменам в сжатые сроки промежуточных аттестаций. Он также расширяет систему терминов в области строительства, что является оправданным с учетом технического прогресса и принятием Государственных образовательных стандартов для среднего профессионального образования базового