



**ХИМПРОДУКТ**

## ПРИГОТОВЛЕНИЕ БЕТОНОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИЛИКОНОВ

Включение силиконов в состав бетонной смеси на стадии изготовления позволяет в первую очередь резко повысить морозостойкость, коррозионностойкость бетонов, что особенно важно при эксплуатации зданий и сооружений в суровых климатических условиях Крайнего Севера, Дальнего Востока, Средней Азии; условиях современного города и промышленного центра. Наиболее эффективно применение силиконов для бетонов с низким и средним содержанием цемента (250-350 кг/м<sup>3</sup>).

Наиболее распространенные как отечественные, так и импортные силиконовые добавки в бетоны (твердые и жидкие) делятся по своему составу на две группы: органосиликонаты и алюмосиликонаты натрия или калия и органогидридсилоксаны. Первые представляют собой щелочи, вторые нейтральны и соединяются с материалом по Si-H-связи. Близкие по составу импортные и отечественные добавки аналогичны по своим свойствам. Причем продукты на основе олигоэтилсилоксанов выпускаются только в России. В данном выпуске рассматриваются только отечественные продукты. Вы можете без труда разобраться в действии импортной добавки, просто узнав ее состав.

Распространенные силиконы: органосиликонаты ГКЖ-10, ГКЖ-11 и алюмосиликонаты АМСР-3; органогидридсилоксаны 136-41 (бывшая ГКЖ-94), 136-157М (бывшая ГКЖ-94М). Последние жидкости применяются обычно в виде 50%-ных водных эмульсий.

Большое количество представленных на рынке марок является лишь сменой названия. Это вполне объяснимо - зачем рекламировать название, которым может воспользоваться любой? Узнав состав продукта можно сделать выводы о возможности применения доступного Вам препарата в Вашем случае, что бы там не обещала реклама.

Введение жидкостей 136-41 и ГКЖ-10 повышает трещиностойкость бетонов за счет изменения структуры бетона и придания ему гидрофобных свойств. Морозостойкость бетонов с добавкой жидкости 136-41 значительно превосходит бетоны с добавкой жидкостей ГКЖ-10 или ГКЖ-11, других добавок: потери прочности бетонов с добавкой водной эмульсии жидкости 136-41 (КЭ-30-04) после 500 циклов попеременного заморзания и оттаивания были в среднем всего 5%. Проведены испытания железобетонных конструкций с добавкой эмульсии жидкости 136-41 в зоне переменного горизонта воды Баренцового моря. После более чем 25 лет эксплуатации никаких признаков разрушения конструкций не наблюдается. Бетоны с добавкой жидкости 136-41 успешно использовались при ремонтно-восстановительных работах Морского порта Владивостока для зонального бетонирования конструкций и сооружений зоны изменения уровня воды; бетонирования блоков плотин Красноярской и Зейской ГЭС.

Добавка силиконов в цементно-песчаные растворы для устройства гидроизоляционных стяжек в жилых домах позволяет заменить обычную гидроизоляцию из двух слоев рубероида на битумной основе.

Введение силиконов в результате замедления процессов гидратации, а также усиления воздухоовлечения и газовыделения (повышения пористости) в первое время снижает прочность бетонов. Однако через 28-32 суток прочность таких бетонов сравнивается с обычными, а затем превышает ее.



## **ХИМПРОДУКТ**

Не изменяются при оптимальной дозировке силиконов такие свойства бетонов, как прочность при осевом растяжении, растяжении при изгибе, сцепление бетона с арматурой.

Коэффициент линейной усадки бетонов снижается, повышается усталостная прочность: внутренние напряжения для цементного бетона почти на 50% больше, чем для бетона с добавкой силиконов.

При включении силиконов в состав бетонов происходит гидрофобизация внутренней поверхности пор и капилляров цементного камня в бетоне. Проходящие при этом взаимодействия активное газовыделение-воздухововлечение (жидкости 136-41, 136-157М) или воздухововлечение (жидкости ГКЖ-10, ГКЖ-11) образуют макрокристаллическую структуру, состоящую из пор неправильной и сферической форм размерами в сотые и десятые доли миллиметров. Мелкопористая структура значительно повышает коррозионную стойкость бетонов при воздействии солевых растворов. Мельчайшие газовые пузырьки обеспечивают высокую морозостойкость и долговечность бетона. Реакционноспособные группы в жидкостях 136-41 и 136-157М способны вступать в химическое взаимодействие с соединениями, содержащими гидроксильные группы, с адсорбированной на любой поверхности водой, с гидроксидом кальция (входит в состав цемента), что приводит к химическому связыванию молекул силикона с поверхностью и между собой.

Эффект пластификации (повышение подвижности и удобоукладываемости) бетонных смесей проявляется при введении силиконов (например, 50%-ных растворов эмульсии КЭ-30-04 или эмульсии жидкости 136-157М) с водой затворения в количестве основного вещества 0,1-0,3% от массы цемента. Необходимо при этом снизить количество воды затворения на 10%.

Жидкости ГКЖ-10 и ГКЖ-11 вводятся в тех же соотношениях, но водопотребность при этом уменьшается на 13-16%. Превышение указанного соотношения приводит к ускорению схватывания смеси и ухудшению структуры бетонов. Силиконовых порошки вводятся при помоле цементного клинкера.

Отличительной чертой применения жидкости 136-41 является увеличение в два раза по сравнению с существующими пластификаторами времени подвижности и степени удобоукладываемости. При этом практически не наблюдается водоотделение и снижается расслаиваемость смеси. Условия бетонирования (дождь) практически не влияют на эффективность гидрофобизации. Похожим действием обладают жидкости ГКЖ-10, ГКЖ-11, АМСР-3, однако при их избытке образуется белый налет на поверхности.

Эффективными гидрофобизаторами бетонов являются жидкости 113-63 (б. ФЭС-50) и 113-65 (б. ФЭС-80). Они также обладают воздухововлекающим действием, замедляют схватывание бетонных смесей и твердение бетона. Оптимальной добавкой жидкостей является количество 0,1% от массы цемента. Состав жидкостей ГКЖ-10, ГКЖ-11, АМСР-3 подвержен значительным колебаниям, что сказывается на качестве гидрофобизации. Они являются сильными щелочами, проявляю коррозионную активность.

Жидкости 136-41 и 136-157М являются экологически безопасными, в частности, они не токсичны для человека и теплокровных животных. Они коррозионно неактивны по отношению к металлам и сплавам; не выделяют вредных паров или газов. Жидкость 136-41 разрешена Главным врачом РФ к применению в хлебопекарной промышленности для смазки хлебных форм.

**По вопросам приобретения Жидкости 136-41 и 136-157М обращайтесь в Компанию «Химпродукт»**