


Утверждаю:

Директор
 СВ. Лысцев
28 октября 2005 г.

РЕКОМЕНДАЦИИ

по применению материала «Кальмафлекс» для ремонтно-строительных работ на энергопредприятиях ЕЭС

Договор №2005-107-137

Начальник ЦИЗС

Ответственный исполнитель

Зам. начальника ЦИЗС




Тен Л.Б.

Осоловский В.П.

Москва, 2005 г.

Разработано: ОАО «Инженерный центр ЕЭС»

Исполнитель: В.П. Осоловский

Утверждено: ОАО «Инженерный центр ЕЭС» - «Фирма ОРГРЭС»

Заместитель генерального директора Лысцев СВ.

Основным направлением обеспечения надежности энергообеспечения страны в ближайшие десятилетия является реконструкция энергообъектов с заменой технологического оборудования на более эффективное и производительное, и с максимальным сохранением существующих производственных зданий и сооружений.

По данным обследований состояния зданий и сооружений на многих энергопредприятиях несущие и ограждающие конструкции зданий и сооружений, выполненные из монолитного и сборного железобетона, близки к исчерпанию нормативного срока службы, а их ремонт по традиционно применяемым технологиям, при больших затратах, не дает долговременного эффекта.

Под воздействием техногенной и атмосферной среды происходит разрушение защитного слоя бетона наружной поверхности конструкций, обнажение и коррозия арматуры, размораживание, выщелачивание и снижение прочности бетона. Особенно интенсивно эти процессы идут в местах, где при строительстве нарушалась технология производства работ, вследствие чего не обеспечивалась проектная прочность бетона, технологические швы бетонирования имели неплотности, раковины. Локальные строительные дефекты и последующие повреждения в ходе эксплуатации, при достаточно исправном состоянии основной части конструкции, в таких сооружениях, как например железобетонные дымовые трубы, приводят к аварийным ситуациям.

Заделка таких повреждений обычными бетонами или растворными смесями недолговечна из-за низкой адгезии нового бетона к основному бетону и последующей усадки вновь уложенного бетона.

Практически невозможно указанными средствами устранить течи в подземных сооружениях и частях зданий в случае нарушения гидроизоляции, так как в них ограничен или невозможен доступ к конструкциям со стороны подпора воды.

Решение данных проблем стало возможным после появления сухих ремонтных смесей, обладающих пенетрирующими и кольматирующими

свойствами в результате реакции активных химических добавок с продуктами гидратации цемента в микропорах и микрокапиллярах бетона, за счет образования плотной структуры водонепроницаемых кристаллов, предотвращающих возможность продвижения молекул воды через структуру бетона. Кристаллизационный барьер со временем распространяется вглубь материала на глубину до 40-50 мм в течение месяца и на 150 мм и более в течение года.

К таким материалам относится отечественный защитный состав проникающего действия «Кальмафлекс» (первоначальное название с момента производства в 1993 году - Кальматрон; в 2003 году зарегистрирован под товарным знаком КАЛЬМАФЛЕКС), все более широкое применение которого для защиты железобетонных конструкций наблюдается в последние годы в самых разных отраслях промышленности и народного хозяйства страны.

«Кальмафлекс» представляет собой композиционный порошковый материал на цементной основе, обладающий защитным, проникающим и тампонирующим действием на цементные бетоны и растворы. Уплотняющие и герметизирующие свойства «Кальмафлекс» проявляются внутри поверхностных дефектов и на поверхности бетона за счет эффекта расширения, возникающего в процессе формирования структуры раствора после затворения состава водой, а тампонирующее действие связано с прониканием компонентов состава в бетон, кристаллизации продуктов взаимодействия с цементным камнем и заполнением кристаллами пор и капилляров.

Состав «Кальмафлекс» по ТУ:

№№ п/п	Наименование компонента	Массовая доля компонента, %
1.	Комплексная химическая добавка	5
2.	Цемент ПОДО по ГОСТ 10178	50
3.	Песок с модулем крупности 1,0 по ГОСТ 8736	45

Материал прошел комплексную научно-техническую проверку в НИИЖБ, ЦНИИС и ВНИИЖТ.

Основные характеристики «Кальмафлекс» по результатам исследований и испытаний:

плотность г/см ³ (насыпная)		1,6
расход кг/м ²	толщина 1,0 мм	1,6
	толщина 3,0 мм	4,8
массовая доля влаги, %		2,5
глубина проникания в бетон, см		15
сроки схватывания, мин	начало	15
	окончание	85
прочность на сжатие. Мпа	через 7 суток	17,0
	через 28 суток	25,0
	при изгибе (28 суток)	10,0
прочность сцепления с бетоном, Мпа	7 суток	1,8
	28 суток	3,6
усадка, %		0
марка, F по морозостойкости, не менее		F200
	фактически	F 300
марка, W по водонепроницаемости, не менее		W10
	фактически	W 14
водопоглощение, %		0,35
среда применения, рН		3-11.

«Кальмафлекс» выпускается ООО «Экопромстройсервис» (г. Москва) в соответствии с техническими условиями ТУ 5716-001-18332866-03 на основе компонентов российских производителей и имеет сертификаты соответствия РОСС RU.CJ10.H00065 и Санитарно-эпидемиологическое заключение Центра Госсанэпиднадзора г. Москвы № 77.01.03.571.П.03161.02.2 от 08.02.2002 г.

Особенности материала «Кальмафлекс»:

- «Кальмафлекс» уменьшает разрушение строительных конструкций при циклическом замораживании и оттаивании;
- увеличивает прочность, износостойкость материала;
- сохраняет воздухопроницаемость материала, обеспечивает его «дыхание»;
- используется как со старым, так и с новым бетоном;
- не требует применения дополнительных антикоррозионных материалов для стальной арматуры;
- применяется при внутренних и при внешних работах;
- не содержит токсичных компонентов, разрешен для применения на объектах хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Защитный состав проникающего действия Кальмафлекс рекомендуется для применения в составе ремонтных смесей и самостоятельно (в чистом виде и экономе) для восстановления гидроизоляции и защиты бетона от агрессивных факторов окружающей среды.

По данным исследований ВНИИ Железнодорожного транспорта «Кальмафлекс» в качестве добавки в бетон (32 кг на м³) обеспечивает повышение прочности на изгиб и растяжение до 90%, плотности до 100%, морозостойкость и водонепроницаемость увеличиваются почти в два раза, прочность бетона - на 20%. Усадка бетонной смеси в затвердевшем состоянии равна нулю, а максимальное суммарное расширение в возрасте 24 часа составило 0,7%.

Рекомендуются следующие ремонтные смеси с добавкой «Кальмафлекса»:

Ремонтный бетон для заделки повреждений конструкций глубиной более 50 мм и сквозных повреждений тонкостенных конструкций:

цемент	470 кг/м ³
песок	844 кг/м ³

щебень (крупностью до 8 мм)	700 кг/м ³
вода	250 кг/м ³
Кальмафлекс	32 кг/м ³ .

Средняя плотность смеси - 2366 кг/м³.

Средняя плотность бетона - 2168 кг/м³.

Бетон В-22,5 (М-300), W-8, F-300 (на цементе марки М-400)

Ремонтный раствор для восстановления разрушенных участков глубиной более 10 мм и до 50% сечения тонкостенных конструкций:

цемент	520 кг/м ³
песок	1594 кг/м ³
вода	218 кг/м ³
Кальмафлекс	52 кг/м ³ .

Средняя плотность смеси - 2314 кг/м³.

Средняя плотность раствора - 2150 кг/м³.

Раствор марки В-25 (М-350), W- 8, F-300 (на цементе марки М-400). Добавка «Кальмафлекс» и в том и в другом случае вводится в смесь в процессе ее приготовления в смесителе принудительного перемешивания.

Определяющее значение для обеспечения качества ремонта имеет использование для ремонтных смесей материалов, которые должны иметь следующие характеристики:

Цемент - портландцемент ПЦД0-Д5- марки 400-500 по ГОСТ 10178; Песок - кварцево-полевошпатный или кварцевый с модулем крупности не ниже 2,0 и не более 2,5. Крупность зерен не более 5 мм, содержание гравийных частиц до 8 мм не более 5% (для ремонтных составов и слоев более 10 мм), и без частиц крупнее 5 мм для ремонтных слоев 5-10 мм. Содержание гравийных частиц не регламентируется для бетонирования сквозных и глубоких отверстий в стенах. Содержание пылеватых и глинистых частиц не более 2% по массе (ГОСТ 8736-85);

Щебень - гранитный или других изверженных плотных пород размером до 8 мм с морозостойкостью не ниже 200 циклов, содержание глинистых частиц не

более 1%. Допускается щебень дробленный из гравия по показателям соответствующий требуемому и ГОСТ 8267-82;

Вода - для бетонов водопродная и соответствующая ГОСТ 23732-79.

Бетонная смесь должна соответствовать требованиям ГОСТ 10181-81.

Для нанесения и подачи на расстояние значительных объемов ремонтных составов следует использовать растворонасосы типа Р 13 DMR производства фирмы Пуцмастер, растворонасосы фирмы Sika для мокрого и сухого торкретирования или аналогичного принципа действия других фирм производителей.

Для очистки поверхности бетона и арматуры - гидроструйное и гидropескоструйное оборудование высокого давления типа OERTZEN-380 E (от 250 бар).

Для заглаживания поверхности - общестроительное оборудование для штукатурных работ.

Необходимо учитывать и обеспечивать следующие технологические требования к ремонтным работам:

1. поверхность бетона перед нанесением ремонтных составов должна быть прочной, чистой и влажной;
2. нанесенный ремонтный состав в течение первых 24 часов должен твердеть в условиях влажной среды, что обеспечивается следующими возможными мероприятиями:

увлажнением с интервалом 4-6 часов путем распыления на поверхность воды,

- укрытием влажной мешковиной, опилками или п/э пленкой .
- покрытие отремонтированных участков депрессором испарения влаги типа ВПС-Д или аналогичным.

Защитный состав «Кальмафлекс» как в чистом виде, так и в композиции с обычным цементно-песчаным раствором в объемных пропорциях 1:2:3 (цемент-песок-кальмафлекс) эффективно и надежно восстанавливает

гидроизоляцию подземных тоннелей, кабельных каналов, береговых насосных станций, фундаментов, железобетонных резервуаров, бассейнов.

К отличительным свойствам состава «Кальмафлекс» относятся простота технологии, высокая и эффективная проникающая способность по механизму диффузионной реакции с кольматацией пор, залечивание микро- и макротрещин на поверхности бетона и внутри структурного объема конструкции по принципу осмотического смачивания капиллярно-пористого бетона.

Эффективность защитных свойств «Кальмафлекс» зависит от структуры бетона и проявляется в наибольшей степени при нанесении на бетоны классов по прочности на сжатие В20-В25 по водонепроницаемости марок W2 и W4.

Состав «Кальмафлекс» применяется в зависимости от назначения в виде:

«теста» (при затворении состава водой) при ручном нанесении на малых площадях и механизированном нанесении на больших площадях по относительно ровным и прочным бетонным основаниям (прочность основания на сжатие более 250 кг/см^2 ; определяется методом упругого отскока по ГОСТ 2269);

«раствора» - смеси из цемента, песка и состава «Кальмафлекс», затворенной водой, - при нанесении защитного изоляционного покрытия ручным способом и на менее прочное основание (менее 250 кг/см^2), изготовление водонепроницаемой стяжки, покрытие каменной кладки, гидроизоляционный ремонт швов и примыканий.

В основном, защитные покрытия из «теста» следует наносить толщиной 2-3 мм, а из «раствора» - 8 - 15 мм. Уход за нанесенным защитным покрытием аналогичен применению материала в составе ремонтных смесей.

«Кальмафлекс» использовался при ремонте:

- объектов водоснабжения, канализации и на очистных сооружениях в г.г. Москва, Комсомольск-на-Амуре, Хабаровск, Ростов, Санкт-Петербург и др.
- подземных сооружений в г. Москва, Санкт-Петербург, Хабаровск и др.;
- дымовых труб и градирен в г. Нижний Новгород, Нерюнгри, Тверь, Хабаровск, Санкт-Петербург, Гомель (Республика Беларусь) и др.;
- транспортных тоннелей, мостов и многих других видов сооружений в различных отраслях промышленности.

Применение на энергопредприятиях отрасли конкурентно способного по характеристикам и стоимости работ отечественного защитного состава проникающего действия «Кальмафлекс» для ремонта железобетонных конструкций и восстановления гидроизоляции позволит снизить затраты на ремонтное обслуживание эксплуатируемых зданий и сооружений и увеличит ресурсы эксплуатации защищаемых и восстанавливаемых сооружений.

Поставки защитного материала «Кальмафлекс», консультации по его применению и авторский надзор осуществляются предприятием ЭКОПРОМСТРОЙСЕРВИС, т.(095)180-81-01, 189-48-83 и предприятиями дилерами в регионах.