



# ФИНАНСОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ГРУППА « ОБОРОНЭНЕРГО »

РОССИЯ, 123308, г.Москва, Пр-т Маршала Жукова, д.11, корп.1  
Телефон: (985) 339-39-99, (495) 950-51-58. Факс: (495) 950-51-59.  
E-Mail: [fpg@oboronenergo.ru](mailto:fpg@oboronenergo.ru) [www.oboronenergo.ru](http://www.oboronenergo.ru)

--.--.2012г. № \_\_\_\_ -ПФ

## РУКОВОДСТВУ ПРЕДПРИЯТИЯ

О применения многоцелевого «ПМК»  
в атомной отрасли и ТЭК России

### Уважаемые ГОСПОДА!

ФПГ «ОБОРОНЭНЕРГО» - компания, специализирующаяся на развитии и продвижении новых технологий и материалов, разработанных отечественными учеными по конверсионным технологиям, как на территории Российской Федерации, так и за ее пределами.

Наиболее значимая работа последних лет завершена сотрудниками ФПГ «ОБОРОНЭНЕРГО» в 2009 году. Это многолетний труд по усовершенствованию и модернизации уникальной разработки советского периода - многоцелевого полимерно-минерального композита («ПМК»), твердого, нерастворимого в воде соединения из бентонитовых глин и высокомолекулярного полимера.

Уникальная способность «ПМК» - впитывать (вбирать) в себя задаваемое количество объемов воды (10-65), сохраняя при этом способность ее удерживать и не отдавать. Это свойство сохраняется при многократном замачивании и высушивании, замораживании и оттаивании, длительном облучении радиоактивным источником средней интенсивности. Композит также устойчив к химическому, микробиологическому и температурному (от -40°C до +100°C) воздействиям, не токсичен.

Проведенные исследования, показали высокую эффективность разработанных технологий с применением «ПМК» для решения обширного круга разнообразных технических и технологических задач в строительстве, нефте-газодобыче, охране окружающей среды, а также при тушении пожаров и в сельском хозяйстве. Теоретически и экспериментально установлено, что «ПМК» или его производные – сухие смеси (ГСС), составы и растворы, могут использоваться и в атомной отрасли:

#### **1. При создании эффективных пламя/огне/гасящих составов, ограждающих /газонепроницаемых завес и противопожарных покрытий.**

Всего лишь при добавлении 5-6% композита «ПМК» в воду получается высокоэффективная пламегасящая смесь. Горению препятствуют капсулы с водой. После испарения воды из капсул «ПМК», на поверхности остается тонкая минеральная плёнка, препятствующая доступу кислорода.

Раствор композита «ПМК» с водой локализует очаг возгорания, увеличивает ее пожарогасящие свойства в 2-3 раза, снижает объем пламегасящей жидкости, препятствует повторному возгоранию, останавливает выделение вредных веществ и продуктов горения, увеличивает дальность подачи пламегасящего состава, защищает нижние этажи зданий от затопления пламегасящей жидкостью, легко удаляется с погашенной поверхности.

По мнению специалистов, огнегасящий состав из ПМК мог бы эффективно использоваться для стабилизации ситуации на площадке АЭС Фукусима при охлаждении аварийных реакторов и расплавленного в них топлива.

#### **2. При создании противотриационных покрытий для исключения водопотерь водоводов, водохранилищ, водоемов-охладителей и т.д., гидроизоляции подземных частей зданий АЭС и иных сооружений.**

#### **3. При создании надежных и долговечных экранов для захоронений радиоактивных и иных токсичных отходов и превращения жидких разновидностей таких отходов в твердопластичное состояние.**

Для исключения проникновения жидких фаз сквозь слой дисперсных материалов, при строительстве и эксплуатации различных объектов со специальными требованиями, практикуются два основных подхода:

- a. изоляция отходов от внешней среды за счет создания непроницаемой оболочки;
- b. в случае жидких отходов, изменение их фазового состояния путем цементации, кристаллизации и других приемов.

## **Физико-химические свойства ПМК позволяют применять его в обоих случаях:**

1. Экспериментально установлено, что в песчаном слое с добавками ПМК от 5 до 15 % существенно изменяются фильтрационные свойства, намного порядков уменьшается коэффициент фильтрации.

Этот эффект обуславливается заполнением поровых каналов в замачиваемом дисперсном материале частицами ПМК, набухающими при взаимодействии с водой. В следствие ограниченности свободного порового пространства в песке, набухание частиц ПМК практически никогда не достигает максимума, а развиваемое при замачивании давление способствует плотному заполнению набухшим композитом пор исходного материала. При высыхании смеси образуется жесткая ячеистая структура, в которой минеральные частицы цементированы пленками высохшего ПМК. Новое увлажнение приводит к набуханию этих пленок и вновь к образованию малопроницаемого для воды материала.

В эксперименте длительностью в полтора года установлено, что слой толщиной в 5 см из песка, имеющий коэффициент фильтрации  $10^2$  м/сут., при добавке 15% ПМК приобретает устойчивое (не изменяющееся со временем) значение коэффициента фильтрации 10 в минус пятой степени м/сут. (при гидравлическом градиенте, равном 20, тот же защитный слой обеспечивает практически полную водонепроницаемость и при повышении гидравлического градиента до 5000, это соответствовало в опытах давлению воды над защитным слоем, равному 25 атм.)

2. Совместно с сотрудниками ВНИИ неорганических материалов им. А.А. Бочвара экспериментально было установлено, что при введении мелкодиспергированного ПМК в рассолы с содержанием около 80 г/л солей ( $\text{NaNO}_3$  (60 г/л) +  $\text{CH}_3\text{COOH}$  (12 г/л) +  $\text{CH}_3\text{COONa}$  (8 г/л)), имитирующие различные жидкие отходы АЭС, солевые растворы приобретают твердопластичную консистенцию, что, естественно, делает невозможной фильтрацию этих веществ из области захоронения в окружающую грунтовую среду. *Соотношение массы ПМК к массе солевых растворов в опытах соответствовало 1: 5.*

Фиксация жидких солесодержащих веществ при использовании ПМК в качестве отвердителя достигается при 15-кратном уменьшении количества отвердителя по сравнению со случаем применения цемента, что также представляется предпочтительным.

Экспериментально также установлено, что ПМК, связывающий солевой раствор, не разрушается и не теряет влагоудерживающих свойств при радиоактивном облучении умеренной интенсивности (до 0,01 Гр/сек.г.) и общей дозе 0,15 Гр/кг. Это позволяет утверждать, что реальные отходы от переработки ядерного топлива средней радиоактивности (менее 1 Кл/кг) могут быть переведены в устойчивое твердопластичное состояние с помощью ПМК (по оценкам специалистов ВНИИ им.Бочвара длительность сохранения этого состояния будет порядка 300 лет).

Устойчивость такого продукта к вымыванию грунтовыми водами и эрозии с его поверхности может быть дополнительно увеличена созданием вокруг емкости с захоронением водонепроницаемых экранов с использованием ГСС из ПМК.

Кроме того, нагнетание пастообразного композита в расположенные недалеко от поверхности галечные отложения и другие пористые среды превращает полости в вечный водонепроницаемый монолит, куда можно помещать контейнеры с любыми отходами.

Резюмируя, можно с большой уверенностью предположить, что практическое использование выявленных возможностей ПМК, может стать значимым составным элементом комплексного подхода по обеспечению технологической безопасности в атомной отрасли и топливно-энергетическом комплексе нашей страны, приоритетному направлению модернизации Российской экономики, определенному Президентом России и Правительством Российской Федерации.

ФПГ «ОБОРОНЭНЕРГО» совместно с Агенством Стратегических Инициатив в 2012-2013 гг. планируют создать промышленное производство многоцелевого композита «ПМК» и научно-производственный центр (НПЦ) для дальнейших изысканий и более глубоких исследований его уникальных свойств в г. Можайске.

Технический проект единственной в мире комплектной установки по производству «ПМК» выполнен ОАО «НИИХИММАШ» г. Москва, в дальнейшем - Генеральным Исполнителем по ее изготовлению.

### **Приложение:**

1. Дополнительные информационные материалы о многоцелевом полимеро-минеральном композите «ПМК» на \_\_\_ листах.

С уважением,  
Генеральный директор

Г.А.Тондзель