

Государственный комитет Украины по вопросам
жилищно-коммунального хозяйства
Министерство охраны окружающей природной среды Украины
Всеукраинская экологическая лига
Министерство экологии и природопользования Московской области РФ
Белорусский государственный научно-исследовательский центр «Экология»
Украинский государственный научно-исследовательский институт проблем
водоснабжения, водоотведения и охраны окружающей природной среды
«УкрВОДГЕО»,
Украинский государственный научно-исследовательский институт
экологических проблем
УкркомунНИИпроект, г. Харьков
Харьковский Государственный Медицинский Университет
АО НТИ ТТР, г. Харьков
Украинское национальное отделение
Международной Академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности

**XIII (ежегодная) международная
научно-техническая конференция**

**"ЭКОЛОГИЯ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА.
ОХРАНА ВОДНОГО И ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНОВ.
УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ"
(13-17 июня 2005 г., г. Алушта)**

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

Печатается по решению Ученого Совета УГНИИ «УкрВОДГЕО»
Протокол № 11 от 03.06.2005г.

Экология и здоровье человека. Охрана водного и воздушного бассейнов.
Утилизация отходов / Сб. научн. трудов XIII междунар. научно-технич.
конф. // Под ред. С.В. Разметаева: В 2-х т.- Х.: УкрВОДГЕО, 2005,
960 с.

ISBN 966-8855-01-9

Ответственный редактор: С.В. Разметаев

Редакционная коллегия:

О.А. Белый, к.т.н.; А.И. Бондарь, д.б.н.; Б.М. Борисов, к.т.н.; М.Т. Брык,
д.х.н.; А.П. Гетьман, д.ю.н.; О.В. Зайцева, д.б.н.; А.А. Любич, д.э.н.;
И.В. Капусник; В.Ф. Костенко, к.т.н.; В.П. Кухарь, д.х.н., акад. НАН
Украины; М.С. Малеванный, д.т.н.; В.С. Мищенко, д.э.н.;
А.Г. Ольгинский, д.т.н.; Д.Н. Почепецкий; В.П. Приходько, д.т.н.;
С.В. Разметаев, к.ю.н.; А.И. Федоренко, д.ф-м.н.; И.Г. Черванев, д.т.н.;
А.Ю. Чебанов, к.г.н.; И.А. Шеренков, д.т.н.; В.А. Юрченко, к.б.н.

В сборнике представлены материалы XIII международной научно-технической конференции, отражающие медико-экологические и социально-демографические проблемы здоровья человека; новые методы и аппараты очистки хозяйственно-бытовых и промышленных стоков; подготовки питьевой воды; пыли и газоочистки; утилизации промышленных и бытовых отходов. Рассмотрены также экологические проблемы сельского хозяйства, экологические аспекты предпринимательской деятельности; проблемы экологического образования и воспитания, проблемы стандартизации, сертификации и качества в экологии, правовые аспекты экологической и техногенной безопасности, экологического аудита.

Сборник рассчитан на научных работников, специалистов предприятий, медицинских работников, экологов, студентов, аспирантов, всех тех, кто интересуется проблемами охраны окружающей природной среды.

ISBN 966-8855-01-9

продолжительного времени, что приводит к сохранению подвижности тяжелых металлов.

Оценка радиационного качества шлака как строительного материала показала, что суммарная удельная эффективная активность природных радионуклидов $A_{эф}$ в его составе менее 370 Бк/ кг. Это позволяет в соответствии с действующими строительными нормами отнести шлак по радиационному качеству к строительным материалам первого класса, которые пригодны для всех видов строительства без ограничений

Таким образом, на основе анализа свойств разных групп шлака металлургического комбината «Азовсталь» может быть определены следующие объекты промышленной гидротехники, где они могут быть использованы:

- дамбы обвалования и плотин шламонакопителей, накопителей промышленных стоков и водоемов технического водоснабжения,
- крепления откосов указанных сооружений,
- элементы противofильтрационных устройств;
- элементы дренажных устройств
- засыпки выведенных из эксплуатации накопителей стоков (в том числе токсичных) при проведении рекультивации территории.

При этом исходя из назначения объекта и конкретных условий его эксплуатации следует предусматривать компенсацию ущерба, который может быть нанесен экосистеме водного объекта в период строительства и на начальном этапе его эксплуатации.

УДК 624.152.61:626.862.001.51

ФОСФОГИПС - КАК МАТЕРИАЛ ДЛЯ ПРОТИВОФИЛЬТРАЦИОННОГО ЭКРАНА

*Разметаев С.В., к.ю.н., Михович А.С.,
УГНИИ "УкрВОДГЕО", г. Харьков, Украина*

При производстве сложных минеральных удобрений основным отходом является фосфогипс, содержащий загрязняющие вещества, в состав которых входят фосфорная кислота, фтор, аммоний, нитраты, нитриты и другие соединения, которые могут вымываться из фосфогипса фильтрующими сточными водами. Особенно опасным с точки зрения загрязнения грунтов и грунтовых вод является фосфор, присутствующий в сточных водах в значительных количествах.

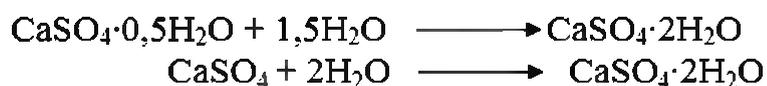
Чтобы исключить загрязнение окружающей среды создают накопители отходов производства минеральных удобрений с противofильтрационными экранами. Известные типы экранов

характеризуются достаточно высокими противофильтрационными свойствами, являются надежными, но дорогостоящими.

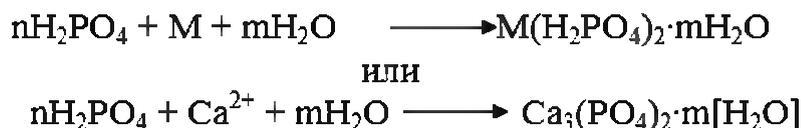
На основе выполненных исследований предлагается для создания противофильтрационного экрана накопителей использовать отходы производства в виде отвального фосфогипса – дигидрата с добавками кальцийсодержащих соединений. В качестве кальцийсодержащей добавки предлагается строительная, гидратная порошкообразная известь (известь-пушонка) в количестве 6-8% от массы фосфогипса (по сухому веществу).

Использование отвального фосфогипса с добавками извести позволяет не только утилизировать промходы и получить экран с достаточно высокими противофильтрационными свойствами, но и перевести упомянутые выше загрязняющие компоненты, входящие как в состав складываемых отходов, так и материал самого экрана, в труднорастворимые формы.

Механизм взаимодействия извести и фосфогипса состоит в уплотнении агрегатов фосфогипса под действием внутриагрегатного кристаллизационного давления образующихся из полуводного и одноводного гипса, содержащегося в фосфогипсе, кристаллов двухводного гипса дигидрата, которыми зарастают поры и цементируются уже имеющиеся в фосфогипсе агрегаты гипса дигидрата. Помимо этого, в щелочной среде, образуемой добавками извести, происходит переход фосфатов из коллоидного состояния в кристаллическое, при этом фосфаты в виде труднорастворимых пленок покрывают агрегаты фосфогипса, состоящие из первичного и вторичного гипса дигидрата. Это обуславливает дополнительное уплотнение фосфогипса. При гидратации фосфогипса происходит переход гипса полугидрата ($\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$) в дигидрат ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$):



Содержащаяся в фосфогипсе фосфорная кислота с ионами металлов, находящимися в воде затворения или кальцием извести, образуют различные фосфаты:



Кроме того, соединения фтора в фосфогипсе существенно повышают эффективность фосфорной кислоты как реагента и поэтому желательны.

Наличие в компонентном составе фосфогипса фтористоводородной и фосфорной кислот обеспечивает образование в поровом пространстве в результате взаимодействия с известью этих компонентов нерастворимых стойких соединений типа фтористого кальция и малорастворимых фосфатов. При этом кристаллы двуводного гипса будут играть роль своеобразного каркаса, вокруг которого происходит развитие различных соединений в поровом пространстве фосфогипса, придающих последнему повышенную прочность, трещино- и морозостойкость.

Результаты исследований содержания основных загрязняющих веществ в сточных водах и в фильтрате при применении предлагаемого экрана приведены в таблице.

Таблица

Наименование загрязняющих веществ	Содержание, мг/л	
	в сточных водах	в фильтрате
Фосфор	710	0,4-2,0
Фтор	до 70	0,15-1,0
Азотные соединения	до 20	отсутствуют
Сухой остаток	68-70 г/л	7-8 г/л

Проведенные фильтрационные исследования предлагаемого экрана позволили установить коэффициент фильтрации, величина которого находится в пределах от $26,8 \cdot 10^{-5}$ м/сут (начальный период фильтрации) до $4,0 \cdot 10^{-5}$ м/сут (через 380 часов начала фильтрации).

Так как противофильтрационный экран из фосфогипса, укрепленного известью, имеет достаточно низкий коэффициент фильтрации, он может применяться как самостоятельный тип экрана, так и в качестве подстилающего (переходного) слоя. Экран включает 3-4 слоя. Толщина каждого слоя составляет 0,20-0,25 м в плотном теле.

Устройство предлагаемого противофильтрационного экрана осуществляется по следующей схеме.

На поверхность создаваемого накопителя отсыпают фосфогипс из отвалов при влажности 50-60%, разравнивают и планируют бульдозером слоем 0,25-0,30 м в рыхлом теле, затем осуществляют рыхление и измельчение материала дорожной фрезой.

После высыхания уложенного слоя фосфогипса до влажности, близкой к оптимальной, распределяют по поверхности равномерным слоем известь-пушонку в количестве 6-8% от массы фосфогипса (по сухому состоянию). Фосфогипс перемешивают с известью дорожной фрезой. Приготовленную смесь профилируют автогрейдером и

уплотняют при оптимальной влажности до максимальной плотности катками на пневматических шинах.

Значения оптимальной влажности и максимальной плотности скелета определяют методом стандартного уплотнения.

В данном случае при использовании в исследованиях фосфогипса из отвалов Кингисеппского ПО «Фосфорит» и «Сумхимпрома» значения оптимальной влажности составили 43,0-47,0%, максимальной плотности скелета фосфогипса 1,20-1,25 г/см³.

Использование предлагаемого способа позволяет создать надежный, недорогой противодиффузионный экран для накопителей и площадок складирования отходов производства сложных минеральных удобрений, содержащих фтористые и фосфорные соединения.

По материалам исследования получено авторское свидетельство № 1484858.

УДК 628.46

ПРАКТИКА ВНЕДРЕНИЯ РАЗДЕЛЬНОГО СБОРА ОТХОДОВ В ГОРОДЕ ХАРЬКОВЕ

Абашина Е. А., Лученко Ф. В., к.т.н.

Коммунальное предприятие «Муниципальная компания по обращению с отходами», г. Харьков, Украина

В настоящее время в городах происходит интенсивное образование отходов. На одного жителя приходится от 300 кг в развивающихся странах и до 750 кг ТБО в развитых странах, и эта величина с каждым годом будет возрастать.

На территории Украины отходы, в 99% случаев вывозятся и складироваются на полигоны.

При работе с ними возникают многочисленные экологические проблемы:

загрязнение поверхностных и подземных вод;

загрязнение атмосферного воздуха;

отчуждение и потери земельных территорий;

потери многочисленных видов сырья, которые могут и должны вовлекаться в повторные циклы и приносить не убытки, а доходы, тем более, что уменьшение их количества на полигонах резко снижает многие, уже перечисленные проблемы;

увеличения заболеваемости населения.

Для решения этих проблем в странах ЕС повсеместно внедряется опыт раздельного сбора отходов и перевода их во вторичное сырье.