

ОБРАЩЕНИЕ С ЗОЛОШЛАКАМИ

3.4. Кондиционирование и управление качеством золошлаков

3.4.1. Кондиционирование золошлаков энергетики в России

Путилов В.Я., Путилова И.В., МЭИ(ТУ)

АННОТАЦИЯ

В докладе приведены краткие сведения о потреблении угля, объемах образования, переработки и складирования золошлаков энергетики в России с 1990 по 2010 гг. Представлена информация о традиционных направлениях полезного применения золошлаковых материалов в различных отраслях экономики России. Отражены основные нормативные документы по проблеме обращения с золошлаками ТЭС с изменениями. Кроме того, приведены применяемые в России технологии переработки золошлаков энергетики в соответствии с требованиями технических стандартов. Представлены результаты анализа рынка кондиционированных золошлаков энергетики.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Вопрос обращения с золошлаками ТЭС в последнее время все более обостряется, поскольку золошлакохранилища (ЗШХ) большинства крупных блочных тепловых электростанций (ТЭС), построенных в 1960-70 годах, находятся на грани их проектного заполнения. Строительство и эксплуатация новых или расширение действующих гидрозолошлакоотвалов (ГЗО) в настоящее время становится не только весьма дорогостоящим мероприятием, но и наносит непоправимый ущерб окружающей среде. В

связи с приближением сроков проектного заполнения большинства эксплуатируемых ГЗО существует несколько вариантов решения проблемы:

- строительство новых или расширение действующих ГЗО, стоимость которых составляет несколько сотен миллионов долларов для крупных ТЭС, с деградацией сотен гектаров земли;
- наращивание ограждающих дамб существующих ГЗО, что является также достаточно затратным мероприятием;
- переработка золошлаков и их использование в различных отраслях экономики.

Таким образом, собственники ТЭС поставлены перед необходимостью выбора варианта решения данной проблемы. Для наиболее эффективного решения проблемы обращения с золошлаками ТЭС необходимо привлекать экспертов профильных научных организаций с целью разработки генеральных схем систем ЗШУ и рекомендаций по выбору и внедрению наилучших доступных технологий сбора, транспортирования, кондиционирования, отгрузки и размещения не востребованной части золошлаков на ЗШХ экологически приемлемыми способами.

Таблица 1. Сведения о количестве сжигаемых углей на ТЭС России; объемах образования, переработки и размещения золошлаков на ЗШХ [2].

Показатели	Годы									
	1990	1995	2000	2002	2005	2006	2007 ¹	2008 ¹	2009 ¹	2010 ¹
Потребление угля, млн т натурального топлива	182,0	128,0	120,1	106,0	116,5	126,2	118,5	118,7	123,0	125,3
Средняя зольность, %	27,5	26,3	20,8	21,4	21,0	21,1	21,1	21,2	21,2	21,2
Объем образования золошлаков, млн т	50,0	33,7	25,0	22,7	24,5	26,6	25,0	25,2	26,1	26,6
Объем полезного применения золошлаков, млн т	4,5	1,9	3,1	3,3	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0
Объем размещения золошлаков на ЗШХ, млн т	45,5	31,8	21,9	19,4	20,5	22,4	20,6	20,6	21,3	21,6
Относительный объем полезного применения золошлаков, %	9,0	5,6	12,4	14,5	16,3	15,8	17,6	18,3	18,4	18,8

В России около 85 % золошлаков ТЭС транспортируются системами гидрозолоудаления, и лишь около 15 % — системами пневмозолоудаления [1]. Однако, в настоящее время российские энергетики начинают понимать неизбежность перехода от «мокрых» к «сухим» системам обращения с золошлаками, так как системы гидрозолошлакоудаления не позволяют экономически и экологически эффективно решать проблему золошлаков ТЭС.

Сведения о потреблении энергетических углей и объемах образования золошлаков ТЭС в России за последние годы.

Всего в энергетических котлах ТЭС России сжигаются угли более 100 марок, но основными являются угли Кузнецкого, Канско-Ачинского и Экибастузского бас-

сейнов. Березовский и Ирша-бородинский угли относятся к канско-ачинским углям.

В объем полезного применения включены золошлаки, используемые для ремонта и расширения эксплуатируемых ГЗО. Ежегодно для этих целей используется 1...1,2 млн т золошлаков. Преимущественно это золошлаковая смесь из ГЗО ТЭС и отопительных котельных. Однако при строительстве ЗШХ может использоваться также и самотвердеющая пульпа высококальциевых зол канско-ачинских углей. Такой опыт был получен при строительстве ГЗО Абаканской ТЭЦ.

НАПРАВЛЕНИЯ ПОЛЕЗНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ СЖИГАНИЯ УГЛЕЙ ТЭС В РОССИИ

К традиционным и новым направлениям полезного применения золошлаков энергетики России относятся:

- строительство и эксплуатация дорог и дамб ЗШХ ТЭС;
- дорожное строительство;
- производство строительных изделий из тяжелого и ячеистого бетона;
- производство гидротехнических бетонов;
- производство цементов;
- производство сухих строительных смесей;
- рекультивации карьеров;
- сельское хозяйство;
- производство пористой искусственной древесины.

Таблица 2. Продукция, произведенная с использованием золошлаков ТЭС в России

№ продукта	Наименование продукта
1	Сухие золоклинкерные вяжущие на основе кислых, ультракислых и высокоосновных зол ТЭС
2	Сухие безклинкерные вяжущие на основе высокоосновных зол
3	Мелкодисперсный песок на основе рассеивания золы из форкамер
4	Мелко-, средне- и крупнозернистый песок на основе дробленного шлака
5	Многофракционный щебень на основе дробленного шлака
6	Сухие строительные смеси для растворов разного назначения (кладки, штукатурные, шпаклевочные, клеевые, гидрофобные, наливные и так далее) на основе 1-4 продуктов
7	Сухие бетонные смеси разного назначения на основе 1-5 продуктов
8	Удобрения для сельского хозяйства
9	Раскислители кислых почв, особенно Нечерноземья, на основе высококальциевых зол угля
10	При строительстве автомобильных дорог из монолитного бетона - подстилающие сухие подсыпки из высококальциевых зол, обладающих значительной гидротационной теплоемкостью с $t = 80 \dots 90^\circ\text{C}$, высокоэффективных при строительстве дорог в условиях относительно низких позитивных температур
11	Зольные микросферы многоцелевого использования
12	Сухие золы и их смеси для добавки в бетоны, растворы и для производства шлакопортландцемента на цементных заводах

КОММЕНТАРИИ К НЕКОТОРЫМ ПРИМЕНЯЕМЫМ И НОВЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗОЛОШЛАКОВ ЭНЕРГЕТИКИ В РОССИИ

Производство пористой искусственной древесины [3]. Сотрудниками Иркутского государственного технического университета разработана технология производства пористой искусственной древесины (ПИД), не имею-

щая аналогов в России [4, 5]. ПИД относится к строительным материалам нового поколения. При изготовлении ПИД будут использованы отходы полимеров и сухая мелкофракционная зола ТЭЦ Иркутского региона.

Искусственная древесина помогает решить один из глобальных кризисов — быстрое исчезновение лесов — «легких» нашей планеты и, как следствие, накопление углекислого газа в атмосфере, а также утилизировать значительные объемы не только сухой золы ТЭС, но и отходов полимерного производства. До последнего времени все виды коммерческой искусственной древесины (ИД) изготавливались в основном в виде тяжелых и непористых материалов. Пористая искусственная древесина (ПИД) по большинству своих технических и экономических показателей превышает другие типы коммерческой искусственной и натуральной древесины на мировом рынке. В частности, ПИД, обладая не меньшей прочностью, чем натуральная древесина, значительно превосходит ее по огне- и теплостойкости, морозостойкости, химической стойкости, водостойкости, биологической стойкости и долговечности. При этом себестоимость ее производства по сравнению с другими искусственными аналогами существенно ниже за счет гораздо меньшего содержания полимерного связующего (самого дорогого компонента) и значительной доли дешевого наполнителя — золы.

Применение ПИД снаружи помещений: наружные стены и обшивка домов досками и «бревнами», садовая мебель и дорожки, патио, наружные оконные и дверные рамы, заборы, шифер для крыш, ж/д шпалы, морские пирсы, тротуары, палубы кораблей и т.д.

Применение термопластичной ПИД внутри помещений: полы, потолок, двери, внутренние оконные и дверные рамы, внутренняя обивка стен, полки, шкафы, мебель, шпон и т.д.

Данная технология позволяет выпускать изделия из термопластичной ПИД любой формы, длины, цвета, запаха, поверхностной текстуры и любого сечения (прямоугольного, квадратного, круглых и овальных «бревен»), а также полые доски и «вагонку».

Проявлена заинтересованность как со стороны Министерства природных ресурсов Иркутской области, ОАО «Иркутскэнерго» и ЗАО «Иркутскзолопродукт», так и со стороны строительных компаний — потенциальных потребителей ПИД к сотрудничеству для внедрения данной технологии в промышленное производство.

Производство пенобетонных блоков. В [6] представлен опыт Каширской ГРЭС по использованию нанотехнологий при производстве пенобетонных блоков. Каширской ГРЭС является филиалом ОАО «Оптовой генерирующей компании №1» (ОАО «ОГК-1»), управляемой ОАО «ИНТЕР РАО ЕЭС». При производстве опытной партии пенобетонных блоков в г. Орел был получен положительный опыт применения ЗШС взамен части песка. Замещение ЗШС в количестве 30 % по массе песка позволяет увеличить прочность на сжатие и морозостойкость пенобетонных блоков, а так же уменьшить вес готового продукта. В рамках реализации экологической политики ОАО «ОГК-1» и комплексного подхода к проблеме утилизации золошлаков разработан проект строительства завода по производству автоклавных пенобетонных блоков с полным замещением песка на золошлаки. Такое замещение стало возможно с применением многослойных углеродных нанотрубок, использование которых составляет всего 0,0017 % процента по массе

пенобетонного блока. Предполагается строительство первой очереди завода проектной стоимостью 260 млн рублей. Завод способен перерабатывать до 38 тыс. т золошлаков в год, выпускать товарную продукцию повышенного спроса в объеме 150 тыс. м³. Применение пара на производство от Каширской ГРЭС и золошлаков позволит существенно снизить себестоимость производства пенобетонных блоков. Работа такого завода выгодна как с экономической, так и с социальной точек зрения за счет создания новых рабочих мест, поддержки государственной программы «доступное жилье» через снижение стоимости применяемых строительных материалов, а также улучшения экологической обстановки в районе расположения Каширской ГРЭС. Проект строительства завода автоклавного пенобетона с использованием золошлаков Каширской ГРЭС в 2008 г. удостоен главной премии Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации за «Лучший экологический проект».

Биологическая рекультивация золоотвала [7]. Начиная с 2004 г. сотрудниками Новочеркасской государственной мелиоративной академии проводится комплекс работ по биологической рекультивации отработанного гидрозолошлакоотвала Новочеркасской ГРЭС. Поскольку вопрос экономического использования отработанных традиционных гидрозолошлакоотвалов ТЭС в народном хозяйстве России в настоящее время недостаточно изучен, то представляется, что завершающим этапом восстановления нарушенных земель является их биологическая рекультивация.

Предприятие по производству кирпича из золошлаков в Новосибирской области [8]. В начале следующего года ООО "Каинский кирпичный завод" планирует запустить крупнейший в России завод по производству кирпича из золошлаков ТЭЦ. Завод разместится в городе Куйбышев на площадке между Барабинской ТЭЦ и ее золоотвалом. Запасы - 3 млн т ЗШС, что достаточно для 30 лет работы завода без пополнения золоотвала. На сегодняшний день полностью отработан технологический регламент производства, получены права на использование золошлаков, организовано энергоснабжение, заканчивается подготовка производственной площадки. По расчетам специалистов объем производства составит 30 млн кирпичей в год марки от М100 до М150. Средний объем реализации в ближайшие пять лет - 193 млн рублей в год. Рентабельность производства - не менее 24 %. Окупаемость - 5 лет. Себестоимость продукции 4,4 рубля за штуку.

Завод по производству силикальцитного кирпича из золошлаков в Омске [9]. На предприятии установлено оборудование немецкой фирмы «W+K», которое позволяет выпускать 79 миллионов штук кирпича в год. Ежегодно завод будет перерабатывать до 180 тыс. т золы. Силикальцитный кирпич легче обычного, лучше сохраняет тепло, отличается высокой прочностью. Он может использоваться при возведении многоэтажных жилых домов и общественных зданий. В перспективе на заводе планируют организовать производство кирпича различных цветов. Пока такой кирпич в Омск доставляется из других регионов. Кроме того, продолжается строительство цеха сухих строительных смесей мощностью 30 тыс. т продукции в год. В условиях отсутствия в Омской области собственных сырьевых ресурсов именно использование золошлаков является востребованным и эффективным направлением развития стройиндустрии. Это уже второй проект омских энергетиков по производству

строительных материалов из золы. В 2008 г. начали выпускать строительные материалы из золы в Омске «Комбинат пористых материалов», а также «Сибирский эффективный кирпич».

Ячеистые бетоны автоклавного твердения [10]. Ячеистые бетоны автоклавного твердения на основе золошлакового вяжущего получали по типовым схемам с заменой цемента или части извести активированным золошлаковым вяжущим. В качестве газообразователя использовали, как правило, алюминиевую пудру. Из золы котельной Красноярского машиностроительного завода и «горелой земли» этого же предприятия была изготовлена опытно-промышленная партия блоков из ячеистого бетона. В качестве газообразователя использовали алюминиевую пудру марки ПАП-1. Отформованные изделия (блоки) подвергались автоклавной обработке. Показатели готовой продукции соответствовали ГОСТ 21520-76, а именно:

- объемная плотность 600...700 кг/м³;
- прочность на сжатие не менее 2,5 МПа;
- морозостойкость 25 циклов.

Для СПМУ-3 (г. Красноярск) была изготовлена опытно-промышленная партия блоков из ячеистого бетона по следующей технологии: в турбулентный смеситель подавались известковое «молочко», вода; осуществлялась засыпка золы и цемента и производилась перемешивание компонентов в течение 2...3 минут, затем вводилась алюминиевая суспензия. Общее время перемешивания массы составило 5,5...6 минут. Затем готовую массу разливали в формы и выдерживали. После срезания «горбушки» готовые блоки подвергали тепловой обработке при температуре 80...95°C.

Из опытно-промышленной партии блоков, полученных по вышеописанной технологии, было построено складское помещение.

Сельское хозяйство. До начала 1990-х годов в европейской части бывшего Советского союза сухая крупнофракционная зола, образующаяся при сжигании сланцев на Прибалтийской и Эстонской ГРЭС (ныне – Балтийская электростанция, Эстония), в объеме около 2 млн т ежегодно применялась для улучшения качества земель сельскохозяйственного назначения. Эта зола имела не только высокое содержание кальция, но и ряд микроэлементов, используемых при производстве удобрений. В настоящее время зола ТЭС в сельском хозяйстве России используется в значительно меньших количествах.

Строительство и эксплуатация дорог и дамб ЗШХ ТЭС. ЗШС традиционно применяется при эксплуатации и расширении гидрозолошлакоотвалов в качестве отсыпного материала.

ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ОБРАЩЕНИЯ С ЗОЛОШЛАКАМИ ЭНЕРГЕТИКИ В РОССИИ [11]

В Российской Федерации основу законодательства в области обращения с отходами производства и потребления составляют Федеральный закон от 24 июня 1998 г. №89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» и Федеральный закон от 10 января 2002 г. №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» вместе с Базельской конвенцией о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением 1989 года (далее – Базельская конвенция), ратифицированной Федеральным законом 25 ноября 1994 г. №49-ФЗ.

В Федеральном законе от 24 июня 1998 г. №89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» используется принадлежность отходов к процессу их происхождения: производство или потребление. Однако этими процессами не исчерпывается весь спектр деятельности, в результате которой образуются отходы. Но если процесс производства укладывается в рамки общераспространённого понимания, то смысл процесса потребления, приводящего к образованию отходов, неочевиден и, несомненно, нуждается в детальном описании. В связи с этим во всех подзаконных актах, связанных с реализацией настоящего Федерального закона, понятие «отходы производства и потребления» носит лишь номинальное значение и фактически сужено до понятия собственно «отходы».

В законодательстве Российской Федерации используются два взаимодополняющих источника терминов и определений в области обращения с отходами: Федеральный закон от 24 июня 1998 г. №89-ФЗ и Базельская конвенция. Однако некоторые понятия в этих нормативных правовых актах дублируются, не совпадая при этом в формулировках некоторых важных терминов и определений.

Это касается ключевого определения – «отходы». При этом данный термин, используемый в Федеральном законе, является более приемлемым, тогда как определение «отходы», данное в Базельской конвенции, точнее отвечает целям этого международно-правового документа по обеспечению безопасности при трансграничной перевозке опасных и других отходов и контролю за нею.

Под обращением с отходами понимается совокупность пяти операций с отходами, которая объединяет целый комплекс возможных действий с отходами, охватывающий их полный «жизненный цикл». Эта совокупность включает деятельность, в результате которой образуются отходы, а также деятельность по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортированию, размещению отходов.

Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» и принятые в целях его реализации подзаконные акты устанавливают различные требования к обеспечению экологической безопасности при обращении с отходами

30 декабря 2008 года принят Федеральный закон №309-ФЗ «О внесении изменений в статью 16 Федерального закона «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации», которым внесены изменения в федеральные законы в области охраны окружающей среды и природопользования.

Введены новые понятия «сбор отходов», «транспортирование отходов» и «накопление отходов», непосредственно используемые при осуществлении лицензирования деятельности по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортированию, размещению опасных отходов, и отсутствие которых в законодательстве Российской Федерации привело к тому, что практически все хозяйствующие субъекты должны были получать лицензию на этот вид деятельности.

Исключено понятие «опасные отходы», которое включало практически все множество отходов, и введены пять классов опасности, на которые в зависимости от степени негативного воздействия на окружающую среду подразделяются отходы в соответствии с критериями, установленными федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим государственное регулирование в области охраны окружающей среды:

- I класс - чрезвычайно опасные отходы;
- II класс - высокоопасные отходы;
- III класс - умеренно опасные отходы;
- IV класс - малоопасные отходы;
- V класс - практически неопасные отходы.

Из сферы правового регулирования в области обращения с отходами производства и потребления исключены отношения в области обращения с биологическими отходами и с отходами лечебно-профилактических учреждений, которые регулируются соответствующим законодательством Российской Федерации.

На отходы I - IV классов опасности должен быть составлен паспорт, а порядок паспортизации и типовые формы паспортов определяет Правительство Российской Федерации.

С 1 января 2010 г. запрещено размещение отходов на объектах, не внесенных в государственный реестр объектов размещения отходов. Эта норма не применяется к объектам, которые связаны с размещением и обезвреживанием отходов и введены в эксплуатацию или разрешение на строительство которых выдано до дня вступления в силу Закона.

Законом лицензирование деятельности по обращению с опасными отходами заменено лицензированием деятельности по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортированию, размещению отходов I – IV класса опасности. При этом не подлежит лицензированию деятельность по накоплению отходов I - V класса опасности, а также деятельность по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортированию и размещению отходов V класса опасности.

Одновременно из числа объектов государственной экологической экспертизы исключены материалы обоснования лицензий на осуществление деятельности по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортированию, размещению отходов.

Одновременно в число объектов государственной экологической экспертизы федерального уровня включена проектная документация объектов, связанных с размещением и обезвреживанием отходов I – V класса опасности.

Теперь субъектам малого и среднего предпринимательства не надо разрабатывать и представлять в федеральные органы исполнительной власти или органы исполнительной власти субъекта Российской Федерации, уполномоченные в области обращения с отходами в соответствии с их компетенцией, проекты нормативов образования отходов и лимитов на их размещение. Взамен этого для них введена отчетность о фактическом образовании отходов и их удалении экологически безопасным способом (в том числе посредством размещения) в уведомительном порядке. Это исключает необходимость разработки и согласования с соответствующими федеральными органами исполнительной власти или органами исполнительной власти субъекта Российской Федерации трудоемкого документа – проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещение, на разработку которого требуются значительные финансовые и временные ресурсы.

Одновременно Законом усилена административная ответственность юридических лиц и индивидуальных предпринимателей за несоблюдение экологических и санитарно-эпидемиологических требований при обращении с отходами производства и потребления.

Необходимо отметить, что Федеральным законом от 27 декабря 2009 г. №374-ФЗ «О внесении изменений в статью 45 части первой и в главу 25.3 части второй Налогового кодекса Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации, а также о признании утратившим силу Федерального закона «О сборах за выдачу лицензий на осуществление видов деятельности, связанных с производством и оборотом этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции» увеличен размер государственной пошлины за выдачу разрешений на трансграничное перемещение (опасных отходов, озоноразрушающих веществ и содержащей их продукции), на ввоз на территорию Российской Федерации ядовитых веществ, за предоставление лицензии, за переоформление документа, подтверждающего наличие лицензии, за выдачу дубликата, подтверждающего наличие лицензии и за продление срока действия лицензии.

Одновременно введена государственная пошлина за выдачу разрешения.

ВЫДЕРЖКИ ИЗ УТВЕРЖДЕННОГО ПЕРЕЧНЯ ПОРУЧЕНИЙ ПО ИТОГАМ ЗАСЕДАНИЯ ПРЕЗИДИУМА ГОСУДАРСТВЕННОГО СОВЕТА РОССИИ [12]

“1. Правительству Российской Федерации:

а) внести в Государственную Думу Федерального Собрания Российской Федерации проекты федеральных законов, направленных:

на совершенствование системы нормирования негативного воздействия на окружающую среду;

на разработку правовых и экономических механизмов, в том числе налоговых, стимулирующих хозяйствующие субъекты на снижение негативного воздействия на окружающую среду, включая внедрение наилучших технологий;

на экономическое стимулирование деятельности в области обращения с отходами в целях уменьшения количества отходов и вовлечения их в хозяйственный оборот, включая создание механизма аккумулирования и целевого расходования на региональном и местном уровне средств, платежей за размещение отходов, предусмотрев устранение избыточных административных барьеров в этой сфере;

Срок – 1 декабря 2010 года;

н) провести анализ выполнения Министерством образования и науки Российской Федерации поручений Президента Российской Федерации и Правительства Российской Федерации, связанных с развитием экологического образования и просвещения, принять меры по повышению эффективности деятельности в этой сфере, в том числе по включению экологического образования в число обязательных учебных предметов образовательных учреждений системы общего и профессионального образования, предусмотрев разработку соответствующих государственных образовательных стандартов и учебно-методических пособий.

Срок – 1 ноября 2010 года.

2. Правительству Российской Федерации совместно с органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации:

а) представить предложения по совершенствованию разграничения полномочий в области обращения с отходами между федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Россий-

ской Федерации и органами местного самоуправления, по наделению их полномочиями в области ликвидации накопленного экологического ущерба, а также по созданию механизмов экономического стимулирования хозяйствующих субъектов и финансированию ликвидации накопленного экологического ущерба;

б) представить предложения по подготовке долгосрочных целевых инвестиционных программ обращения с твердыми бытовыми и промышленными отходами, по реализации пилотных проектов переработки отходов в субъектах Российской Федерации, где проблема утилизации отходов стоит наиболее остро, прежде всего в Москве и Московской области;

в) провести инвентаризацию и учёт объектов накопленного экологического ущерба и разработать комплекс мер по его ликвидации с определением механизмов и объёмов финансирования этих мер, включая пилотные проекты отработки технологии ликвидации накопленного ущерба.

Срок – 1 декабря 2010 года.”

О КОНДИЦИОНИРОВАНИИ СВОЙСТВ ЗОЛОШЛАКОВ ЭНЕРГЕТИКИ В РОССИИ

В России существуют три направления кондиционирования свойств золошлаков:

1. кондиционирование непосредственно на предприятиях по производству товарной продукции;
2. кондиционирование на специально создаваемых предприятиях;
3. кондиционирование в процессах сжигания топлива в котлах и очистки дымовых газов в золоуловителях.

Кондиционирование свойств золошлаков непосредственно на предприятиях по производству товарной продукции

По первому направлению кондиционирование свойств золошлаков является частью технологического процесса производства продукции. Поэтому далее оно не рассматривается.

Кондиционирование свойств золошлаков на специально создаваемых предприятиях

Примером практической реализации технологии кондиционирования свойств золошлаков на специально создаваемых предприятиях является завод по кондиционированию микросфер, строящийся в Кемеровской области рядом с Беловской ГРЭС. Микросферы образуются при факельном сжигании кузнецких углей в энергетических котлах с жидким шлакоудалением. В Сибири работает большое количество электростанций, сжигающих кузнецкие угли в котлах с жидким шлакоудалением. Поэтому завод по кондиционированию микросфер строится в этом регионе. Инициатором этого проекта является российское подразделение компании Omega Minerals Group (Германия). Инвесторами проекта являются Omega Minerals Group и ОАО «Сибирская угольно-энергетическая компания» (ОАО «СУЭК»). Завод будет введен в эксплуатацию в конце 2010 – начале 2011 г.

Кондиционирование свойств золошлаков в процессах сжигания топлива в котлах и очистки дымовых газов в золоуловителях

Кондиционирование в процессе сжигания топлива в котлах. В настоящее время руководством ОАО «ИНТЕР РАО ЕЭС» рассматривается вопрос финансирования в 2011 г. пилотного проекта по управлению качеством золы при сжигании энергетических углей. Проектом предусматривается организация ступенчатого факельного

сжигания углей в энергетических котлах Каширской ГРЭС в комплексе с использованием технологии пневмомеханического шлакоудаления и технологии Компании Separation Technologies (STI) по выделению мехнедожога из летучей золы. Достаточно подробно технико-экономические и экологические аспекты этого проекта рассматривались на III Международном научно-практическом семинаре «Золошлаки ТЭС – удаление, транспорт, переработка, складирование», который проходил в Москве 22-23 апреля 2010 г. [13].

Кондиционирование в процессе очистки дымовых газов в золоуловителях. На крупноблочных ТЭС России, построенных в 1960-1970-ых гг., применяются 4-5-польные электрофильтры. Схематически установки выдачи сухой золы предусмотрены пофракционный отбор, транспорт и отгрузка сухой золы потребителям в соответствии с их требованиями. При проектировании этих установок учитывались требования потребителей к сухой золе, используемой в качестве заместителей природного минерального сырья, на основании исследования рынка сбыта сухой золы. Как правило, сухая зола отгружается по трем группам фракций: крупнофракционная зола, отбираемая из форкамер или предвключенных циклонов электрофильтров; зола средней крупности из 1-2-ых полей электрофильтров; мелкофракционная зола из 3-5-ых полей электрофильтров. Таким образом, электрофильтр не только выполнял задачу очистки дымовых газов от золы, но и применялся в качестве естественно-фракционирующего устройства.

ОСНОВНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ ПО ПРОБЛЕМЕ ОБРАЩЕНИЯ С ЗОЛОШЛАКАМИ ТЭС

Применение ЗШМ в производстве строительных материалов и изделий включено в ряд действующих нормативных документов: ГОСТ 379–95, ГОСТ 530–2007, ГОСТ 6133–84, ГОСТ 9128–97, ГОСТ 9757–90, ГОСТ 10178–85, ГОСТ 16557–78, ГОСТ 17608–91, ГОСТ 20910–80, ГОСТ 22266–94, ГОСТ 23558–94, ГОСТ 25485–89, ГОСТ 26644–85, ГОСТ 28013–98, ГОСТ 30491–97, ГОСТ 31108–2003 и др.

В России действуют стандарты, определяющие требования к золе-уносу, шлаку и золошлаковой смеси теплоэнергетики для использования в различных секторах экономики, основные из которых приведены ниже:

4. ОСТ 34–70–542–2001. Зола-унос тепловых электростанций. Нормативные характеристики. Введ. 01.07.2001. М.: АООТ «ВТИ», 2001.
5. ГОСТ 26644–85. Щебень и песок из шлаков тепловых электростанций для бетона. Технические условия. Введ. 01.01.1987. М.: Изд-во стандартов, 1986.
6. ГОСТ 25818–91. Зола-уноса тепловых электростанций для бетонов. Технические условия. Введ. 01.07.1991. М.: Изд-во стандартов, 1992.
7. ГОСТ 25592–91. Смеси золошлаковые тепловых электростанций для бетонов. Технические условия. Введ. 01.07.1991. М.: Изд-во стандартов, 1992.
8. ГОСТ 31108–2003. Цементы общестроительные. Технические условия. Введ. 01.09.2004. М.: ФГУП ЦПП, 2004.
9. ГОСТ 20910–90. Бетоны жаростойкие. Технические условия. Введ. 01.07.1991. М.: Изд-во стандартов, 1991.

10. ТУ 34–70–10347–92. Отходы ТЭС золошлаковые для производства цемента. Технические условия. М.: НИИцемент, 1992.
11. ТУ 21–31–2–82. Зола тепловых электростанций как сырье для производства аглопоритового гравия, керамического кирпича и камней. М.: ВНИИстром, 1982.
12. ВСН 185–75. Технические указания по использованию зол-уноса и золошлаковых смесей от сжигания различных видов твердого топлива для сооружения земляного полотна и устройства дорожных оснований и покрытий автомобильных дорог. Введ. 01.08.1975. М.: Минтрансстрой СССР, 1976.

Пригодность золы и шлака в качестве основного сырья при производстве строительных материалов и в бетонах различного назначения в качестве заполнителя или взамен части вяжущего материала определяется, прежде всего, отсутствием или ограниченным содержанием в них вредных компонентов, ухудшающих физико-механические характеристики строительных материалов и бетонов, снижающих их эксплуатационно-технические свойства или затрудняющих технологические процессы производства и ограничивающих область применения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Экология энергетики. Учебное пособие для вузов / Под общ. ред. В.Я. Путилова. М.: Издательство МЭИ, 2003. — 716 с.: ил.
2. V. Putilov, I. Putilova. Properties of coal ash in Russia / Proceedings of the II EuroCoalAsh Conference 2010, May 25-26, 2010, Copenhagen, Denmark.-pp.71-76.
3. В.В. Барахтенко, Е.В. Зелинская, Е.О. Костюкова и др. Использование золы уноса при производстве пористых строительных материалов нового поколения. Материалы III Международного научно-практического семинара «Золошлаки ТЭС: удаление, транспорт, переработка, складирование». Москва, 22-23 апреля 2010 г. — М.: Издательский дом МЭИ. — с. 60-63.
4. F. Shutov, Recycling of Fly Ash for Production of Plastic Lumber // The Journal of Solid Waste Technology and Management / Proceedings of International Conf. on Solid Waste. Philadelphia. USA, 2007.
5. Костюкова Е.О., Барахтенко В.В., Зелинская Е.В., Шутов Ф.А. Промышленные отходы – сырье для строительных материалов будущего: Иркутский регион // Экология урбанизированных территорий. 2009. №4.
6. Е.В. Еременко, В.С. Махотин, А.Е. Чумаков. Опыт Каширской ГРЭС по решению проблемы утилизации золошлаков. Материалы III Международного научно-практического семинара «Золошлаки ТЭС: удаление, транспорт, переработка, складирование». Москва, 22-23 апреля 2010 г. — М.: Издательский дом МЭИ. — с. 43-44.
7. В.В. Бирюков, И.В. Гурина, Н.А. Иванова и др. Результаты работ по биологической рекультивации второй отработанной секции золоотвала Новочеркасской ГРЭС. Материалы III Международного научно-практического семинара «Золошлаки ТЭС: удаление, транспорт, переработка, складирование». Москва, 22-23 апреля 2010 г. — М.: Издательский дом МЭИ. — с. 64-67.

8. <http://www.altaistroy mash.ru/novosti/predpriyatie-po-proizvodstvu-kirpicha-iz-zoloshlakov-postroyat-v-novosibirskoy-ob.html>
 9. http://infomsk.ru/news/v_omske_budut_delat_kirpichi_i_z_zolyi/
 10. www.newchemistry.ru/letter.php?n_id=2976
 11. Н.Б. Нефедьев, С.Г. Псюрниченко. Совершенствование законодательства Российской Федерации в области обращения с отходами производства и потребления. Материалы III Международного научно-практического семинара «Золошлаки ТЭС: удаление, транспорт, переработка, складирование». Москва, 22-23 апреля 2010 г. — М.: Издательский дом МЭИ. — с. 19-21.
 12. <http://rpn.gov.ru/>.
 13. В.Я. Путилов, А.М. Архипов, И.В. Путилова, Учватов А.В. Комплексное решение вопросов повышения экономической эффективности, экологической безопасности и кондиционирования свойств золошлаков ТЭС России при факельном сжигании углей в энергетических котлах. Материалы III Международного научно-практического семинара «Золошлаки ТЭС: удаление, транспорт, переработка, складирование». Москва, 22-23 апреля 2010 г. — М.: Издательский дом МЭИ. — с. 38-42.
- В.Я. Путилов, И.В. Путилова.** Кондиционирование золошлаков энергетики в России. Материалы XVII Международной конференции «Золошлаки энергетики». Варшава, 24-26 октября 2010 г. С. 27-42.