

Раздел третий
ОБРАЩЕНИЕ С ЗОЛОШЛАКАМИ

3.7. Аналитические материалы

3.7.2. Барьеры, возможности и пути решения проблемы обращения с золошлаками ТЭС в России

Путилов В.Я., Путилова И.В., МЭИ

АННОТАЦИЯ

Приведена краткая оценка экологических показателей систем золошлакоудаления тепловых электростанций России. Представлены основные недостатки традиционных систем гидрозолоудаления ТЭС. Приведены руководящие документы по золошлакам ТЭС, разработанные ИАЦЭЭ МЭИ. Рассмотрены основные барьеры использования золошлаков ТЭС, а также приведены возможности для повышения уровня их полезного использования.

1. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМ ЗОЛОШЛАКОУДАЛЕНИЯ ТЭС РОССИИ

Ежегодный выход золошлаков на ТЭС и котельных РАО «ЕЭС России» в 2000 – 2007 гг. изменялся в диапазоне 22,4...26,5 млн т. Относительный объем переработки золошлаков ТЭС по экспертной оценке в 2000 – 2005 гг. составлял 12,4...17,9 % годового выхода. В табл. 1

приведены сведения о годовых объемах образования, переработки и размещения неостребованной части золошлаков на золошлакохранилищах (ЗШХ) ТЭС России в 1990–2007 гг. В достаточной мере достоверных отчетных данных ТЭС об объемах переработки и размещения золошлаков на ЗШХ с 2002 г. нет, а поэтому они и не приводятся. В 2005 г. приведены такие экспертные оценки. По состоянию на 1 марта 2009 г. также нет достоверных данных об объемах потребления угля и образования золошлаков на ТЭС в 2008 г.

Около 85 % золошлаков транспортируется системами гидрозолошлакоудаления (ГЗУ) в виде пульпы низкой концентрации для размещения на гидрозолошлакоотвалах (ГЗО), которые являются одним из основных источников загрязнения окружающей среды при производстве энергии (рис.1). Суммарная площадь гидрозолошлакоотвалов составляет более 20 тыс. га.

Таблица 1. Объемы образования, переработки и размещения золошлаков на ЗШХ ТЭС России в 1990–2007 гг.

Показатели	Годы						
	1990	1995	2000	2002	2005	2006	2007
Потребление угля, млн т натурального топлива/год	182,0	128,0	120,1	106,0	102,6	125,4	114,8
Средняя зольность, %	27,5	26,3	20,8	21,4	21,8	21,1	21,2
Объем образования золошлаков, млн т	50,0	33,7	25,0	22,7	22,4	26,5	24,3
Объем переработки золошлаков, млн т	4,5	1,9	3,1	3,3	4,0*		
Объем размещения золошлаков, млн т	45,5	31,8	21,9	19,4	18,4		
Относительный объем переработки золошлаков, % годового выхода	9,0	5,6	12,4	14,5	17,9		

* - экспертная оценка

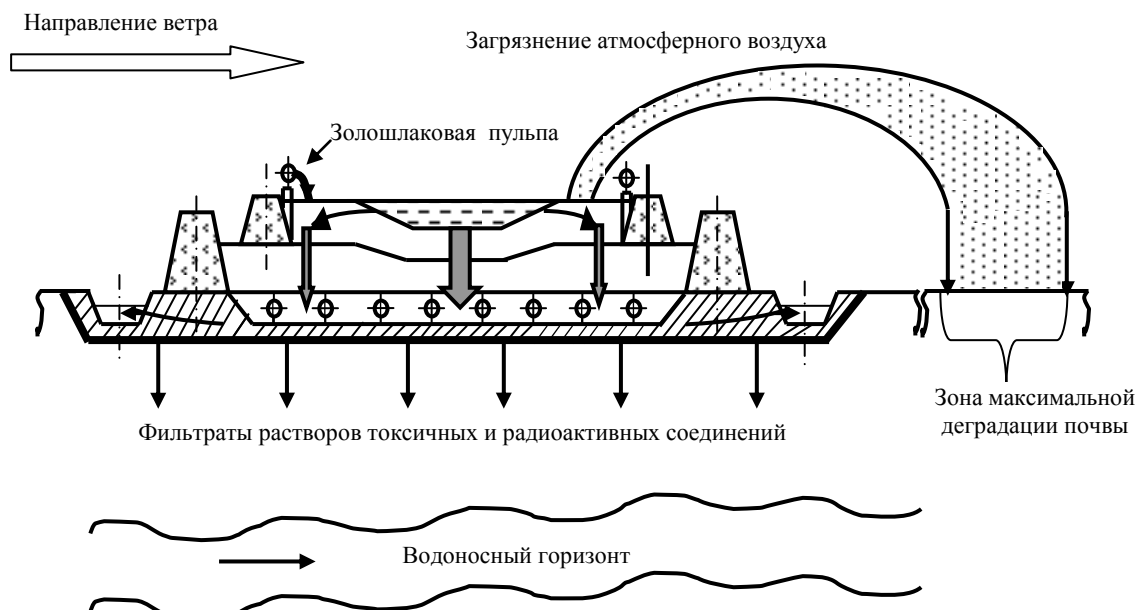


Рис.1. Влияние гидрозолошлакоотвалов ТЭС на окружающую среду

При анализе технико-экономических и экологических показателей традиционных систем ГЗУ были установлены следующие их основные недостатки:

- образование твердых отложений в трубопроводах системы ГЗУ, которые могут привести ее в неработоспособное состояние;
- необходимость достаточно частой замены напорных золошлакопроводов вследствие их абразивного и коррозионного износа;
- неоправданно высокие энергозатраты на внешний гидротранспорт золошлаков из-за практической нерегулируемости производительности установок внешнего гидрозолоудаления в зависимости от массы транспортируемых золошлаков;
- необходимость значительных инвестиций и достаточно продолжительного периода для модернизации технологической схемы системы ЗШУ при изменении марок сжигаемых углей и/или технических требований к потребительским свойствам отгружаемых потребителям золошлаков;
- чрезмерно большой удельный расход воды – до 50 м³ воды на 1 т золошлаков;
- необходимость дополнительных затрат на кондиционирование золошлаков при их отгрузке из ЗШХ в соответствии с техническими требованиями потребителей на их поставку;
- ухудшение потребительских свойств золы при взаимодействии с водной средой;
- необходимость очистки оборотной воды системы гидрозолошлакоудаления от растворенных соединений во избежание образования отложений в трубопроводах возврата осветленной воды;
- изъятие из рационального землепользования значительных площадей для размещения ЗШХ и трубопроводов внешнего ЗШУ;
- загрязнение атмосферного воздуха за счет пыления ЗШХ;
- загрязнение подземных вод растворами соединений токсичных и тяжелых металлов, фильтрующихся через ложе золошлакоотвала;
- деградация почв в зоне влияния ЗШХ;
- достаточно частое использование системы ГЗУ не только по прямому назначению, но и для канализации промышленных сточных вод ТЭС, объем которых может превышать в несколько раз достаточное количество воды для надежного транспортирования удаляемых золошлаков

2. ОСНОВНЫЕ БАРЬЕРЫ, ПРЕПЯТСТВУЮЩИЕ ЭФФЕКТИВНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЗОЛОШЛАКОВ

2.1. Термины и последствия их применения

В соответствии с отраслевым руководящим документом «РД 34.27.109-96. Методические указания по проектированию систем пневмоудаления золы от котлоагрегатов, установок отпуска сухой золы потребителям и отгрузки ее на насыпные золоотвалы» [1] для золошлаков ТЭС впервые были введены ниже указанные определения.

Зола (летучая зола, зола-унос) – частицы минерального остатка твердого топлива с включением некоторого количества недожога (несгоревшей органической части

топлива), которые выносятся дымовыми газами из топки котлоагрегата.

Шлак – частицы минерального остатка твердого топлива с включением некоторого количества недожога, образующиеся в топке котлов с камерным сжиганием, выпадающие из факела потока дымовых газов в топке котла и выходящие из шлакоудалителя котла с крупностью до 40 мм или поступающие из топки котлоагрегата с КС (ЦКС) через охладители шлака в шлакоудалители с крупностью до 10 мм.

Золошлаковые материалы (ЗШМ) – зола и шлак с исходными свойствами, золошлаковая смесь и продукты их кондиционирования.

Однако, к сожалению, подавляющее большинство энергетиков и других российских специалистов в области обращения с золошлаками как ранее использовало, так и в настоящее время продолжает использовать термин «золошлаковые отходы», а не «золошлаковые материалы». Это является следствием трех основных причин: 1) в федеральном законодательстве России золошлаки неправомерно отнесены к отходам; 2) игнорирование отраслевых нормативных документов; 3) неправильное представление об истинной ценности золошлаков.

Авторы доклада считают, что наиболее правильным определением в настоящее время является следующее: «Золошлаки энергетики — это ценное минеральное сырье техногенного происхождения». Кстати, ведущие мировые эксперты в последние годы все больше склоняются к такому или близкому к нему определению. Чем будут золошлаки в результате обращения с ними, зависит от наших намерений и действий. Если мы их перерабатываем, то они будут ценным минеральным сырьем техногенного происхождения. Если мы ими в большей или меньшей мере отравляем окружающую среду, размещая на ЗШХ, то золошлаки будут отходами.

Следует отметить, что определение золошлаков как отходов, влечет за собой и соответственное обращение с ними, как с отходами, что наглядно подтверждается статистическими данными по натуральным и относительным объемам переработки золошлаков в России.

Понятие «отходы» подразумевает, что золошлаки использовать в хозяйственных целях невозможно и их нужно размещать на полигонах для постоянного хранения. При ежегодном образовании в странах мирового сообщества золошлаков энергетических углей в количестве многих сотен млн т. требуются значительные площади для строительства золошлакохранилищ, расположенных вблизи крупных городов. Общеизвестно, что ЗШХ ТЭС даже при выполнении необходимого комплекса природоохранных мероприятий в той или иной мере оказывают угнетающее воздействие на окружающую среду не только в зоне их расположения, но и далеко за ее пределами вследствие пыления и загрязнения водного бассейна филтратами токсичных и радиоактивных соединений. Следовательно, определяя на законодательном уровне золошлаки как отходы, мы препятствуем их переработке и способствуем их размещению на гидрозолошлакоотвалах, стимулируя отравление окружающей среду угольным электростанциями, и тем самым сознательно совершаем экологическое преступление против самих себя и человечества в целом.

Если мы придерживаемся второго определения, то золошлаки — это товарный продукт, а любой товар имеет свою цену. Следовательно, мы задумываемся о том, что нужно сделать для максимально выгодного применения золошлаков для производства различных видов продукции, как в качестве заместителей природного сырья, так и в качестве компонентов для производства иных видов продукции, аналогов которым в природной среде нет или имеется очень мало. В качестве примера можно привести микросферы или редкоземельные элементы.

Полагаем, что представителям законодательной и исполнительной власти пора бы уже и определиться, на чьей они стороне: губителей или защитников среды обитания от техногенного воздействия угольных электростанций.

2.2. Наличие целостного комплекса правовых и технических документов по обращению с золошлаками и его соответствие современным требованиям

С 1996 г. нашей научной группой совместно с ведущими специалистами организаций электроэнергетики по планам важнейших НИОКР РАО «ЕЭС России» были разработаны следующие руководящие и технические документы:

- РД 34.27.109-96. Методические указания по проектированию систем пневмоудаления золы от котлоагрегатов, установок отпуска сухой золы потребителям и отгрузки ее на насыпные золоотвалы,
- РД 34.02.103-98. Методика оценки технико-экономических показателей систем золошлакоудаления ТЭС с учетом экологических требований,
- РД 153-34.1.-27.512-2001. Методические указания по расчету и рекомендации по снижению абразивного износа пневмотранспортных трубопроводов систем пылеприготовления и золошлакоудаления ТЭС,
- "Технические предложения по повышению надежности, экономичности и экологичности систем пневмоудаления от сухих золоуловителей при раздельном или совместном факельном сжигании углей различных марок", 1996 г. и откорректированы:
- Нормы расхода материалов перегородок на ремонт аэрожелобов и пневмоаппаратов для транспорта золы. РД 153-34.1-10.341-2001,
- Нормы расхода стальных труб на ремонт пневмозолопроводов пневмотранспортных установок систем золошлакоудаления ТЭС. РД 153-34.1-10.342-2001.

Характерной особенностью этих документов является то, что в практической деятельности сотрудников ТЭС и энергокомпаний их можно применять, не прибегая к другим источникам информации, кроме нормативов оплаты за использование природных ресурсов. Наряду с ними существуют и другие документы. Однако приходится, к сожалению, констатировать то, что в настоящее время:

1) нет целостного комплекса нормативно-технической документации по созданию и эксплуатации систем ЗШУ, отвечающего современным требованиям по надежности, экономичности и экологичности, предъявляемым к энергетическому оборудованию.

2) даже разработанными документами мало кто пользуется.

Следует отметить, что если мы хотим эффективно решать проблему обращения с золошлаками энергетики, то мы должны организовать постоянную работу по созданию целостного комплекса нормативно-технической документации по обращению с золошлаками ТЭС и его совершенствованию для своевременной его корректировки в связи с изменяющимися представлениями общества об экологическом воздействии энергетики на окружающую среду, истощением запасов минерального природного сырья, изменением экономических условий осуществления хозяйственной деятельности, а также необходимостью учета и других значимых факторов развития общества.

2.3. Государственная политика по проблеме обращения с золошлаками

Одним из важнейших барьеров на пути эффективного решения проблемы обращения с золошлаками в России является отсутствие внятной политики на федеральном уровне, которая бы «побуждала–стимулировала–вынуждала» энергетиков отгружать золошлаки на переработку вместо складирования их на отвалах, а потенциальных потребителей золошлаков — использовать эти материалы в различных направлениях взамен природного сырья.

Государственные органы законодательной и исполнительной власти всех уровней должны организовать непрерывную скоординированную системную работу с выделением необходимого финансирования по следующим направлениям:

- постоянный мониторинг существующего и потенциального рынка сбыта золошлаков ТЭС для оценки потребности в золошлаках в качестве заместителей природного сырья;
- исследование санитарно-гигиенических свойств золошлаков и товарной продукции, произведенной с использованием золошлаков, а также ограничений на их использование при производстве товарной продукции;
- совершенствование правовых и нормативных документов по обращению с золошлаками с целью создания комплекса документов прямого действия, обязательных для применения на всей территории России всеми органами государственной власти всех уровней;
- информационное обеспечение общественности, производителей и потребителей золошлаков по технологическим, правовым и другим вопросам эффективного обращения с золошлаками с учетом мирового опыта.

При этом следует подчеркнуть важность эффективного взаимодействия органов законодательной и исполнительной власти всех уровней государственного управления в решении межотраслевой проблемы обращения с золошлаками;

Кроме строительства установок по отгрузке различным потребителям золошлаков ТЭС с исходными свойствами, создание производств по кондиционированию их свойств или изготовлению промежуточных продуктов позволило бы существенно повысить уровень полезного использования золошлаков, однако, отсутствует действенный экономико-правовой механизм стимулирования инвестиций в создание таких производств.

Особо следует подчеркнуть то обстоятельство, что реализация золошлаков различным потребителям позволяет соответственно объемам отгрузки снизить себестоимость производства электрической и тепловой энергии, а это является существенным фактором не только повышения конкурентоспособности угольных ТЭС, но и благоприятно влияет на уровень цен на электроэнергию на энергетическом рынке.

2.4. Общественное мнение о пользе или вреде использования золошлаков

Общественное мнение о пользе или вреде использования золошлаков для производства товарной продукции также может оказывать положительное или отрицательное влияние на решение проблемы обращения с золошлаками энергетики.

У различных представителей общества часто имеют место необоснованные опасения о вреде для здоровья населения материалов, произведенных с использованием золошлаков. Эти опасения возникают в результате недостаточной информированности населения о фактических свойствах золошлаков и продукции, произведенной с использованием золошлаков. В качестве противоположного примера продукции, произведенной на основе природных материалов, можно привести радиоактивные свойства тяжелого бетона с гранитным щебнем. Его санитарно-гигиенические свойства по радиоактивности будут намного хуже, чем такого же бетона, но произведенного с использованием подавляющего большинства золошлаков энергетических углей. Эти смутные опасения можно развеять путем максимально объективного информирования всех слоев общественности о результатах исследования соответствующими органами здравоохранения санитарно-гигиенических свойств товарной продукции, произведенной с использованием золошлаков. И эта задача должна решаться органами государственной власти через финансирование проведения исследований и создания системы информирования общественности о результатах исследований.

Однако, эти опасения иногда могут быть и обоснованными. Это может иметь место в случае использования золошлаков без должного контроля со стороны надзорных органов за соответствием техническим и санитарно-гигиеническим нормативам потребительских свойств товарной продукции, произведенной с использованием золошлаков. Такие случаи возможны по следующим основным причинам:

- несовершенство правовой и нормативной базы в части обращения с золошлаками;
- бездействие или неправильные действия представителей соответствующих надзорных органов;
- нарушения поставщиками и переработчиками золошлаков законодательства в части обращения с золошлаками.

В таких случаях роль государственных органов законодательной и исполнительной власти всех уровней переоценить невозможно. Это должно быть под пристальным вниманием также прокуратуры и средств массовой информации. Такие случаи становятся достоянием общественности очень быстро, в результате чего относительный объем недобросовестной переработки золошлаков по сравнению с общим объемом их образования в масштабах государства оказывается пренебрежимо ма-

лым, но наносится колоссальный вред самой безусловно правильной идее полезного применения золошлаков с целью повышения эффективности энергетического производства и снижения влияния систем ЗШУ на окружающую среду.

Одним из возможных примеров информирования общественности о наилучших доступных современных технологиях полезного применения золошлаков энергетики является создание сайта открытого доступа по побочным продуктам сжигания угля ТЭС России. Основная цель сайта – проведение системных исследований отечественного и зарубежного опыта по решению проблемы обращения с золошлаками твердотопливных ТЭС и котельных и отображение результатов исследований на постоянно обновляемом сайте.

Результаты создания и поддержки сайта:

- ознакомление в режиме on-line любого российского или зарубежного пользователя с постоянно обновляемой информацией по проблеме обращения с золошлаками ТЭС и котельных в России и странах мирового сообщества;
- открытый информационный обмен по проблеме обращения с золошлаками ТЭС и котельных между российскими и зарубежными специалистами;
- беспрепятственный доступ студентов образовательных учреждений, слушателей программ повышения квалификации и профессиональной переподготовки, школьников и других групп заинтересованных пользователей к информации о проблемах и путях решения проблемы обращения с золошлаками ТЭС и котельных с учетом мирового опыта;
- формирование объективного имиджа России в странах мирового сообщества в части деятельности по улучшению качества окружающей среды в зоне влияния твердотопливных ТЭС и котельных за счет адекватного информирования мировой общественности о работе российских энергокомпаний по реконструкции действующих и созданию новых экономически эффективных систем золошлакоудаления с приемлемыми экологическими показателями и использованию побочных продуктов сжигания органического топлива в качестве заместителей природного сырья.

Относительно международных проектов по информированию мировой общественности по проблеме обращения с золошлаками энергетики. Следует безусловного одобрения деятельность по созданию Всемирной сети по побочным продуктам сжигания угля (<http://www.wvccprn.org>), инициатором которой является Американская ассоциация угольной золы (АСАА). Руководство ОАО РАО "ЕЭС России", разделяя озабоченность общественности стран мирового сообщества проблемой снижения техногенного воздействия энергетики на окружающую среду, включило в Программу реализации экологической политики ОАО РАО "ЕЭС России" на 2008 г. задание по разработке сайта "Побочные продукты сжигания угля ТЭС России", как части создаваемой Всемирной сети. Работу по созданию сайта выполнял Информационно-аналитический центр "Экология энергетики" МЭИ (ИАЦЭЭ МЭИ). На сайт можно попасть по ссылке <http://срр.e-arbe.ru>.

2.5. Наличие квалифицированных специалистов по проблеме обращения с золошлаками

В первую очередь следует отметить, что ни в одном высшем учебном заведении России и других стран мирового сообщества, не готовят специалистов по проблеме обращения с золошлаками. Складывается парадоксальная ситуация, когда проблема есть, а профильных специалистов в учебных заведениях не готовят. Ими становятся в результате каких-то случайных событий, происходящих в жизни людей. Как правило, такие специалисты имеют отрывочные несистемные знания, которые являются недостаточными для эффективного решения вопросов по проблеме обращения с золошлаками энергетики.

Эта проблема обсуждалась экспертами из разных стран во время проведения I Международной конференции EUROCOALASH (Варшава, 6-8 октября 2008 г.). В результате обсуждения вопроса о целевой подготовке специалистов в области обращения с золошлаками сложилось следующее понимание сложившейся ситуации:

- 1) Нужно заниматься вопросом целевой подготовки дипломированных специалистов в средних специальных и высших учебных заведениях.
- 2) Кроме целевой подготовки профильных специалистов по первому образованию можно и нужно организовать систему повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов.

1). Для практического решения вопроса целевой подготовки дипломированных специалистов необходимо решить следующие основные задачи:

- определить потребность различных отраслей экономики государства в таких специалистах;
- разработать Учебные планы обучения техников, бакалавров и инженеров;
- определить заинтересованные базовые учебные заведения, имеющие максимально готовую соответствующую вышеуказанным Учебным планам учебно-методическую базу, в которых можно будет реализовать такую подготовку специалистов с наименьшими затратами;
- внести необходимые изменения в образовательные стандарты;
- создать в определенных в соответствующем порядке базовых учебных заведениях Учебно-методические комплексы по подготовке специалистов;
- приступить к подготовке специалистов.

Если оценить реальный срок появления первых специалистов, то можно предположить, что это произойдет не ранее, чем через 8-10 лет после начала их практического решения всего комплекса задач. Но время не ждет, хотя целевую подготовку организовывать все-таки нужно.

2). Для создания системы повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов столько времени не потребуется. Здесь возможны два варианта: повышение квалификации и профессиональная переподготовка.

Повышение квалификации. Разработка учебно-методического комплекса для повышения квалификации специалистов, по нашему мнению, займет не более года. Повышение квалификации специалистов в России мог бы организовать Центр подготовки и переподготовки специалистов «Экология энергетики» Московского

энергетического института (ЦППЭЭ МЭИ) с привлечением авторитетных российских и зарубежных специалистов. В других странах мирового сообщества, мы полагаем, также найдутся учебные заведения, которые вполне могли бы заняться повышением квалификации специалистов. Продолжительность программы повышения квалификации может быть разной, но по опыту обучения специалистов по различным программам дополнительного профессионального образования, для достижения желаемой эффективности она должна быть не менее 160 часов. В такой программе обязательно должны быть предусмотрены выполнение и защита выпускной работы, предусматривающей практическое решение какого-либо вопроса, являющегося «большим» для организации, в которой работает слушатель программы повышения квалификации.

Профессиональная переподготовка специалистов. Это наиболее эффективное направление подготовки профильных специалистов. В соответствии с российским образовательным стандартом здесь возможны три основных формы:

- магистратура;
- аспирантура;
- профессиональная переподготовка.

Следует сказать, что в ЦППЭЭ МЭИ имеется практический опыт по всем трем формам обучения.

Магистратура. Процесс обучения по этой форме начинается на последнем (четвертом) году обучения бакалавра по специальности «Тепловые электрические станции». Бакалавр делает выпускную работу, связанную с системами золошлакоудаления. Таким образом, профессиональная переподготовка сочетается с первым образованием. В период обучения в магистратуре происходит целевая подготовка будущего специалиста в области обращения с золошлаками. В это время наряду с обучением будущий магистр участвует в выполнении работ по контрактам с энергокомпаниями. Возможна и работа часть учебного времени обучаемого в энергокомпании, которая оплачивает его обучение. Общая продолжительность подготовки такого специалиста составляет три года (1 + 2, с учетом последнего года обучения в бакалавриате).

Аспирантура. Это форма подготовки высококвалифицированных специалистов по системе: «бакалавриат→магистратура→аспирантура». Во время обучения непосредственно в аспирантуре будущий специалист значительную часть времени посвящает активному участию в выполнении работ по контрактам с энергокомпаниями. Общая продолжительность профессиональной подготовки такого специалиста составляет шесть лет (1 + 2 + 3, с учетом последнего года обучения в бакалавриате).

Профессиональная переподготовка. По опыту реализации программ профессиональной переподготовки специалистов, работающих на энергопредприятиях, выяснилось, что значительная часть инженерного состава не имеет необходимого профильного энергетического образования. Поэтому продолжительность эффективной профессиональной переподготовки специалистов по проблеме обращения с золошлаками должна составлять не менее 1000 аудиторных часов, что возможно при очно-заочной форме обучения в течение двух лет с общей продолжительностью программы обучения около 2000

часов. Общая продолжительность отрыва обучаемого от производства составит в сумме четыре месяца за два года.

2.6. Непонимание и игнорирование роли науки и системы образования в решении проблем энергетики

Одним из основных результатов перестройки и постперестроечных процессов является, к сожалению, сложившееся устойчивое непонимание и игнорирование подавляющим большинством так называемых топменеджеров энергокомпаний роли науки и системы образования в решении проблем энергетики в целом и проблемы обращения с золошлаками в частности. Вся идеология поведения таких «руководителей» в отношении науки и системы образования выстраивается в соответствии с очень простым понятием: «Наука должна быть счастлива, что ее слушают бесплатно». Я неоднократно письменно обращался к руководителям ОГК, ТГК и других крупных энергохолдингов с предложением об информационно-консультационном сотрудничестве по всему спектру вопросов энергетического производства на ТЭС, включая и проблему золошлаков. Не получено ни одного письменного ответа, но высказываются устные претензии в части не очень хорошей подготовки выпускников МЭИ по различным специальностям. Есть и положительный опыт длительного сотрудничества с энергопредприятиями и энергокомпаниями по программам повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов, но эти примеры малочисленны. Эти организации я приводить не буду, чтобы не привлекать излишнего внимания к их руководителям. Вся проблема заключается в том, что качественная подготовка специалистов на современном уровне, а в рыночных условиях тем более, возможна только при условии наличия заказа общества в лице государства или энергокомпаний. Продуктами деятельности вузов являются научные разработки, выпускники и специалисты, прошедшие обучение по программам дополнительного профессионального образования. Не будет заказов от энергетики — не будет научных разработок и специалистов требуемой квалификации в нужном количестве. До тех пор пока это не будет осознано владельцами и топменеджерами энергокомпаний, работа по повышению эффективности энергетического производства будет сводиться к сокращению численности и урезанию фонда оплаты труда производственного персонала энергопредприятий, так как на большее фантазии у лиц, принимающих стратегические решения, не хватает.

3. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ЗОЛОШЛАКОВ ТЭС

Основными направлениями деятельности для эффективного решения проблемы золошлаков ТЭС являются следующие:

- формулирование внятной государственной политики, стимулирующей максимальную переработку золошлаков взамен природного сырья с целью повышения

экономической устойчивости и экологической безопасности государства в целом;

- создание целостного комплекса правовых и нормативных документов прямого действия по проблеме обращения с золошлаками энергетики и его постоянное совершенствование на основе государственного финансирования системных исследований по проблеме обращения с золошлаками ТЭС;
- совершенствование экономико-правового механизма стимулирования инвестиций в создание производств по переработке золошлаков ТЭС в товарную продукцию;
- разработка и совершенствование целостного комплекса нормативно-технических документов по созданию и эксплуатации систем ЗШУ, отвечающих современным требованиям по надежности, экономичности и экологичности, предъявляемым к энергетическому оборудованию;
- подготовка квалифицированных специалистов по проблеме обращения с золошлаками;
- активное взаимодействие с международными и национальными ассоциациями стран мирового сообщества по проблеме обращения с побочными продуктами сжигания угля;
- информирование всех слоев общественности о наилучших внедренных в странах мирового сообщества технологиях обращения с золошлаками ТЭС и потенциальной опасности размещения невостребованной части золошлаков экологически несовершенными способами;

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Методические указания** по проектированию систем пневмоудаления золы от котлоагрегатов ТЭС, установок отпуска сухой золы потребителям и отгрузки ее на насыпные золоотвалы. РД 34.27.109-96 / Б.Л. Вишня, В.Я. Путилов. Екатеринбург: Уралтехэнерго, 1996.
2. **Методика оценки** технико-экономических показателей систем золошлакоудаления ТЭС с учетом экологических требований. РД 34.02.103-98 / В.Я. Путилов и др. М: НТФ «Энергопрогресс», 1997.
3. **Методические указания** по расчету и рекомендации по снижению абразивного износа пневмотранспортных трубопроводов систем пылеприготовления и золошлакоудаления ТЭС. РД 153-34.1.-27.512-2001 / В.Я. Путилов и др. М. МЭИ, 2001
4. **Технические предложения** по повышению надежности, экономичности и экологичности систем пневмозолоудаления от сухих золоудовителей при раздельном или совместном факельном сжигании углей различных марок. Отчет о НИР / В.Я. Путилов и др. М: МЭИ, 1996

Путилов В.Я., Путилова И.В. Барьеры, возможности и пути решения проблемы обращения с золошлаками ТЭС в России // Материалы II Международного научно-практического семинара «Золошлаки ТЭС: удаление, транспорт, переработка, складирование», Москва, 23 – 24 апреля 2009 г. — М.: Издательский дом МЭИ, 2009. С. 13 – 19.