

УДК: 631.311.22

Раздел третий

ОБРАЩЕНИЕ С ЗОЛОШЛАКАМИ

3.7. Аналитические материалы

3.7.33. Основные барьеры на пути эффективного решения проблемы обращения с золошлаками энергетики

В.Я. Путилов, И.В. Путилова, Е.А. Маликова, Национальный исследовательский университет «МЭИ», Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

В статье представлена ситуация по обращению с золошлаками ТЭС в России, США, Индии и странах-членах ЕС. Рассмотрены основные барьеры, препятствующие эффективному использованию золошлаков энергетики в России. Приведены примеры реализации международных проектов по информированию мировой общественности по проблеме обращения с золошлаками энергетики. Освещен вопрос подготовки специалистов в этой области. Рассмотрены последствия непонимания и игнорирования руководством энергокомпаний роли науки и системы образования в решении вопросов экологии энергетики и обращения с золошлаками энергетики. Сформулированы основные направления деятельности для эффективного решения проблемы обращения с золошлаками ТЭС.

1. ВВЕДЕНИЕ

Россия. Ежегодный выход золошлаков на ТЭС и котельных РАО «ЕЭС России» в 2000 – 2005 гг. изменялся в диапазоне 22,4...25,0 млн т. Относительный объем переработки золошлаков ТЭС по экспертной оценке в 2000 – 2002 гг. составлял 12,4...14,5 %, а в 2005 г. по экспертной оценке составил 17,9 % годового выхода. Достоверных в достаточной мере отчетных данных ТЭС об объемах переработки и размещения золошлаков на ЗШХ с 2002 г. нет, а поэтому они и не приводятся. С 2008 г. нет достоверных данных и об объемах потребления угля на ТЭС и котельных. Достоверных данных нет также и о направлениях полезного применения золошлаков энергетики при производстве товарной продукции различного назначения.

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. Суммарная площадь ГЗО составляет около 24 тыс. га. Краткая характеристика систем золошлакоудаления (ЗШУ): экономически нецелесообразны и экологически неприемлемы.

США. Данные из доклада АССА в 2005 г. [1]: «В США свыше 50 % электроэнергии вырабатывается на угольных электростанциях. В топливных запасах Америки уголь составляет около 80, природный газ — 15 и мазут — 5 %. Двадцать из 25 электростанций, вырабатывающих электроэнергию по самым низким ценам, работают на угле. В 2003 г. было произведено более 121 млн т. побочных продуктов сжигания угля (ППСУ), уровень их полезного применения составил около 38 % (46,5 млн т.). Объемы использования ППСУ ежегодно растут. К 2010 г. промышленность и Министерство энергетики

США поставили задачу увеличения уровня использования всех ППСУ до 50 %. Американское правительство признало и подтвердило тот факт, что использование ППСУ способствует повышению национальной устойчивости и продвижению целей «зеленых», а также росту перспективных американских технологий, бизнеса и инициатив научных исследований». Данные из доклада АССА в 2008 г. [2]: уровень использования ППСУ составил 43 % от их производства в количестве около 131 млн т в 2007 году.

Индия. Данные из доклада В. Кумара [3]: «Уголь является преобладающим источником электроэнергии в энергетическом сценарии Индии. В течение десятилетий электроэнергия в стране вырабатывалась, в основном, за счет сжигания угля (около 60...67 % в топливном балансе Индии). При запасах угля в Индии, которые составляют около 300 млрд т и ограниченных запасах других источников энергии, в обозримом будущем уголь будет и дальше оставаться основным топливом для ТЭС. Текущий годовой объем образования летучей золы составляет около 200 млн т от 100 муниципальных и около 40 ТЭС энергокомпаний общей мощностью около 120 ГВт, сжигающих каменные или бурые угли. По прогнозу к 2031-2032 гг. выход летучей золы возрастет до 1 млрд т/год при расширении энергетического сектора. Коммерциализация и масштабная утилизация золы начата в 1991 г. Использование летучей золы увеличилось с 1 млн т в 1994 г. до 100 млн т в 2011 г. Достигнуты эффекты, кратные сотням раз, прибыль составила более 3 млрд. \$ США, созданы новые рабочие места – задействовано более 1 млн человек, снижение выбросов CO₂ – более 55 млн т/год. Задача – к 2025 г. обеспечить 100 % полезное применение текущего выхода золошлаков.»

Страны ЕС. По данным ЕСОВА [4]: «Уголь является основным топливом для производства энергии и пара на угольных ТЭС Европы. По оценке в 27 странах-членах ЕС с 2010 г. образуется ППСУ в количестве около 100 млн т в год (56 млн т в 15 странах-членах ЕС в 2008 г.). Направления утилизации ППСУ показаны на рис.1.»

Прогноз углепотребления странами с долей угля при производстве электроэнергии 50 и более %. По данным доклада Т. Щигельски и Я. Хыцнара [5]: «Доля угля при производстве электроэнергии в 2006 г. составила 93 % в Южной Африке, 80 % в Австралии, 78 % в Китае, 71 % в Израиле, 70 % в Казахстане, 69 % в Индии и Марокко, 59 % в Чехии, 58 % в Греции, 50 % в США и 47 % в Германии. Доля угля в энергобалансе Польши составляет 93 %. Максимальный рост использования угля при производстве электроэнергии прогнозируется в экономике Китая (увеличение производства энергии на угольных ТЭС с 30 МДж в 2000 г. до 70...85 МДж к 2050 г.), в Индии (увеличение потребления угля с 310 млн т в 2005-2006 гг. до 1,659 млрд т в 2031-2032 гг.) и

США (рост углепотребления на 20 % с 2006 г. по 2030 г.)».

Такой рост углепотребления приведет также и к резкому росту количества образующихся ППСУ, что неиз-

бежно вынудит эти страны обратить самое пристальное внимание на эффективное решение проблемы обращения с золошлаками энергетики.

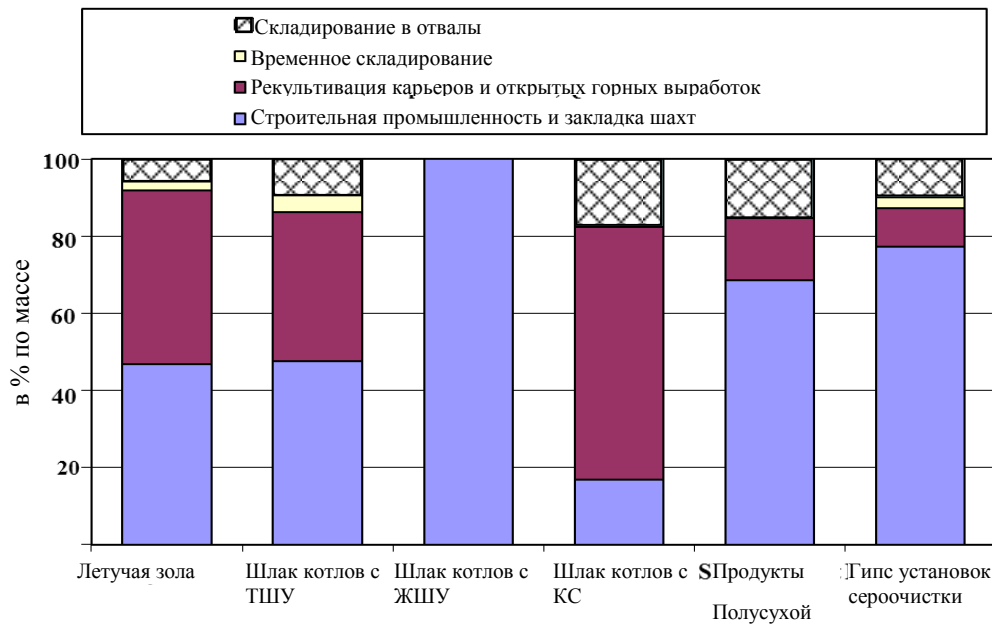


Рис. 1. Направления утилизации ППСУ в Европе в 15 странах-членах ЕС в 2008 г.

2. ОСНОВНЫЕ БАРЬЕРЫ, ПРЕПЯТСТВУЮЩИЕ ЭФФЕКТИВНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЗОЛОШЛАКОВ

2.1. Термины и последствия их применения

В соответствии с отраслевым руководящим документом [6] 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 статьи считают, что наиболее правильной характеристикой золошлаков является следующая: «Зо-

лошлаки 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 фильтрами токсичных и радиоактивных соединений. Следовательно, определяя на законодательном уровне золошлаки как отходы, мы препятствуем их переработке и способствуем их размещению на ГЗО, стимулируя отравление окружающей среды угольными ТЭС и котельными, 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 име-

ет 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 выделенные из золы микросферы или группы фракций золы с высоким содержанием редкоземельных элементов.

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 ТЭС и котельных.

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

С 1996 г. авторами совместно с ведущими специалистами организаций электроэнергетики по планам важнейших НИОКР РАО «ЕЭС России» кроме [6] были также разработаны следующие руководящие и технические документы:

- РД 34.02.103-98. Методика оценки технико-экономических показателей систем золошлакоудаления ТЭС с учетом экологических требований // Путилов В.Я., Автономов А.Б., Боричев К.П., Орлов А.В., Маликова Е.А. и др. М.: НТФ «Энергопрогресс», 1997. 79 с.
- РД 153-34.1.-27.512-2001. Методические указания по расчету и рекомендации по снижению абразивного износа пневмотранспортных трубопроводов систем пылеприготовления и золошлакоудаления ТЭС // В.Я. Путилов, И.В. Путилова, Е.А. Маликова, Б.Л. Вишня, К.П. Боричев. - М.: МЭИ (ТУ), 2001, 20 с.
- Технические предложения по повышению надежности, экономичности и экологичности систем пневмозолоудаления от сухих золоуловителей при раздельном или совместном факельном сжигании углей различных марок // В.Я. Путилов, Е.А. Маликова. - М.: МЭИ (ТУ), 1999, 50 с.

и откорректированы:

- РД 153-34.1-10.341-2001. Нормы расхода материалов перегородок на ремонт аэрозолообов и пневмоаппаратов для транспорта золы. // В.Я. Путилов, С.В. Кобцев, Б.Л. Вишня. - М.: МЭИ (ТУ), 2001, 6 с.
- РД 153-34.1-10.342-2001. Нормы расхода стальных труб на ремонт пневмозолопроводов пневмотранспортных установок систем золошлакоудаления ТЭС // В.Я. Путилов, С.В. Кобцев, Б.Л. Вишня. - М.: МЭИ (ТУ), 2001, 6 с.

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 на-

дежности, 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. Необоснованные 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 экономико-правовое стимулирование исследований и создания системы информирования общественности о результатах исследований.

Однако иногда эти опасения 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, как прокуратуры так 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 малым, но наносится колоссальный вред самой безусловно пра-

вильной 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 *Информационной электронной постоянно обновляемой системы открытого доступа «Наилучшие доступные и перспективные природоохранные технологии в энергетике России»* (ОИС НДТ в энергетике России, <http://osi.ecorpower.ru>). Работа по созданию ОИС НДТ в энергетике России на русском и английском языках в соответствии с Программой развития НИУ МЭИ была завершена в 2011 г. Следует отметить, что раздел «Обращение с золошлаками» ОИС НДТ в энергетике России является частью Всемирной сети по побочным продуктам сжигания угля (<http://www.wccprn.org>).

Информационной основой ОИС НДТ в энергетике России являются:

- результаты системных исследований по проблеме экологии энергетики;
- Современные природоохранные технологии в электроэнергетике: Информационный сборник / В.В. Абрамов и др.; под общей ред. В.Я. Путилова. — М.: Издательский дом МЭИ, 2007 — 388 с.: ил.
- российские и зарубежные правовые, нормативные и нормативно-технические документы;
- материалы международных научно-технических конференций и семинаров;
- отчетные документы энергокомпаний по природоохранной деятельности;
- публикации в печатных и электронных СМИ.

При создании ОИС НДТ в энергетике России была предусмотрена возможность корректировки и размещения новых материалов в соответствующих разделах, а также дополнение ее новыми разделами или блоками с минимальными финансовыми и трудовыми затратами.

С содержанием разделов и всеми материалами ОИС НДТ в энергетике России можно ознакомиться в свободном доступе без всяких условий. Основной целью создания ОИС НДТ в энергетике России является отражение результатов проведения системного анализа отечественного и зарубежного опыта по решению проблем экологии энергетики и обращения с золошлаками твердотопливных ТЭС и котельных в постоянно обновляемой системе.

ОИС НДТ в энергетике России:

- позволяет осуществлять в режиме реального времени открытый доступ любых российских и зарубежных пользователей ко всем материалам системы;
- способствует продвижению в Россию наилучших мировых технологий в области экологии энергетики;
- обеспечивает информационную основу для повышения эффективности использования финансовых, материальных и человеческих ресурсов при решении вопросов улучшения эколого-экономических показателей при строительстве новых и модернизации эксплуатируемых энергопредприятий электроэнергетики;
- способствует повышению качества подготовки, повышения квалификации и профессиональной переподготовки в области охраны окружающей среды специали-

стов по проектированию, строительству и эксплуатации предприятий электроэнергетики;

- способствует информационному обмену в области природоохранных технологий и техники в энергетике между специалистами всего мира;
- способствует формированию объективного имиджа России в области охраны окружающей среды в электроэнергетике 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.

2.5. О международных проектах по информированию мировой общественности по проблеме обращения с золошлаками энергетики.

Всемирная сеть по побочным продуктам сжигания угля (www.wwccpn.org) была создана по инициативе Американской ассоциации угольной золы (АСАА) в 1999 г. и является результатом эффективного сотрудничества на негосударственной основе авторитетных в мировом сообществе экспертов по проблеме обращения с побочными продуктами сжигания угля (ППСУ), наиболее крупнотоннажными из которых являются золошлаки ТЭС и котельных. Авторы статьи являются представителями России в Координационном совете и рабочей группе по развитию Всемирной сети по побочным продуктам сжигания угля. Члены Всемирной сети постоянно взаимодействуют друг с другом и другими ведущими экспертами в области обращения с ППСУ для обсуждения путей решения общих проблем, достижения наилучших результатов в научно-исследовательской деятельности и внедрения новых технологий использования ППСУ.

Европейская ассоциация продуктов сжигания угля (ЕСОВА) основана в 1990 г. европейскими производителями энергии для обеспечения эффективного и высококачественного использования всех ППСУ. ИАЦЭЭ МЭИ активно сотрудничает с ЕСОВА и является ее аффилированным членом с 2006 г. Одной из основных целей ЕСОВА является способствование обмену информацией и документацией по проблеме обращения с золошлаками между национальными и международными организациями, в том числе и путем участия в международных научно-практических конференциях и семинарах с аналитическими докладами о состоянии в ЕС в целом или в отдельных ее членах.

2.6. 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) необходимо 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.

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 учебно-методические комплексы по подготовке специалистов в определенных в соответствующем порядке базовых учебных заведениях;
- 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.

Для создания системы повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов столько времени не потребует. 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 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 с целью подготов-

ки технического решения какого-либо вопроса, являющегося актуальным для организации, в которой работает сотрудник 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 отметить, что в ЦППЭЭ МЭИ имеется практический положительный опыт подготовки специалистов по всем трем формам обучения, который, к сожалению, не получил пока широкого распространения.

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.

2.7. Непонимание и игнорирование руководством энергокомпаний 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, топ-менеджеров энергокомпаний роли науки и системы образования в решении проблем энергетики в целом и про-

блемы 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». Есть и положительный опыт длительного сотрудничества с энергопредприятиями и энергокомпаниями по программам повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов, но эти примеры малочисленны. Эти организации мы приводить не будем, 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 роль вузов в решении проблемы золошлаков не будет осознана владельцами и топ-менеджерами 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. ВЫВОДЫ

Для эффективного решения проблемы обращения с золошлаками энергетики необходимо:

- сформулировать внятную государственную политику, стимулирующую максимальную переработку золошлаков взамен природного сырья с целью повышения экономической устойчивости и экологической безопасности государства в целом;
- создать целостный комплекс правовых и нормативных документов прямого действия по проблеме обращения с золошлаками энергетики и постоянно его совершенствовать на основе государственного финансирования системных исследований по проблеме обращения с золошлаками ТЭС;
- постоянно совершенствовать экономико-правовой механизм стимулирования инвестиций в создание производств по переработке золошлаков ТЭС в товарную продукцию;
- разработать и постоянно совершенствовать целостный комплекс нормативно-технических документов по созданию и эксплуатации систем ЗШУ, отвечающих современным требованиям по надежности, экономичности и экологичности, предъявляемым к энергетическому оборудованию;
- создать систему подготовки, повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов по проблеме обращения с золошлаками на базе профильных вузов;
- стимулировать эффективное взаимодействие с международными и национальными ассоциациями стран мирового сообщества по проблеме обращения с побочными продуктами сжигания угля;
- обеспечить финансирование информирования всех слоев общественности о наилучших внедренных в

странах мирового сообщества технологиях обращения с золошлаками энергетики и потенциальной опасности размещения невостробованной части золошлаков экологически несовершенными способами.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ

1. **Д. Госс, Э. Ч. Миллер.** Побочные продукты сжигания угля в США: проблемы и возможности // Труды II Международной научно-практической конференции «Экология в энергетике – 2005». Москва, 19-21 октября 2005 г., — М.: Издательский дом МЭИ. — с.149-156.
 2. **Т. Х. Адамс, Д. С. Госс.** Изменение экологического законодательства в области обращения с побочными продуктами сжигания угля в США / Материалы II Международного научно-практического семинара «Золошлаки ТЭС: удаление, транспорт, переработка, складирование». Москва, 23-24 апреля 2009 г. — М.: Издательский дом МЭИ. с.41-44.
 3. **В. Кумар.** Опыт Индии по эффективному решению комплекса вопросов утилизации летучей золы / Материалы IV Международного научно-практического семинара «Золошлаки ТЭС: удаление, транспорт, переработка, складирование». Москва, 19-20 апреля 2012 г. — М.: Издательский дом МЭИ. — с. 32-38.
 4. **Х.-Й. Фойерборн.** Влияние политических решений на производство и качество ППСУ в Европе / Материалы IV Международного научно-практического семинара «Золошлаки ТЭС: удаление, транспорт, переработка, складирование». Москва, 19-20 апреля 2012 г. — М.: Издательский дом МЭИ. — с. 23-31.
 5. **Т. Щигельски, Я. Хыцнар.** Влияние новых технологий сжигания угля на типы и свойства золошлаков / Материалы III Международного научно-практического семинара «Золошлаки ТЭС: удаление, транспорт, переработка, складирование». Москва, 22-23 апреля 2010 г. — М.: Издательский дом МЭИ. — с. 33-37.
 6. **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. // Вишня Б.Л., Путилов В.Я. Екатеринбург, АО «Уралтехэнерго», 1997. 170 с.
- В.Я. Путилов, И.В. Путилова, Е.А. Маликова.** Основные барьеры на пути эффективного решения проблемы обращения с золошлаками энергетики // Вестник МЭИ, №1, 2013, с.16-23.