

Лапин Николай Сергеевич

бакалавр техн. наук, магистрант

Научный руководитель

Кулеш Роман Николаевич

канд. техн. наук, доцент

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский

Томский политехнический университет»

г. Томск, Томская область

DOI 10.21661/r-541049

ОЦЕНКА ПРОБЛЕМЫ НАКОПЛЕНИЯ ОТХОДОВ СЖИГАНИЯ УГЛЯ В ЗОЛОШЛАКООТВАЛАХ РОССИЙСКИХ ТЕПЛОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

***Аннотация:** в статье представлена оценка проблемы ежегодного увеличения золошлаковых отходов, произведенных российскими теплоэлектростанциями.*

***Ключевые слова:** золошлаковые отходы, золошлакоотвалы, угольные теплоэлектростанции.*

В России более двух третей общего количества энергии (электрической и тепловой) вырабатывается на тепловых электростанциях (ТЭС). Из всех ТЭС около 20% энергии вырабатывается на станциях, где в качестве топлива используется каменный и бурый уголь. В результате работы данных электростанций производится более 20 млн т/год золошлаковых отходов (ЗШО) [9]. ЗШО складироваться и хранятся в золоотвалах рядом с ТЭС. На сегодняшний день общий объем ЗШО более 1,3 млрд тонн, а площадь золошлакоотвалов около 280 кв. км, и эти запасы продолжают расти. Ежегодно в среднем только 6 млн т/год идет в переработку (рисунок 1). В основном это зола уноса. На рисунке 1 показан объем образования и использования ЗШО в России с 1990 по 2015 год [6].

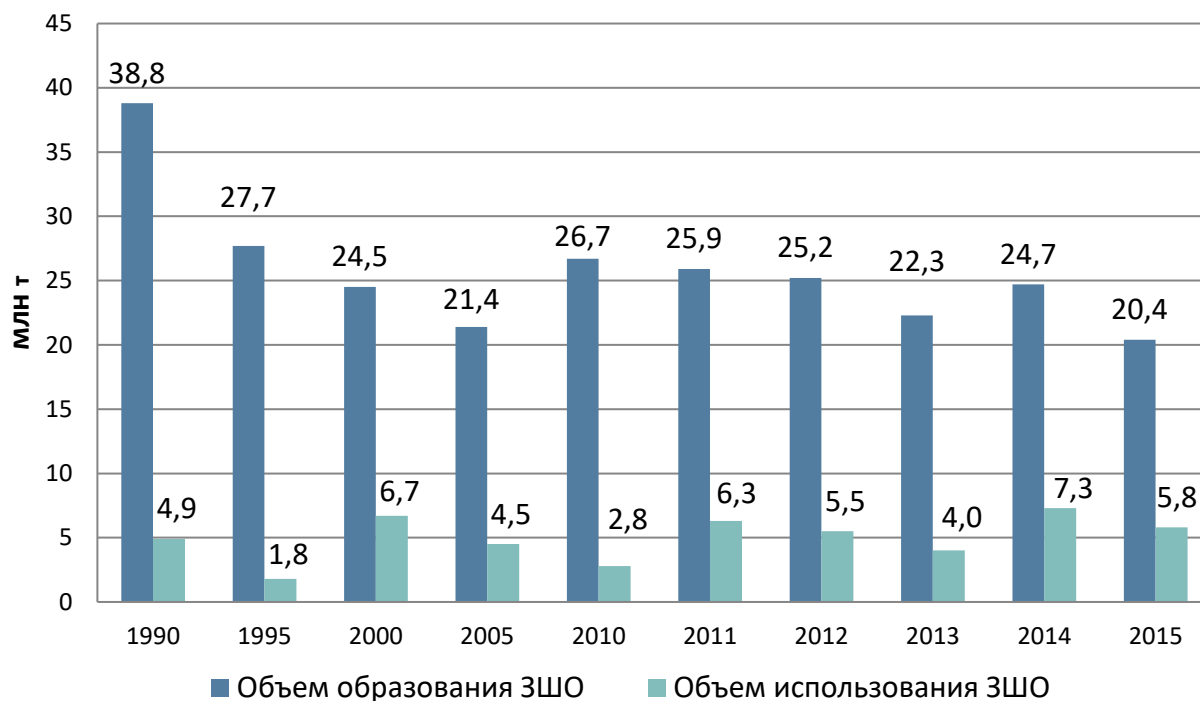


Рис. 1. Объем образования и использования ЗШО России

На рисунке 2 показана выработка ЗШО (млн т/год) в федеральных округах России [5].

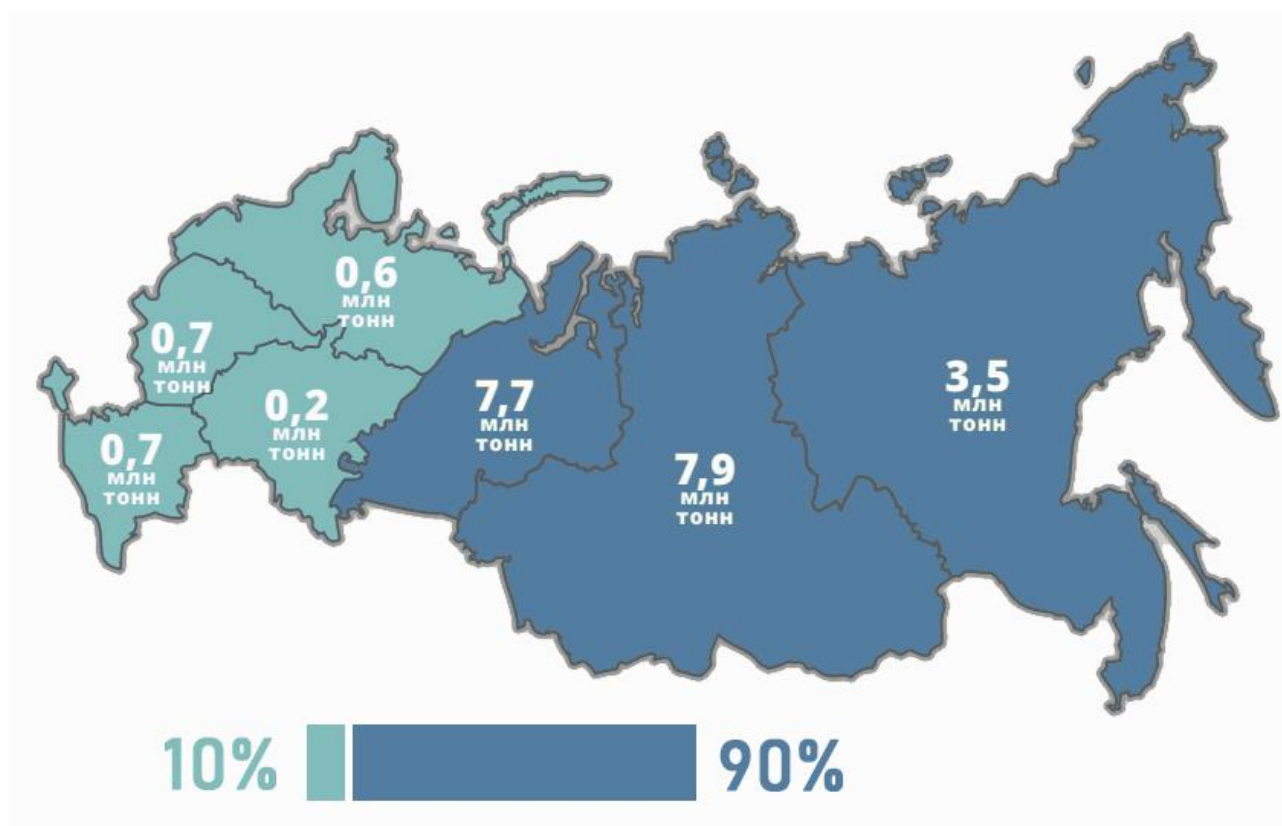


Рис. 2. Выработка ЗШО России

Как видно из рисунка 2, 90% всех отходов производится в Уральском (7,7 млн тонн), Сибирском (7,9 млн тонн) и Дальневосточном округах (3,5 млн тонн), где как раз сосредоточены угольные ТЭС. Но проблема в том, что существующие угольные ТЭС с паросиловыми установками (ПСУ) вследствие низкого КПД (средний возраст угольных ТЭС – 50 лет) существенно отстают от современных экологических требований.

На рисунке 3 представлен состав установленной мощности теплоэлектростанций Единой энергетической системы (ЕЭС) России на конец 2019 года по типам генерирующего оборудования [1].

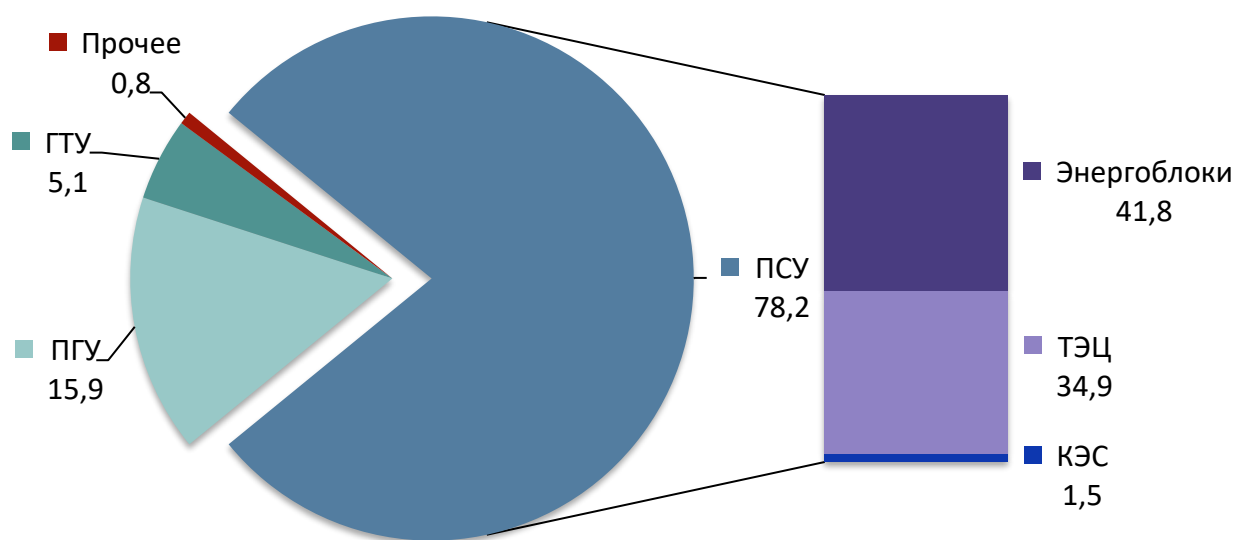


Рис. 3. Состав установленной мощности ТЭС ЕЭС России по типам генерирующего оборудования

Из рисунка 3 видно, что 78,2% мощности ТЭС – это паросиловые установки, включающие в себя 41,8% энергоблоков, 34,9% теплоэлектроцентралей (ТЭЦ) и 1,5% конденсационных электростанций (КЭС). Остальную энергетическую мощность занимают парогазовые установки (ПГУ) – 15,9%, газотурбинные установки (ГТУ) – 5,1%, прочее оборудование – 0,8%. Таким образом, в ближайшей перспективе тенденции к уменьшению объемов золошлаковых отходов отсутствуют. Ситуация усугубляется тем, что более двух третей общего количества действующих угольных ТЭС России полностью заполнили золошлакоотвалы, у

остальных электростанций крайний срок эксплуатации не превышает десяти лет [4].

Золошлаковые отвалы являются источником опасности для здоровья населения, создают постоянную угрозу загрязнения атмосферы и почвы в результате пыления, а также близлежащих рек и водоемов, в случае прорыва дамб, размыва ливневыми, талыми и паводковыми водами.

На рисунках 4, 5, 6 показан один из золошлакоотвалов российской ТЭС (Барнаульская ТЭЦ-2) [3].



Рис. 4. Золошлаковая пульпа доставляется по трубопроводу на золошлакоотвал



Рис. 5. Пыление ЗШО



Рис. 6. Часть площади золошлакоотвала, занимаемой ЗШО

На рисунке 4 показано складирование смеси из золы шлака и воды (золошлаковая пульпа) на золошлакоотвале, которая доставляется от ТЭС по трубопроводу с помощью системы гидрозолоудаления. На рисунке 5 отчетливо

видны столбы пыли сухой золы, а на рисунке 6 можно оценить масштаб территории, отданной для золошлакоотвала.

Участки золошлаковых отвалов по мере роста городов оказались в районах жилой застройки. Некоторые угольные электростанции теперь находятся в центральной части крупных городов, при этом в техническом плане данные ТЭС устарели.

Например, в Новосибирске полигоны ТЭЦ-2 и ТЭЦ-3 тянутся вдоль ул. Большая (рисунок 7). По генеральному плану под золоотвал ТЭЦ-2 выделено 95 га, и сегодня он переполнен. На рисунке 7 хорошо видно, что площадь расположенного рядом золоотвала ТЭЦ-3 примерно в 1,5 раза больше, но расширяться фактически некуда. В мае 2016 года целый микрорайон в Новосибирске накрыло слоем золы с полигона ТЭЦ-2 [2].



Рис. 7. Золошлакоотвалы Новосибирских ТЭЦ-2 и ТЭЦ-3

Проанализировав Постановление Правительства РФ от 25.01.2019 года №43 «О проведении отборов проектов модернизации генерирующих объектов тепловых электростанций» и ознакомившись с мнением заместителя директора Института проблем естественных монополий (ИПЕМ) [7; 8], можно сделать следующие выводы, касающиеся схем и программ развития до 2025 года по утилизации

ЗШО. Во-первых, с помощью модернизации удастся обновить всего около 25% мощности ТЭС. Во-вторых, модернизация нацелена скорее на увеличение ресурса существующего оборудования, чем на качественное повышение КПД и эффективности в экологическом плане. В частности, возможности качественной модернизации систем удаления и утилизации ЗШО на угольных ТЭС правила проведения отборов для участия в программе по модернизации не предусматривают. Из этого следует, что в настоящий момент нет целенаправленной государственной политики в области применения техногенных материалов, каковыми являются ЗШО, с целью сохранения экологического баланса.

Основная суть нового законодательства (№458-ФЗ и №219-ФЗ) в области обращения с ЗШО сводится к тому, что вся ответственность за утилизацию возлагается на их производителей.

ЗШО 1–4 классов опасности можно поставлять только организациям, имеющим лицензию на работу с опасными отходами. При поставке ЗШО покупателю, не имеющему названной лицензии, ответственность несет продавец.

Инвестиции, направленные на реконструкцию золошлакоотвала и его укрепление, а также будущие расходы на строительство нового золошлакоотвала, значительно меньше прибыли от продажи ЗШО. Выходит, что заниматься реализацией ЗШО угольной ТЭС неинтересно и невыгодно, потому что государственные инвестиции электростанции получают сегодня, а будущее никого не волнует.

В России отсутствуют веские стимулы, которые бы вынуждали энергетиков заниматься реализацией ЗШО. Например, в европейских странах золошлакоотвалы или вообще запрещены, или за каждую тонну золошлака выплачивается крупный штраф. Так, в Финляндии он начинается с 60 евро, а в Чехии – 248 евро. В России же этот штраф составляет 0,2 евро за тонну (см. рисунок 8) [5].



Рис. 8. Штрафы за складирование ЗШО в странах ЕС и России

Есть и другие причины, препятствующие решению проблемы с ЗШО, например, техническая неподготовленность энергетических предприятий по первичному разделению и сортировке ЗШО и недостаточное внедрение результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) в разных отраслях промышленности. На ТЭС необходима модернизация способов подготовки и сжигания угля для того, чтобы золошлаковые отходы имели постоянные характеристики и стали товарным продуктом.

Таким образом, проблема ежегодного увеличения ЗШО ТЭС приобретает катастрофический характер. Необходимо скорректировать программу модернизации с целью повышения утилизации ЗШО, т.к. устаревшие технологии не позволяют реализовать ЗШО в качестве вторсырья. Также нужно пересмотреть, дополнить, ужесточить существующие законы, касающиеся золошлакоотвалов. Для стимулирования использования золошлаковых отходов, возможно, надлежит увеличить сумму штрафа за складирование ЗШО. Следует поощрять переработку ЗШО, как это уже сделано в зарубежных странах, а в будущем отказаться от золошлакоотвалов. Необходимо внедрять технологии по реализации ЗШО в конечный продукт в разные отрасли промышленности.

Список литературы

1. Отчет о функционировании ЕЭС России в 2019 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://so-ups.ru/fileadmin/files/company/reports/disclosure/2020/ups_rep2019.pdf (дата обращения: 06.05.2020).
2. Золошлаковые отходы. Ч. 1: На пороге экологического коллапса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ect-center.com/blog/zoloshlakovie-othody> (дата обращения: 06.05.2020).
3. Золошлакоотвал // Живой журнал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rekk-helen.livejournal.com/8056.html> (дата обращения: 06.05.2020).
4. Кожуховский И.С. Угольные ТЭС без золошлакоотвала: реальность и перспективы / И.С. Кожуховский, Ю.К. Целыковский // Энергетик. – 2011. – №6. – С. 20–32.
5. Комплексная система утилизации ЗШМ. Июнь 2017 // Консорциум «Феникс»: комплексная система утилизации ЗШМ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ksfenix.org/files/fenix-web-ru.pdf> (дата обращения: 06.05.2020).
6. Концепция изменений в законодательство с целью повышения доли утилизации золошлаков угольных ТЭС и создания законодательной основы реализации Программы экологизации угольной генерации России (ПЭУГ) // Консорциум «Феникс»: комплексная система утилизации ЗШМ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ksfenix.org/files/solutions/ASM-Fenix-concept.pdf> (дата обращения: 06.05.2020).
7. Новости ИПЕМ – Электроэнергетика: Программа модернизации ТЭС должна включать меры повышения эффективности утилизации золошлаковых отходов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ipem.ru/news/ipem/1696.html> (дата обращения: 06.05.2020).
8. О проведении отборов проектов модернизации генерирующих объектов тепловых электростанций: постановление правительства РФ от 25.01.2019 №43 (в ред. от 30.01.2019) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/552243997> (дата обращения: 06.05.2020).

9. Черенцова А.А. Оценка золошлаковых отходов как источник загрязнения окружающей среды и как источник вторичного сырья / А.А. Черенцова, С.М. Олесик // ГИАБ. – 2013. – №3 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-zoloshlakovyh-othodov-kak-istochnik-zagryazneniya-okruzhayuschey-sredy-i-kak-istochnik-vtorichnogo-syrya> (дата обращения: 06.05.2020).