

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ ТОМСКОЙ ГРЭС-2
КАК МАТЕРИАЛА ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ**

Карманова А.М.

Научные руководители: Николаева В. И., ассистент
Томский политехнический университет, 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30
E-mail: Karmanovaam@sibmail.com

STUDY ASH AND SLAG WASTE TOMSK GRES - 2 AS A MATERIAL FOR RECYCLING

Karmanova A.M.

Supervisors: Nikolaev VI Assistant
Tomsk Polytechnic University, 634050, Lenina Avenue, 30, Tomsk, Russia
E-mail: Karmanovaam@sibmail.com

Статья посвящена вопросам, связанным со снижением негативного воздействия золошлаковых отходов Томской ГРЭС- 2 на окружающую среду. Проблема утилизации отходов станции актуальна и занимает первоочередное место среди проблем города Томска. В статье приведены результаты гранулометрического и химического состава золошлаковых отходов. Рассмотрены возможные пути использования золы и шлаков.

ВВЕДЕНИЕ И АКТУАЛЬНОСТЬ

При эксплуатации тепловых электростанций, муниципальных и производственных котельных, работающих на твердом топливе, от 10 до 15% перерабатываемого угля переходит в золошлаковые отходы (ЗШО), которые транспортируются и складировются в отвалах. Объем накопленных отходов теплоэнергетики в настоящее время в России достигает около 1.5 млрд. тонн, они занимают более 20000 га земли.

Так, на примере одного из главных источников тепла города Томска – ГРЭС-2, ежегодный выход золошлаковой смеси составляет от 40 до 90 тыс. т. Острота проблемы заключается еще и в том, что ГРЭС-2, построенная в свое время за городом, в настоящее время находится в его черте вместе со своим золоотвалом. Более того, открыт новый золоотвал так же в черте города, он расположен в его северо-восточной части и занимает площадь 70.9 га. На этих золоотвалах за 70 лет накопилось 1.2 млн. т отходов от сжигания угля. Территория отработанного золоотвала находится с наветренной стороны относительно города, здесь практически не проводятся работы по пылеподавлению, что приводит к ухудшению состояния окружающей природной среды и вредит здоровью жителей.

Кроме того, содержание золоотвалов требует больших эксплуатационных затрат, которые предприятие РТС, управляющее котельными в Томской области, может на вполне законной основе включать при формировании энерготарифов.

Несмотря на то, что в последние годы использование золошлаковых отходов в нашей стране набирает обороты и есть положительные примеры, в г. Томске эта проблема не решается, степень утилизации этого вида отходов крайне низка. На сегодняшний день РТС использует ЗШМ в наибольших объемах для собственных нужд, на продажу небольшим частным фирмам уходит всего несколько процентов от общей массы отходов.

Между тем, золошлаковые отходы обладают рядом ценных свойств и при существующем дефиците природных ресурсов, использование эффективных методов и подходов к решению проблемы утилизации ЗШО будет усиливаться.

С целью оценки пригодности золошлаковых отходов Томской ГРЭС – 2, как техногенного сырья, проведено исследование химического, гранулометрического состава и редких металлов ЗШО золоотвала, и проб из-под котлов с твердым шлакоудалением. Томская ГРЭС – 2 работает на каменном

угле Кузнецкого бассейна. Результаты анализов приведены в таблице 1 и 2.

РЕЗУЛЬТАТЫ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО И ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЗШО

Первостепенное значение имеют химико-минералогический состав. В таблице 1 приведены результаты определений химического состава золы.

Таблица 1

Химический состав золошлаковых отходов

Наименование материала	Потери при прокаливании	SiO ₂ , %	Fe ₂ O ₃ , %	Al ₂ O ₃ , %	TiO ₂ , %	CaO, %	MgO, %	Na ₂ O, %	K ₂ O, %	CaO _{своб.} , %
ЗШМ из золоотвала (точка1)	13.85	58.82	5.51	20.89	0.80	6.69	2.22	1.90	2.70	1.11
ЗШМ из золоотвала (точка2)	13.45	58.02	5.27	21.01	0.82	6.68	2.26	2.21	2.91	0.98
ЗШМ из золоотвала (точка3)	12.82	59.19	5.84	20.47	0.91	6.65	2.25	1.82	2.11	0.28
ЗШМ из золоотвала (точка4)	12.39	57.45	5.86	21.64	0.82	6.64	2.46	2.33	2.52	0.21
ЗШМ из золоотвала (точка5)	11.88	58.87	4.77	20.82	1.0	6.93	2.27	2.51	2.20	0.44
Шлак, котел №6 (проба 1)	0.33	53.42	6.95	25.73	1.0	5.42	2.27	2.40	2.33	-
Шлак, котел №7 (проба 2)	0.31	53.01	6.87	26.66	1.0	5.25	2.19	2.20	1.90	-
Зола, котел №6 (проба 1)	0.39	48.76	6.39	24.56	1.1	8.23	3.38	2.9	2.5	2.03
Зола, котел №7 (проба 2)	0.37	49.8	6.15	24.31	1.0	8.06	3.41	2.7	3.0	2.02
Зола угля с шахты Колмогоровская	0.25	48.78	9.15	24.75	0.94	5.05	5.47	2.9	2.4	2.36

Химический анализ золы и шлака на редкие металлы проводился методом «Атомно-эмиссионной спектроскопии». Результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2

Химический состав золошлаковых отходов на редкие металлы

№п/п	Название	Элемент	№ 1, мг/л	№ 2, мг/л	№ 3, мг/л
1	Церий	Ce	0,261	0,232	0,226
2	Диспрозий	Dy	<0,005	<0,005	<0,005
3	Эрбий	Er	0,018	0,015	0,016
4	Европий	Eu	<0,005	<0,005	<0,005
5	Гадолиний	Gd	—	—	—
6	Гольмий	Ho	—	—	—
7	Лантан	La	0,153	0,149	0,133
8	Лютеций	Lu	0,0032	0,0033	0,0036
9	Неодим	Nd	0,089	0,084	0,069
10	Празеодим	Pr	—	—	—
11	Скандий	Sc	0,037	0,035	0,035
12	Самарий	Sm	—	—	—
13	Тербий	Tb	0,0065	0,0063	0,0065
14	Тулий	Tm	—	—	—
15	Итрий	Y	0,099	0,092	0,083
16	Итербий	Yb	0,012	0,011	0,010

Содержание редких и редкоземельных металлов с резким преобладанием лантана позволяет считать эти золы рудным суперконцентратом.

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ И ВЫВОДЫ:

Анализ химического состава золошлаковой смеси из золоотвала ГРЭС-2, расположенного в долине реки Ушайки, показал, что преобладающими компонентами являются оксиды кремния и алюминия.

Исследуемые ЗШО являются низкокальциевыми (Са – 5-8%), кислыми, поэтому могут служить лишь гидравлической добавкой при производстве бетона, а также их можно рекомендовать при строительстве дорог, рекультивации последствий недропользования, засыпки оврагов, карьеров и болот.

Зола, полученная при традиционных методах сжигания имеет высокую абразивность и химически инертна ко многим реагентам.

С целью расширения области применения ЗШМ можно рассмотреть способ по изменению

температурных условий при сжигании углей.

Так низкотемпературное сжигание кузнецких углей с минеральной частью, имеющей алюмосиликатный состав, оказывается благоприятным для использования ЗШО в промышленности для получения глинозема. Кроме того, полученная зола содержит гипс, что способствует повышению ее потребительских свойств при производстве строительных материалов, где эта зола может быть использована в качестве дешевого вяжущего. Известны и разработаны разнообразные способы утилизации ЗШО, полученные этим методом сжигания.

Можно констатировать, что применение технологии низкотемпературного сжигания позволит Томской ГРЭС – 2:

1. Значительно улучшить экологическую обстановку в районе ГРЭС-2 и за ее пределами;
2. Уменьшить или вообще ликвидировать накопленный объем ЗШО;
3. Улучшить экономические показатели электростанций;
4. Снизить потребление воды при транспортировке золы на промышленные предприятия пневмотранспортом;
5. Исключить сточные воды с золоотвала, содержащие вредные вещества;
6. Расширить сырьевую базу промышленности, снизить себестоимость изготавливаемых изделий;
7. Возможность возвращения в земельный оборот около 100 га земель, занимаемых отвалами.

ЗШО являются перспективной сферой для инноваций и инвестиций, имеющих многоцелевую направленность, и их переработка по производству товаров народного потребления позволит создать в Томске новые рабочие места, обеспечить рациональное использование вторичных ресурсов, увеличить налоговые поступления в бюджет города и как следствие обеспечить рост экономического потенциала региона.

Томская область, располагая огромным научным и технологическим потенциалом, может и должна переработать техногенное сырье в виде ЗШО, накопленное за многие десятилетия ГРЭС – 2 в высокоэффективные продукты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Долгосрочный прогноз развития экономики России на 2007-2030 гг. Проблемы прогнозирования. 2007, №6 с.21-37
2. Лейнин Ю.А. Основы экологического нормирования. Учебное пособие - М.; РХТУ им. Менделеева, 2009.-396 с.
3. Калачев А.И. Рынок ЗШО России глазами трейдера. Консорциум «Феникс».
4. Накоряков В.Е., Бурдуков А.П., Саломатов В.В. Экологическая чистая тепловая электростанция на твердом топливе. – Новосибирск: изд-во Институт теплофизики СО АН СССР , -1990.-238 с.
5. Хлопицкий А.А. , Макаренченко Н.П. Перспективы утилизации золошлаковых отходов тепловых электростанций //Universum: Технические науки: электронный журнал 2013. №1.
6. Саломатов В.В. Природоохранные технологии на тепловых и атомных электростанциях: монография / В. В. Саломатов. – Новосибирск: изд-во НГТУ, -2006.-853 с.