

ПЕРСПЕКТИВА В УТИЛИЗАЦИИ

РЕЗУЛЬТАТЫ РАЗРАБОТКИ И ПРОМЫШЛЕННОГО ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ УТИЛИЗАЦИИ ТОНКОДИСПЕРСНЫХ УГОЛЬНЫХ ШЛАМОВ

В.И. Мурко,
д-р техн. наук, профессор,
директор по науке

В.И. Федяев,
генеральный директор

В.П. Мاستихина,
главный инженер проектов,
ЗАО НПП «Сибэкотехника»,

Х.Л. Айнетдинов,
заместитель генерального
директора ОАО «Междуречье»

Особенностью построенных в последние годы в Кузбассе углеобогащательных фабрик (ОФ) с мокрым процессом обогащения является отсутствие термической сушки и внешних гидроотвалов. Требуемый уровень влажности в отгружаемых продуктах и замкнутый цикл оборотного водоснабжения обеспечиваются применением высокоэффективных ленточных фильтр-прессов и радиальных сгустителей.

В таблице 1 представлена информация о работе фильтр-прессов на ОФ Кузбасса (по данным СибНИИУглеобогащения). Получаемый на фильтр-прессах фильтр-кек в зависимости от его качества частично присаживается к концентрату или промпродукту, а в большей мере ввиду высоких значений влажности и зольности не находит сбыта и вывозится с породой в отвал.

Специалистами НПП «Сибэкотехника» (г. Новокузнецк) был разработан технологический регламент и рабочий проект установки приготовления суспензионного угольного топлива (ВУТ) на основе кека фильтр-пресса ОФ «Спутник» шахты «Заречная» (г. Польшаево, Кузбасс).

В таблице 2 и 3 представлены характеристики фильтр-кека ОФ «Спутник» ш. «Заречная» и ВУТ, полученного на его основе.

Технология приготовления топлива характеризуется простотой и малой энергоемкостью (не более 20 кВт·ч/т). Исходный кек автопогрузчиком загружается в приемный бункер, из которого конвейером направляется в двухшнековый смеситель специальной конструкции. Одновременно в смеситель дозированно подается техническая вода с реагентом. После перемешивания полученная суспензия разгружается в приемный зумпф. В процессе разгрузки из суспензии на виброгрохоте (фильтр грубой очистки) выделяются посторонние предметы и крупные частицы угля и породы. Подрешетный продукт — суспензия направляется в зумпф, из которого готовое суспензионное топливо специальным насосом-активатором перекачивается в аккумуляторную емкость. При перекачивании за счет воздействия насоса-активатора вязкость ВУТ снижается на 20-30%.

Массовая доля твердой фазы в ВУТ составляет не менее 58%, а низшая теплота сгорания — 2500-3300 ккал/кг.

Сжигание ВУТ осуществляется в котле Е-1-9, установленном в летней котельной, которая расположена рядом с установкой приготовления ВУТ. Для этого у котла была сооружена топка специальной конструкции. Подача топлива из аккумуляторной емкости

Наименование ОФ	Фирма-поставщик	Кол-во	Продукты обезвоживания	Производительность, т/ч	Влага, %	Зольность, %
ЦОФ «Абашевская»	CPE 2200S5Pz Андритц	3	Тонкие шламы по марке Г или отходы флотации по марке Ж и ГЖ	15-17	до 50 до 50	13-65 47-60
ОФ «Антоновская»	Phoenix WXG-3.0 СЕТКО	2	Тонкие шламы	18	34-36	15-20
ОФ «Бачатская»	ЗМКЗ PRESS Партаклон	1	Тонкие шламы	25	35-40	8-9
ЦОФ «Беловская»	Вемко	3	Отходы флотации	17-35	до 50	65-70
ЦОФ «Березовская»	CPE 2200S8 Андритц	3	Отходы флотации	17-20	до 50	48-55
Р-3 «Красногорский»	BN-3M ALTA-VIP TECH-OLOGIES LTD	2	Тонкие шламы	до 18	35-38	20-25
ЦОФ «Кузбасская»	CPE 2200S7 Андритц	2	Тонкие шламы	20	40-45	20-23
ЗАО ОФ «Междуречье»	EIMKO	2	По КС и ОС — отходы флотации, по 1 — шлам	17-20	до 45 до 40	66-72 17-25
ОФ «Северная»	Phoenix WXG-3.0 СЕТКО	3	Отходы флотации и тонкие шламы	18	до 45	22-35
ОФ «Спутник»	Phoenix WXG-3.0 СЕТКО	2	Тонкие шламы	18	до 40	27-30
Р-3 «Шестаки»	Phoenix WXG-3.0 СЕТКО	2	Тонкие шламы	10	до 30	20-23

Таблица 1. Характеристика работы фильтр-прессов на ОФ Кузбасса

Наименование параметра	Единица измерения	Числовое значение
Крупность частиц	мкм	0-250
Влага общая, W^r	%	35-36
Зольность, A^d	%	25-34
Выход летучих, V^{daf}	%	42,9
Низшая теплота сгорания, Q^r	МДж/кг (ккал/кг)	14,1 (3400)

Таблица 2. Характеристика фильтр-кека ОФ ш. «Заречная»

Наименование параметра	Единица измерения	Числовое значение
Содержание твердой фазы	%	не менее 58,0
Зольность твердой фазы	%	25-28
Гранулометрический состав, мм:	%	
0,2-0,5		1,3
0,1-0,2		16,6
0,05-0,1		15,7
-0,05		66,4
Эффективная вязкость	мПа • с	не более 800
Низшая теплота сгорания	МДж/кг (ккал/кг)	13-14 (3100-3300)

Таблица 3. Характеристика ВУТ, полученного на основе фильтр-кека ОФ ш. «Заречная»

в топку производится перистальтическим насосом.

В результате промышленной эксплуатации установлен к.п.д. работы котла 87% при паспортном значении 85%. При этом значения вредных выбросов в атмосферу (СО и NOx) не превысили уровни предельно допустимых концентраций.

С целью аналогичной утилизации тонкодисперсных продуктов углеобогащения были проведены стендовые испытания по приготовлению и сжиганию ВУТ на основе проб фильтр-кека ОФ «Междуречье». Испытания проводились на стендовой установке НПП «Сибэкотехника».

Характеристика фильтр-кека ОФ «Междуречье» представлена в табл.

Наименование показателя	Обозначение	Ед. изм.	Числовое значение				
			1	2	3	4	Ср. знач.
Крупность		мм	0-0,5	0-0,5	0-0,5	0-0,5	0-0,5
Влажность	W_t^r	%	37,0	32,8	41,6	41,0	38,1
Зольность	A^d	%	62,1	57,3	52,1	49,2	55,2

Таблица 4. Характеристика исходного фильтр-кека

Наименование показателя	Обознач.	Ед. изм.	Числовое значение				
			1	2	3	4	Ср. знач.
Крупность		мм	0-0,5	0-0,5	0-0,5	0-0,5	0-0,5
Влажность	W_t^r	%	36,6	36,5	41,6	43,2	39,5
Массовая доля твердой фазы	Ст	%	63,4	63,5	58,4	56,8	60,5
Зольность	A^d	%	60,0	59,0	50,5	56,5	54,8
Эффективная вязкость при скорости сдвига $81c^{-1}$	η	МПа•с	933	601	504	341	595
Низшая теплота сгорания*		ккал/кг	1904	1961	2171	2143	2053

* — расчет низшей теплоты сгорания ВУТ выполнен при следующих исходных данных:
 — высшая теплота сгорания на сухое беззольное состояние $Q_s^{daf}=8600$ ккал/кг;
 — содержание водорода $H^{daf}=4,7\%$.

Таблица 5. Характеристика суспензионного угольного топлива



Вид на дымовые трубы. Слева - котельная работает на ВУТ. Справа — котельная работает на угле

НАУКА

Результаты стендовых и промышленных испытаний показали высокую технико-экономическую эффективность и экологическую чистоту разработанных технологических и технических решений.

Полученные данные могут служить технологической основой для проектирования промышленных установок для утилизации тонкодисперсных отходов углеобогащения.

Выводы



Горение водоугольного топлива

Наименование показателя	Единица измерения	Числовое значение
Средний расход топлива	л/ч	70
Давление топлива	атм.	1,7
Давление сжатого воздуха	атм.	1,9
Температура в топке	°С	910-970

Табл.6. Параметры процесса сжигания