

ОБРАЩЕНИЕ С ЗОЛОШЛАКАМИ**3.2. Системы золошлакоудаления ТЭС****3.2.3. Шлакоудаление****3.2.3.3. Выделение, классификация и обезвоживание шлаков***Я.Ю. Хыцнар, Ecocoal Consulting Center, Камовице, Польша**П. Пасёвец, Ю. Брожина, Progress Eco S.A., Добров, Польша***АННОТАЦИЯ**

Обезвоживание и классификация шлаков от сжигания каменных углей имеет целями исключение гидротранспорта шлаков на шлакоотвалы, уменьшение расхода воды, снижения затрат на транспортирование и размещение шлака на шлакоотвалах, а также снижение себестоимости выделения и отгрузки шлака в качестве заполнителя. Разработанная технология основана на применении центробежных сит для обезвоживания и классификации шлака, а также для выделения мехнедожога и микросфер.

Применение центробежных сит типа OSO обосновано их большой единичной эффективностью и производительностью. В установках с этими ситами используются гравитационные и центробежные силы, а также флотационные процессы. Эффективность применения сит подтверждена при обезвоживании флотоконцентратов и угольных шламов, выделения илов из песка, а также на трёх электростанциях, где выделяли и отгружали шлак в качестве заполнителя.

ВВЕДЕНИЕ

Заполнитель, получаемый из шлаков колосниковых и пылеугольных котлов, характеризуется хорошими конструкционными и изолирующими свойствами, поэтому применяется в строительстве. Серьезным препятствием для их более широкого использования является недостаток простых и дешёвых технологий для выделения и классификации шлаков из шлаковой или золошлаковой пульпы.

В последние годы на тепловых электростанциях (ТЭС) возникла новая проблема: на ТЭС с сухими технологиями улавливания и отгрузки золы потребителям сохраняется система гидротранспорта шлака на шлакохранилища. Эти системы гидрошлакоудаления экономически невыгодны и связаны с нерациональным потреблением водных ресурсов. На некоторых электростанциях построены отстойники, в которые сбрасывается шлаковая пульпа, где практически одновременно с отгрузкой шлака происходит его обезвоживание. Встречаются решения с применением системы плоских сит и т.п. В большинстве случаев отсутствует возможность регулирования крупности отгружаемых потребителям шлаков и их облагораживания (отделения золы, мехнедожога, растворимых компонентов в воде и т.п.).

Эффективное решение выше представленных проблем возможно при использовании технологии, основанной на применении центробежных сит типа OSO. В этой технологии используются центробежные и гравитационные силы, а также флотационный

и классификационный процессы. Полное обсуждение разработанной технологии и полученных результатов представлено во многих докладах и технических документах [1-4].

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ЦЕНТРОБЕЖНЫХ ОБЕЗВОЖИВАЮЩИХ СИТ

Центробежные обезвоживающие сита (OSO) известны с начала шестидесятых годов XX в. Эти сита нашли широкое применение в угольной промышленности Польше и других стран мира. Центробежные обезвоживающие сита причисляются к группе статических устройств для обезвоживания, очищения от ила и классификации мелких фракций различных материалов, угольной мелочи и песка.

В этом процессе садиво поступает через передающее сопло на поверхность конусного щелевого сита, приобретая вращательное движение (рис. 1).

Обезвоживание пульпы наступает вследствие использования центробежной и гравитационной сил. Зерновая классификация зависит от размера щели конусного сита. Сито работает без использования электрической энергии, не требует обслуживания и работает тихо.

Общим элементом для всех видов сит OSO является вкладыш щелевого сита, верхняя часть которого имеет форму манжеты, а нижняя часть представляет собой конус. Вся конструкция сита опирается на металлическую решётку в форме ковша, отдельные сегменты которого заполнены постоянно металлическими или полиуретановыми ситовыми вкладышами. Металлические вкладыши делаются в щелевой версии из свариваемых или петлевых профильных проволок. Типовой ряд сит включает размеры 1200, 1600, 2000, 2400, 2800 и 3200 мм (диаметр конусного сита). Их основные характеристики указаны в табл. 1.

Представленные характеристики сит OSO свидетельствуют о возможности решения проблем со шлаком для больших и маленьких ТЭС и котельных. Выбор щели зависит от требуемой классификации шлака, учитывая что диаметр выделяемого зерна составляет следующую зависимость:

$$s = (0,5 \dots 0,6) \cdot d$$

где: s - щель, мм; d - диаметр зерна выделяемого на сите OSO, мм.

Для переработки шлака применяют свариваемые щелевые сита, которые характеризуются:

- способностью переноса больших нагрузок;
- большим коэффициентом открытой поверхности;
- низкой восприимчивостью к забиванию;
- идеально ровной и гладкой поверхностью;
- большой точностью исполнения;
- увеличенной эффективностью и точностью сепарации и обезвоживания.

Конструкция ОСО учитывает также требования, предъявляемые к современным устройствам: простота изготовления, удобство транспортирования и монтажа, отсутствие затруднений при эксплуатации, ремонтах и консервации.

Таблица 1. Характеристика сит ОСО вид В (с ситовым вкладышем в обшивке руля)

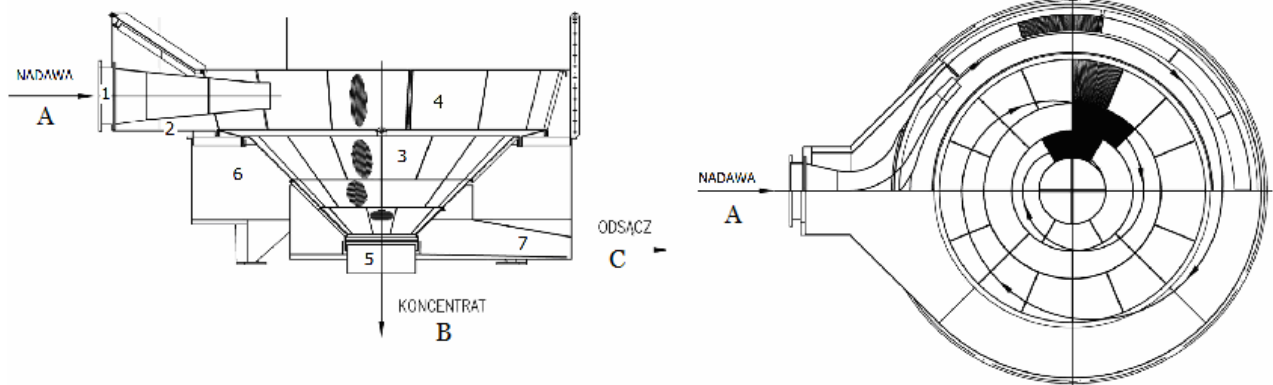


Рис. 1. Центробежное обезвоживающее сито ОСО: А – пульпа; В – концентрат; С – фильтрат; 1 – входное сопло; 2 – обшивка направляющего аппарата; 3 – конусное щелевое сито; 4 – направляющий аппарат; 5 – выход обезвоженного продукта; 6 – сборник фильтрата; 7 – выход фильтрата.

Величина сита ОСО	мм	1200	1600	2000	2400	2800	3200
Рабочая поверхность ковша	м ²	1,4	2,6	4,1	6,0	8,3	10,5
Рабочая поверхность руля	м ²	0,9	1,6	2,7	4,0	5,1	5,6
Щель сит	мм	Подлежит согласованию при заказе					
Масса	кг	1180	1810	2400	2770	3900	4000
Ориентировочная производительность для щели $s = 0,75$ мм	м ³ /ч	230	420	680	1000	1340	1650

2. ВЫДЕЛЕНИЕ, ОБЕЗВОЖИВАНИЕ И ФРАКЦИОНИРОВАНИЕ ШЛАКА

Для выделения заполнителя соответствующего требованиям к Эльпориту построено три установки. Две установки построены на сбросе золошлаковой пульпы в гидрошлакоотвалы и одна в районе котельной, сбрасывающей шлаковую пульпу (рис. 2). Шлак, выпадающий из мокрого шлакоуловителя был измельчен до размера 10...20 мм, а потом гидравлически подавался в насосную золоудаления. В обсуждаемом случае с гранулированным шлаком с

п.п.п. в диапазоне 17...26 % получена эльпоритовая фракция с п.п.п. 2,8...4,7 %. Стоки с содержанием мехнедожога в виде зёрен с размерами меньше 3 мм стекали в систему гидрозолоудаления.

Целью ранее созданных установок было выделение и обезвоживание шлака. В то время не обращали внимания на выделение мехнедожога, поэтому угольный концентрат с золой сбрасывали на отвал. В настоящее время существуют возможности создания установок для выделения и обезвоживания шлака энергетических котлов для отгрузки его потребителям в качестве заполнителя с попутным выделением мехнедожога и микросфер (рис. 3).

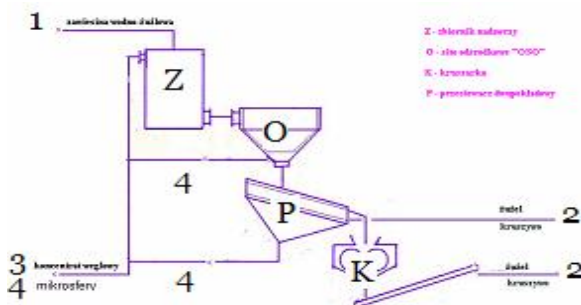


Рис. 2. Технологическая схема разделения и обезвоживания шлака. Вид объектов производящих Эльпорит: 1 – пульпа; 2 – шлак/заполнитель; 3 – угольный концентрат + микросферы; 4 – фильтрат; Z – дозирующий бак; O – центробежное сито; P – грохот; K – дробилка.

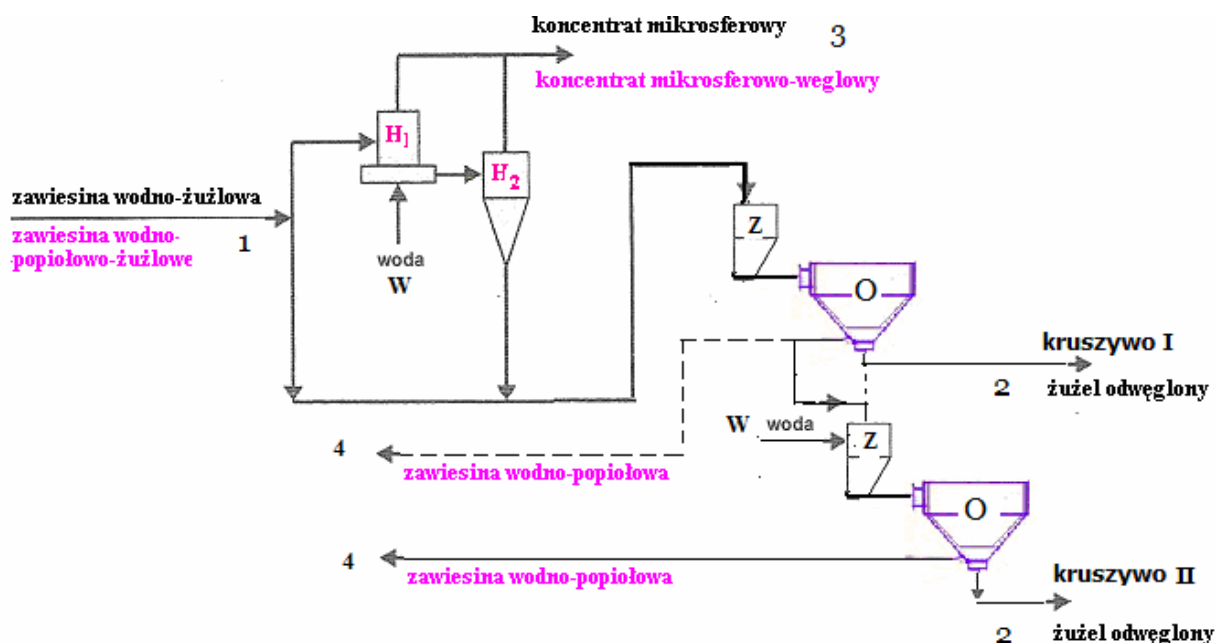


Рис. 3. Технологическая схема производства шлаковой крошки, угольных концентратов и микросфер: 1 – пульпа; 2 – шлак/заполнитель; 3 – угольный концентрат + микросферы; 4 – фильтрат; Z – дозирующий бак; O – центробежное сито; H – гидроциклон; W – вода.

После обезвоживания выделенный мехнедожог может быть направлен на угольный склад или в систему топливоподачи ТЭС для повторного сжигания.

Представленные решения позволяют отказаться от применения дорогих и сложных в эксплуатации систем гидравлического транспорта и размещения шлака на золошлакохранилищах. Во многих случаях эти установки могут быть смонтированы рядом с котлом, что делает возможным получение обезвоженного шлака (стоковая влажность) и отделение мехнедожога и микросфер в виде концентрированной пульпы, поступающей в отстойники или в гидроциклоны для обезвоживания, с полным возвратом стоков к установкам гидравлического шлакоудаления котлов или к насосной станции.

Основные условия принятия решения о применении сит OSO для обезвоживания и подготовки к использованию побочных продуктов сжигания угля:

1. знание состава и физико-химических свойств шлаков, летучих золы и золошлаковых смесей;
2. определение цели применения обсуждаемого решения;
3. разработка технологии обезвоживания и подготовки к использованию побочных продуктов сжигания угля с учётом местных условий;
4. гарантия достаточно простой эксплуатации и консервации установки с ситами OSO.

Из опыта создания и применения установок в горной промышленности и на электростанциях, можно сделать вывод, что предлагаемая технология выделения и обезвоживания шлака не только мало-

затратна, но и проста при проведении ремонтных работ и консервации установок.

Имеющийся опыт показывает, что применение центробежных обезвоживающих сит OSO для выделения и обезвоживания шлака из шлаковой и золошлаковой пульпы при небольших инвестиционных затратах, делают возможным не только уменьшение стоимости содержания шлакоотвалов, но также их освоение как строительной крошки и т.д.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Hycnar J.J.** Technologia zagospodarowania żużli paleniskowych – wydzielanie węgla i produkcja kruszywo lekkich. Konferencja „popioły z Energetyki”. Międzyzdroje 17–20 października 2007.
2. **Hycnar J.J., Pasiowiec P.**: Instalacja separacji żużli z wód podawanych do pompowni bagrowych. Katowice-Kielce 2009.
3. **Hycnar J.J., Pasiowiec P., Walkowicz J.** Zasady doboru sit dla instalacji odwadniania i klasyfikacji żużli z kotłów pyłowych i rusztowych. Międzynarodowa Konferencja „Popioły z Energetyki”. 21–24 październik 2009, Zakopane.
4. **Prace badawcze, dokumentacja techniczna i materiały** Progress Eco S.A.

Я.Ю. Хыцнар, П. Пасёвец, Ю. Брожина. Выделение, классификация и обезвоживание шлаков // Материалы III научно-практического семинара «Золошлаки ТЭС: удаление, транспорт, переработка, складирование», Москва, 22–23 апреля 2010 г. — М.: Издательский дом МЭИ, 2010. С. 45 – 47.