

УДК: 622.794

Суслина Людмила Алексеевна, доцент, к.х.н.
(КузГТУ, г. Кемерово)

Lyudmila A. Suslina, associate professor, candidate of chemical sciences
(KuzSTU, Kemerovo)

Фельк Кирилл Игоревич, студент группы ОПс-191
Kirill I. Felk, student of group OPs-191

О ВОЗМОЖНОСТИ РЕОРГАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ОБЕЗВОЖИВАНИЯ УГОЛЬНЫХ ШЛАМОВ НА ОФ «СЕВЕРНАЯ»

ABOUT THE POSSIBILITY OF REORGANIZING THE DEHYDRATION PROCESS FOR COAL SLUDGE AT THE ENRICHMENT PLANT «SEVERNAYA»

В настоящее время зачастую проектируют обогатительные фабрики для обогащения коксующихся марок углей без включения в технологическую схему такого важного процесса как сушка угольных концентратов из шламов и мелкого угля. Это обосновано тем, что сушильные агрегаты опасны, особенно для сушки углей с повышенным содержанием летучих веществ [1]. Также необходим строгий контроль над влажностью поступающих на сушку концентратов, так как избыточное давление паров способно привести к разрушению агрегатов и даже гибели обслуживающего персонала [2]. К тому же, благодаря сложной системе очистки дымовых газов, сушильные установки очень дороги.

Обогатительные фабрики, не имеющие сушильных установок, сталкиваются с проблемами при получении кондиционных по влажности угольных концентратов, особенно в зимний период времени. При отсутствии сушильных агрегатов шламовые угольные концентраты обычно подвергают обезвоживанию в лучшем случае на фильтрах высокого давления, но и этот способ оказывается недостаточно эффективным.

Обоснование необходимости реорганизации процесса обезвоживания угольных шламов на ОФ «Северная»

Обогатительная фабрика «Северная» не имеет сушильных агрегатов. Согласно регламенту [3], флотационные концентраты обезвоживали на осадительно-фильтрующих центрифугах вместе с концентратами спиральных сепараторов (рис. 1), при этом влажность осадка обычно была не ниже 14-16 %.

В такой ситуации на обогатительных фабриках для того, чтобы достичь кондиционной влажности концентрата приходилось

во-первых, только частично подмешивать шламы к сборному концентрату, размещая остатки на складах готовой продукции, что приводило к накоплению концентрационных шламов, а также их окислению;

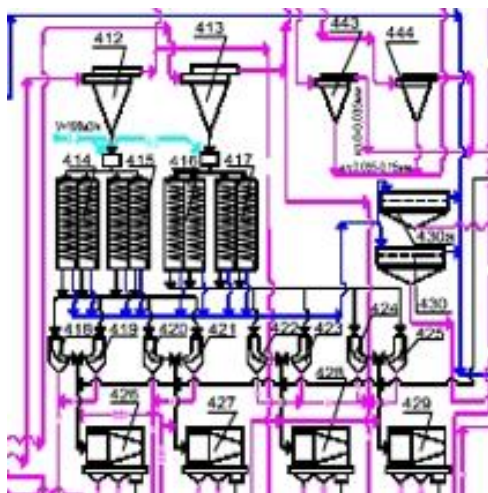


Рис. 1. Узел обезвоживания концентратов спиральных сепараторов и флотационного согласно регламенту ОФ «Северная»

во-вторых, выделять отсев класса 0-6 мм без обогащения (как это предусмотрено по регламенту ОФ «Северная»), что нежелательно производить на коксующихся марках углей. Здесь также возникали свои проблемы: во-первых, отделить с достаточной эффективностью шламы этого класса из рядовых углей невозможно, во-вторых, подмешивание отсева к готовому концентрату, хотя и понижает его влажность, но повышает зольность.

Следовательно, на фабриках, которые сталкиваются с подобными проблемами, необходима реорганизация процесса обезвоживания угольных шламов, как и на ОФ «Северная».

Современное состояние технологической схемы ОФ «Северная»

За время работы фабрики произошли следующие изменения:

- ✓ один из блоков спиральных сепараторов заменен на гидросайзер, как более эффективный аппарат;
- ✓ была удалена 2 стадия гидроциклонов и на флотацию был направлен слив первой стадии гидроциклонов;
- ✓ произведена замена отработанных свой срок фильтрующих центрифуг на новые;
- ✓ решено часть флотационного концентрата обезвоживать на ленточных фильтр-прессах (рис. 2) и далее складировать в отдельный обезвоживающий штабель.

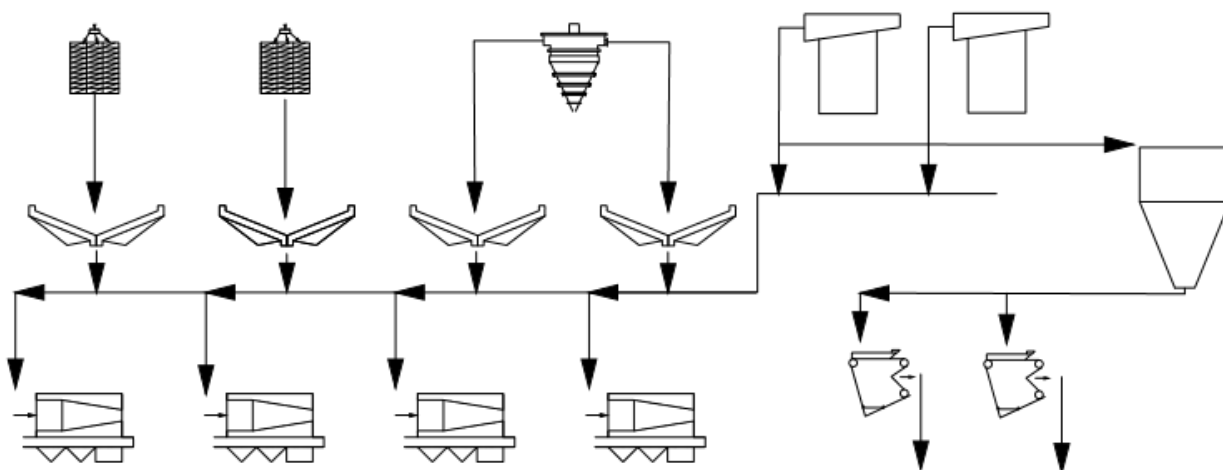


Рис. 2. Узел обезвоживания концентратов спиральных сепараторов и флотационного. Современное состояние на ОФ «Северная»

Но это не решило задачу получения кондиционного по влажности концентрата без потерь производительности по концентрату и не решило другие вышеизложенные проблемы.

Предложения по реорганизации процесса обезвоживания угольных шламов на ОФ «Северная»



Рис. 3. Дегидрационный комплекс TAPP Group: высокочастотный грохот AURY ARHF 2436 и центрифуга ARML1200

ОФ «Северная» не единственная фабрика, которая испытывает сложности в получении кондиционного по влажности концентрата. Те же проблемы имеют место и на других обогатительных фабриках, не имеющих сушилки [4].

Тем не менее ряд углеобогатительных фабрик с этой проблемой успешно справляются. Примером может служить ЦОФ «Печорская», где концентрат гидросайзера класса 0,2-1 мм обезвоживается сначала на однодечном грохоте TABOR 6'x20'SD, а затем, в центрифуге EBW-48, которая предназначена для обезвоживания угольных шламов не крупнее 3 мм. Влажность осадка при этом – 8-10 %. Также, у них существует возможность направить часть концентрата гидросайзера на обезвоживание

на дуговые сита и далее в центрифуги Декантер 44"x132" согласно первоначальной схеме по технологическому регламенту [5].

На ОФ «Матюшенская» в настоящее время также решают вопрос с понижением влажности концентрата спиральных сепараторов за-

меной дугового сита на высокочастотный грохот перед фильтрующей шнековой центрифугой EBW-48.

Проблему получения кондиционного по влажности концентрата без потери производительности по концентрату можно решить изменением схемы обезвоживания угольных шламов крупностью частиц менее 2 мм.

1. Необходима замена двух аппаратов: дугового сита и центрифуги Decanter на дегидрационный комплекс: грохот-шламовая центрифуга.

Исходное питание осадительно-фильтрующей центрифуги представляет собой пульпу, т.е. продукт, имеющий влажность гораздо большую, чем надрешетный продукт высокочастотного грохота, который будет являться питанием шламовой центрифуги, следовательно, осадок шламовой центрифуги будет менее обводненный.

Замена двух аппаратов: дугового сита и центрифуги Decanter на дегидрационные комплексы (рис. 3), например, высокочастотные грохоты AURY ARHF 2436 и шламовые центрифуги ARML1200 (TAPP Group) позволит существенно уменьшить влажность осадка центрифуг, обезвоживающих концентрат спиральных сепараторов. Производительность комплекса равна 70 т/ч, по схеме требуется 37 т/ч на один этот комплекс, но можно подыскать варианты меньшей производительности. Можно подобрать варианты оборудования отечественных производителей грохотов и центрифуг, например, грохот вибрационный обезвоживающий (ГВО), предназначенный для обезвоживания пульпы с большой влагой или содержанием воды и удаления избыточной влаги из продуктов дробления крупностью не более 5 мм или вибрационные грохоты ГВЛ, ГВС и фильтрующую горизонтальную шнековую центрифугу ЦфШнГ-1,00 (ФГШ) (ООО «Дробсервис», г. Челябинск).

2. Найти возможность направить флотоконцентрат после обезвоживания на ленточных фильтр-прессах в шламовую центрифугу.

Понятно, что обезвоживание части флотационного концентрата на ленточных фильтр-прессах и складирование в обезвоживающих штабелях является вынужденным решением руководства фабрики, так как схема по регламенту фабрики в реалии не приводила к получению кондиционных по влажности концентратов.

Необходимо найти возможность направить флотоконцентрат после обезвоживания на ленточных фильтр-прессах в центрифугу ARML1200 (рис. 4).

Это невозможно было бы сделать при старой схеме, т. е. обезвоживать флотационный концентрат после ленточных фильтр-прессов в осадительно-фильтрующей центрифуге Декантер. Влажность осадка ленточных

фильтр-прессов – 37 %. При такой влажности невозможно отправить обезвоженный на ленточных фильтр-прессах осадок в ОФЦ Декантер, т. к. его конструкция предполагает подачу исходного питания в виде пульпы, т.е. гораздо более увлажненную, чем осадок ленточных фильтр-прессов.

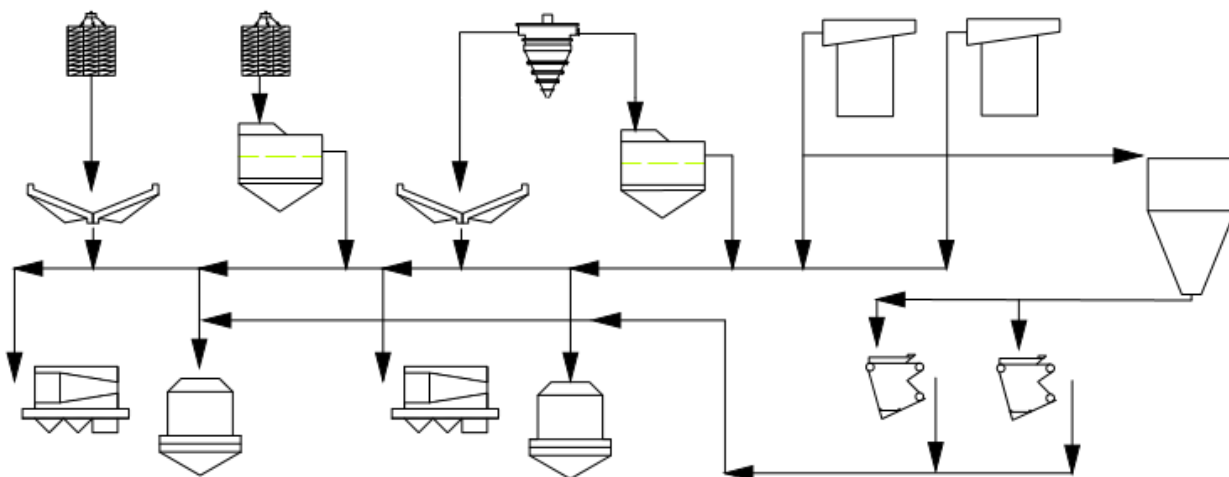


Рис. 4. Предлагаемая реконструкция узла схемы обезвоживания концентратов спиральных сепараторов и флотационного на ОФ «Северная»

Мы предлагаем заменить систему дуговое сито-декантер на дегидрационный комплекс, а флотационный концентрат после ленточных фильтр-прессов направить в шламовую центрифугу.

Вариант обезвоживания угольных шламов 0-2 мм (концентрата спиральных сепараторов и флотационного) с использованием дегидрационного комплекса и ленточных фильтр-прессов позволит существенно (на 4-6 %) уменьшить их влажность от 14-16 % (согласно регламенту обогатительной фабрики «Северная») до 8-10 %.

Список литературы

1. Суслина, Л.А. Обогащение полезных ископаемых / Л.А. Суслина. – Кемерово : изд. КузГТУ, 2020. – 192 с.
2. Клейн, М.С. Технология обогащения полезных ископаемых / М.С. Клейн Т.Е. Вахонина. – Кемерово : изд. КузГТУ, 2023. – 217 с.
3. Антипенко, Л. А. Технологические регламенты обогатительных фабрик Кузнецкого бассейна / Л. А. Антипенко. – Прокопьевск : Прокопьевское полиграфическое производственное объединение, 2007. – 463 с.
4. Осадчий, С. А. Опыт освоения и совершенствования новой технологии обогащения шламов коксующихся углей с применением фильтрующих центрифуг / С. А. Осадчий, Е. К. Самойлова, Г. Ю. Гольберг // Кокс и химия. – 2009. – № 6. – С. 2-6. – EDN KLRXCB.

5. Суслина, Л.А. Повышение эффективности обогащения углей класса крупности 0,15-1 мм с применением гидросайзеров / Л.А. Суслина, Е.Н. Агапова, А.А. Бобровникова // Техника и технология горного дела. – 2022. – № 4(19). – С. 73-83. – DOI: 10.26730/2618-7434-2022-4-73-81