

УДК 622.794.2

## ОБЕЗВОЖИВАНИЕ УГОЛЬНОГО ФЛОТОКОНЦЕНТРАТА МЕТОДОМ НАПОРНОГО ФИЛЬТРОВАНИЯ

Лайкам П.А., студент гр. ОПс-181, V курс  
Вахонина Т.Е., старший преподаватель  
Научный руководитель: Клейн М.С., д.т.н., профессор  
Кузбасский государственный технический университет  
имени Т.Ф. Горбачева  
г. Кемерово

Выбор технологии обезвоживания продуктов обогащения угля определяется водоудерживающей способностью материала, которая возрастает с уменьшением его крупности. Наиболее сложна технология обезвоживания флотационного концентрата с высоким содержанием тонких классов угля. Наиболее широкое распространение для обезвоживания флотоконцентрата получил способ фильтрования на дисковых вакуум-фильтрах непрерывного действия. Недостатками этих машин являются относительно низкая удельная производительность и высокая влажность обезвоженного продукта, что вызывает необходимость применения дорогостоящей и небезопасной операции термической сушки для доведения влажности концентрата до товарной кондиции. Наиболее прогрессивной установкой для обезвоживания флотоконцентрата являются гипербарфильтры фирмы «Андриц» (Австрия).

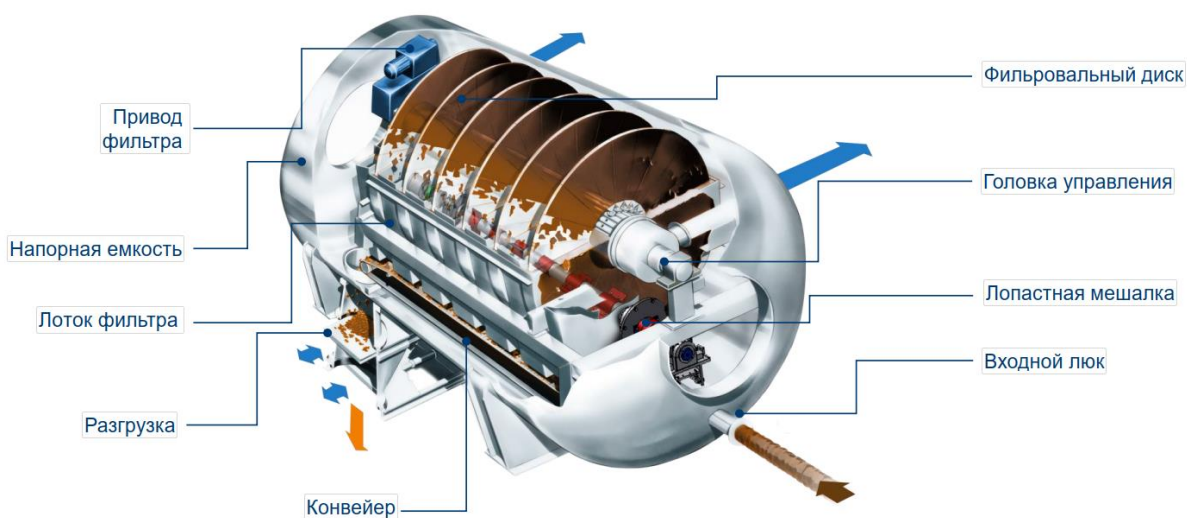


Рис. 1. Основные узлы гипербарфилтра

Гипербарфильтр (НБФ) ANDRITZ применяется для обезвоживания угольного флотоконцентра и тонкодисперсных шламов, когда требуется непрерывная фильтрация с максимальной производительностью, минимальной остаточной влажностью и чистым фильтратом в одном устройстве (рис.1).

Напорный дисковый фильтр представляет собой встроенный в цилиндрическом напорном резервуаре дисковый фильтр. Необходимая для процесса фильтрации разница в давлении на фильтровальном полотне обеспечивается с помощью подачи воздуха под абсолютным давлением до 6 бар. Внутреннее пространство сегментов фильтровальных дисков связано через головки управления с сепаратором фильтрата, находящимся под атмосферным давлением, и служит для управления процессами: образования осадка, его обезвоживания и сброса кека.

Принцип работы фильтра показан на рис.2. Подлежащая фильтрованию суспензия подается с помощью насосов с регулятором числа оборотов в фильтровальный лоток (поз.1), расположенный в напорном резервуаре. Уровень суспензии в фильтровальном лотке контролируется датчиком, через который передается сигнал для регулировки числа оборотов насоса. Глубина погружения дисковых фильтров в лоток составляет приблизительно 50%. При такой глубине погружения на сегменте фильтра образуется почти равномерная толщина осадка.

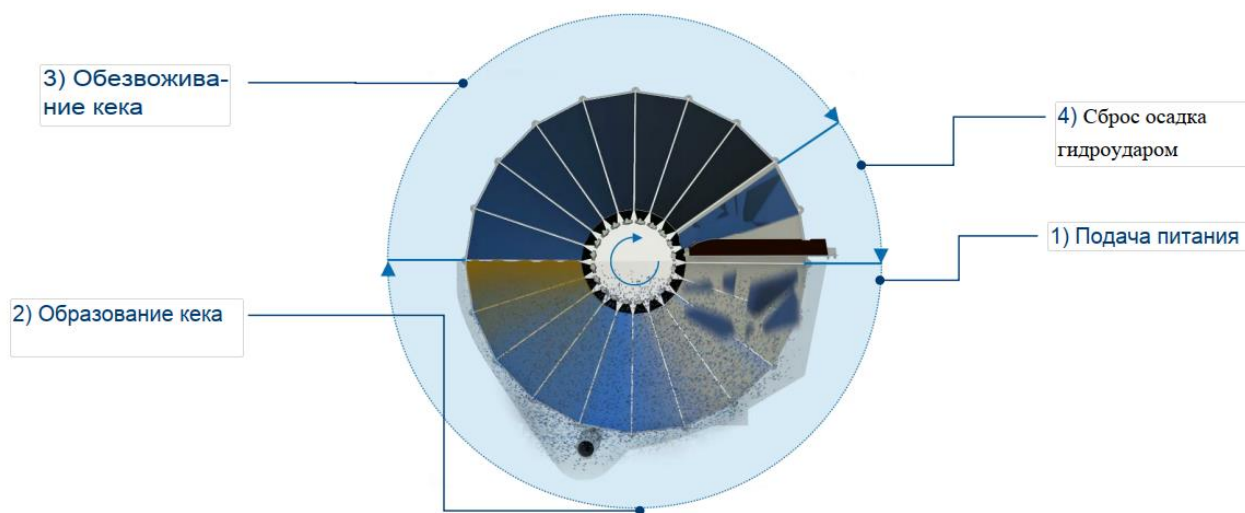


Рис. 2. Принцип действия гипербарфильтра.

На втором этапе (поз.2) процесса вращающиеся сегментообразные диски, обтянутые фильтровальным полотном, погружаются в фильтровальный лоток и начинается процесс образования кека за счет разницы в давлении между суспензией (давление внутри резервуара) и атмосферой (сепаратор фильтрата). На третьем этапе после выхода сегментов из суспензии происходит обезвоживание кека (поз.3). На четвертом этапе сегменты проходят зону сброса кека в результате кратковременной подачи струи сжатого воздуха

(гидроудар) на 0,5 бар выше давления внутри резервуара, что содействует сбросу кека с фильтровальной ячейки в предназначенные для этого карманы (поз.4). После этого кек транспортируется с помощью транспортера к выгрузному шлюзу. Выгрузной шлюз выполнен в виде шлюза со сдвоенным шибером (задвижки) и служит для выгрузки кека из напорного резервуара без потери давления (рис. 3).

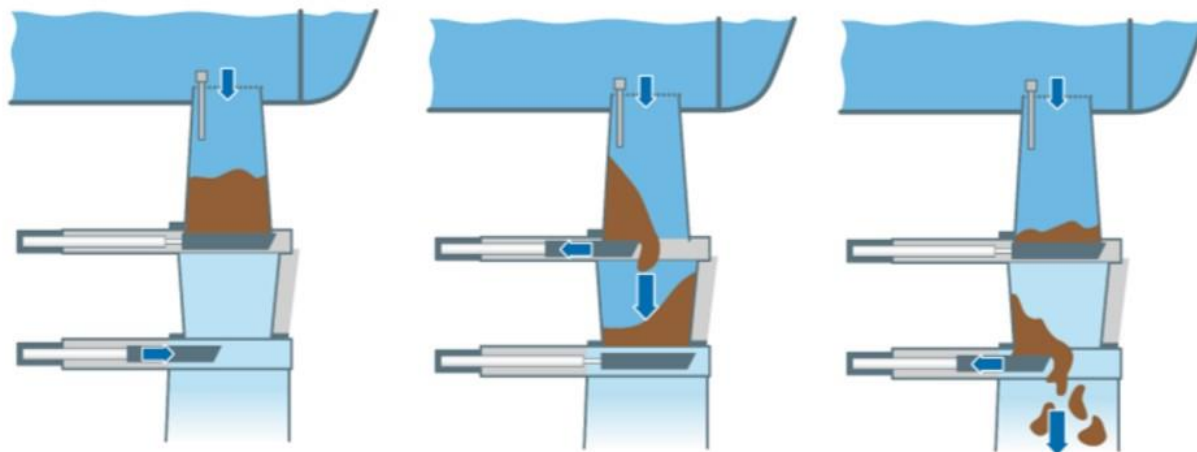


Рис. 3. Шлюз для выгрузки кека

Конструкция гипербарфилтров фирмы «Анриц» постоянно совершенствуется. В современных аппаратах используется запатентованное устройство, которое характеризуется тем, что в процессе фильтрации перед отводом фильтрата предусматривается зона отвода воздуха. За счёт этого специального отвода воздуха в зоне формирования кека предотвращаются скачки давления, что ведёт к образованию кека в значительно более равномерном режиме.

Ещё одно преимущество состоит в том, что выпуски фильтрата соединены с сепаратором фильтрата, находящимся по отношению к фильтру на более низком уровне. Выпуски фильтрата соединяется с ёмкостью сепаратора через систему так называемых барометрических нисходящих труб, вертикальная длина которых достигает от 6 до 10 м. Благодаря нисходящим трубам, возникает дополнительное разряжение в зоне формирования кека, которое в дальнейшем приводит к лучшему обезвоживанию и к обеспечению повышенной производительности.

Преимущество изобретения также состоит в том, что зона отвода воздуха соединена с сепаратором фильтрата отдельным трубопроводом. Благодаря этому больший объем воздуха выводится из системы отдельно и в дальнейшем в нисходящих трубах практически находится почти только один столб жидкости, за счёт чего обеспечивается барометрическое разряжение.

Эксплуатационные показатели работы гипербарфилтров НВФ показаны в таблице при производительности на один фильтр 120 м<sup>2</sup> по твердому: > 50 т/ч

и по пульпе > 250 м<sup>3</sup>/ч (без флокулянта) Содержание твердого в фильтрате: < 2 – 3 г/л (без флокулянта).

### Эксплуатационные показатели работы гипербарфильтров

Марки угля	Остаточная влага (поверхностная) (% вес)	Концентрация питания ( г ТВ/л )	Δ р ( бар )
ОС	15,9	222	2,97
КС	14,73	264,5	3,45
Т	14,65	280	4,15

#### Основные преимущества:

- Максимальная производительность и минимальная остаточная влажность.
- Высокий перепад давления от 2 до 5,8 бар и непрерывная работа.
- Повышение калорийности мелкого угля и экономия затрат на термическую сушку.
- Более низкая стоимость периферийного оборудования.
- Прозрачный фильтрат для оптимизации рециркуляции воды во избежание накопления мелких частиц в оборотном цикле технологической воды.
- Меньше занимаемая площадь.
- Меньше выбросов в окружающую среду благодаря герметичной конструкции системы.

В настоящее время гипербарфильтры фирмы «ANDRITZ» успешно используются на четырех углеобогащительных фабриках Кузбасса: ЦОФ «Кузбасская», г. Междуреченск; ОФ «Матюшинская», г. Прокопьевск; АО ОФ «Междуреченская», г. Междуреченск; ОАО ЦОФ «Беловская», г. Белово.

#### Список литературы:

1. Абрамов А.А. Собрание сочинений: Т. 1: Обогащительные процессы и аппараты: Учебник для вузов. – М.: Издательство Московского государственного университета, издательство «Горная книга», 2010. – 470 с.: ил.
2. Каталог «ANDRITZ»: Фильтрация под давлением.
3. Оборудование для обезвоживания и фильтрации компании «ANDRITZ»: <https://a-k-c.su/site/stati/oborudovanie-dlya-obezvozhivaniya-i-filtracii-kompanii-andritz>