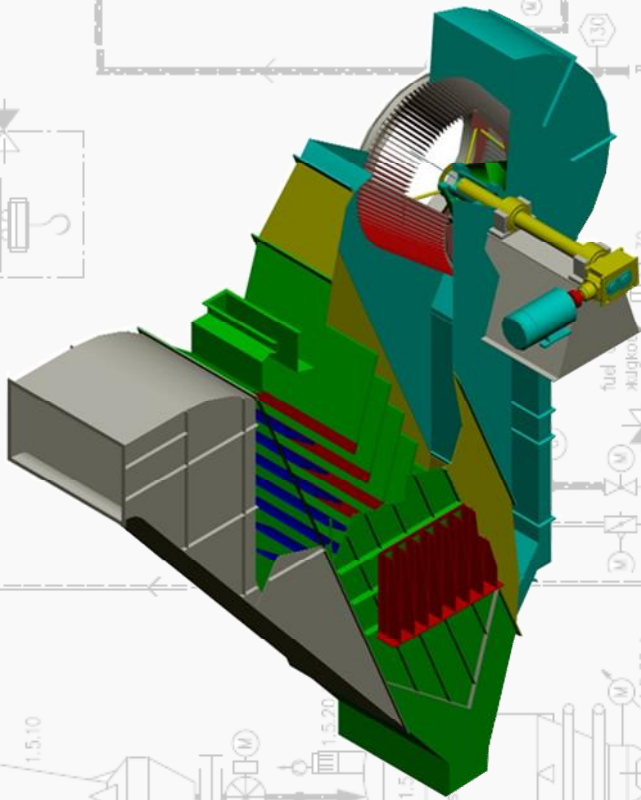


Ing. Büro FTT, Germany

Термоаэродинамическая сепарация кускового угля - отделение мелких фракций, подсушка, повышение качества товарного угля



20-40 % Снижение
содержания мелких
частиц

2-3% Снижение
влажности

5-10% Повышение
калорийности

10-15% Снижение
затрат на приготовление
топлива - ПУТ

расположена труба и
аварийный сбор
горючих газов

затрат
на
%

Термоаэродинамическая сепарация

кускового угля выполняется с целью отделения от угля мелких частиц и пылевидных частиц.

Термоаэродинамическая сепарация наиболее подходит для больших потоков кускового угля.

Статическая Сепарация выполняется в воздушном потоке поперечном движению кускового угля, падающего вниз в узком канале. В зоне движения кускового угля отсутствуют движущиеся детали, что делает оборудование доступным по ценам. Одновременно с сепарацией может выполняться подсушка угля.

Мелкие и пылевидные частицы в составе угля несут в себе наибольшее количество влаги и минеральных составляющих. Отделение мелких частиц от кускового угля ведёт к снижению на **2-3%** влажности части угля, состоящей из кусков более 3-5 мм, понижению зольности этой части угля и тем самым повышению калорийности кускового угля на **5-10%**.

Отделяемые мелкие и пылевидные частицы угля, обладающие наибольшей внешней поверхностью, подсушиваются в процессе сепарации, что также ведёт к повышению их калорийности. Отделяемые мелкие угольные частицы могут использоваться для различных целей:

А. Подаваться на доизмельчение и сжигание в котлах крупных угольных электростанций или горелках промышленных печей, сушильных установках на промышленных предприятиях. Подача на вход угольных мельниц мелкого /пылевидного угля снижает затраты энергии на помол на **10-15%**.

Б. Подаваться на централизованные установки брикетирования с подмесом брикетов в кусковой товарный уголь.

Брикетирование мелких и пылевидных отсевов экономически эффективно только для углей с повышенной ценой, например коксующихся углей. Достижение хороших показателей по прочности и водостойкости брикетов достигается использованием подмешиваемых к углю связующих, например извести, мелассы, нефтепродуктов.

Для энергетических углей, бурых углей качественные брикеты получаются дороже чем кусковой уголь, поэтому практически все фабрики брикетирования, работающие в 70-80 годах прошлого века, в настоящее время закрыты.

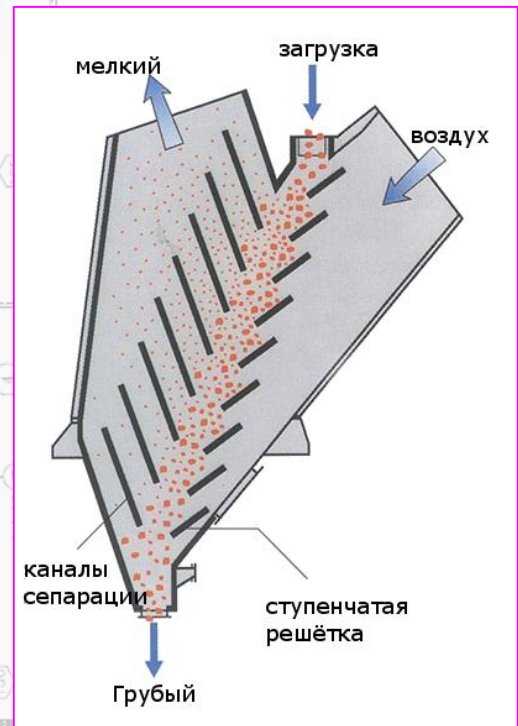
Конструкции термоаэродинамических сепараторов

(Fa. Humbolt WEDAG)

Статические сепараторы имеют наиболее простую конструкцию без движущихся деталей, используются для получения двух продуктов:

- кускового угля с низким содержанием мелких частиц
- смеси мелких и пылевидных классов угля.

2



Процесс сепарации: узкий поток падающего кускового угля продувается боковым потоком подогретого или холодного воздуха, что позволяет отделить мелкие частицы от крупных. Сепараторы позволяют также и подсушивать угольные продукты, в основном мелкие фракции, нагревать или охлаждать уголь или иные промышленные кусковые материалы.

Продукты сепарации: крупные фракции 3-50 мм и более выходят из сепаратора вниз и подаются конвейером на склад или на загрузку в вагоны.

Мелкие фракции улавливаются в циклонах и выгружаются в отдельный бункер, подаются далее к месту дальнейшей переработки. Наиболее простое и универсальное использование мелкой фракции – подача на домол в угольные мельницы с получением пылеугольного топлива. Это позволяет снизить расходы электроэнергии на помол за счёт загрузки угольных мельницы мелкими частицами.

Подсушка мелких частиц угля выполняется путём подачи в сепаратор подогретого воздуха, вырабатываемого в специальных генераторах горячих газов или газов, отбираемых от печей спекания, энергетических котлов, сушильных или других установок.



Повышение температуры воздуха на 40 - 60 °С происходит также без внешнего нагрева, за счёт многократной циркуляции воздуха через подающий пылевой вентилятор, в котором при каждом проходе воздуха происходит его небольшой нагрев (около 1°С при перепаде давления 10 мбар).

Изготовление основных узлов статических сепараторов выполняется как правило в стране Заказчика и не представляет большой сложности.

Размеры сепараторов рассчитываются инженерной организацией по данным о углях Заказчика:

- производительность сепаратора, тонн/час,
- размеры кускового угля, содержание мелкой и пылевой фракции,
- суммарная влажность, влажность мелких фракций, равновесная гигроскопическая влажность,
- насыпная и физическая плотность угля,
- элементарный состав угля, зольность, калорийность,
- необходимость подсушки мелких фракций,
- целевое использование мелких фракций, параметры оборудования, например угольных мельниц.

Статические сепараторы могут быть дополнены блоком для динамической сепарации. Это делается для отделения мелких частиц угля от пылевидных частиц угля.

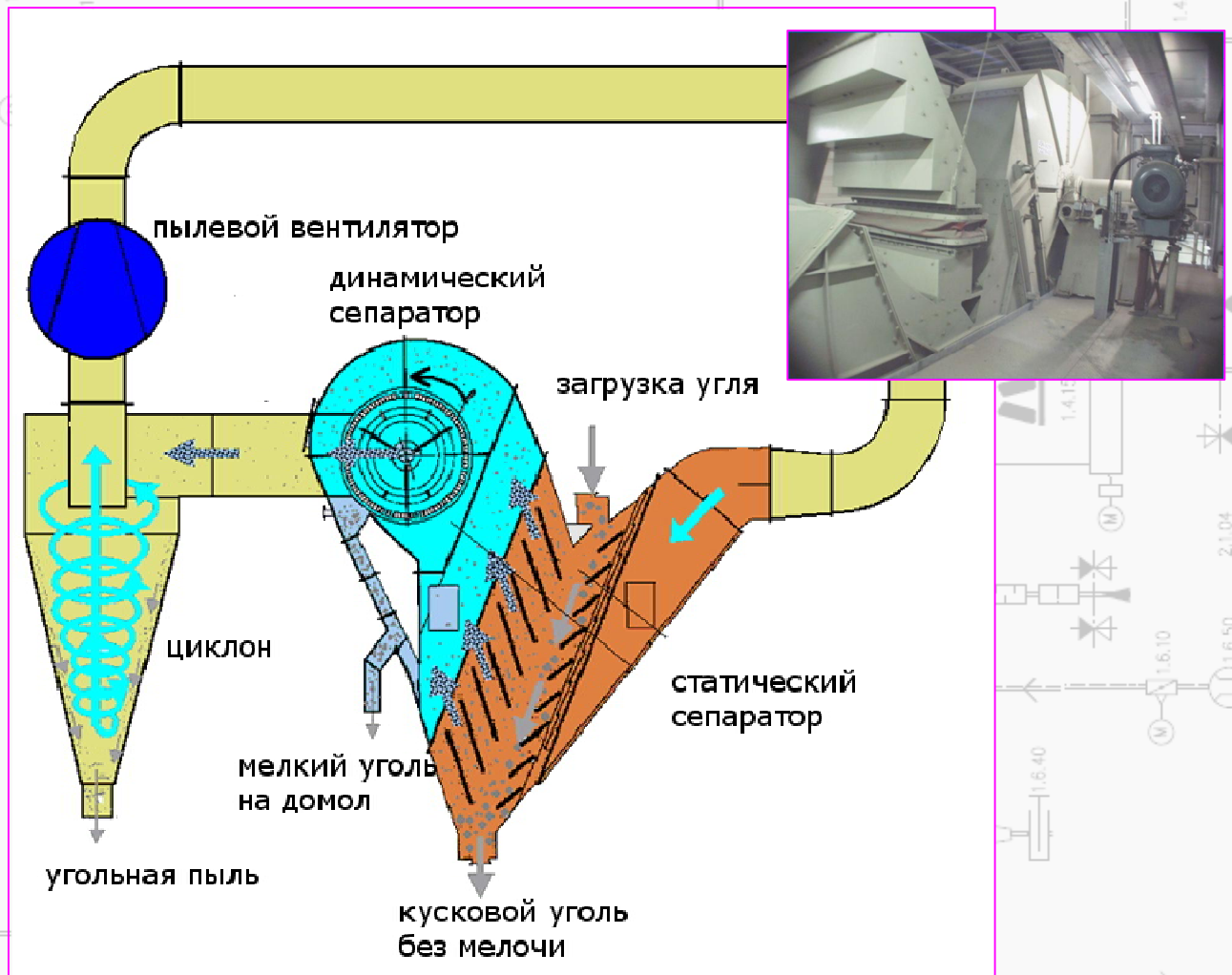
Динамический сепаратор встраивается в канал воздуха с мелкими частицами угля на выходе из статического сепаратора.

Основу динамического сепаратора составляют «беличье колесо», которое вращается с регулируемым



числом оборотов и система из поворотных статических лопаток, расположенных вокруг центрального вращающегося колеса. Внешние статические лопатки могут быть установлены под различными углами к динамическим лопаткам.

Скорость вращения динамического колеса и углы установки внешних лопаток позволяют регулировать в широком диапазоне размер частиц тонких фракций, которые могут пройти через динамический сепаратор вместе с воздухом.



Принципиальная схема статического сепаратора и сепаратора с дополнительным блоком динамической сепарации практически одинаковы.

Пылевая фракция угля проходит через динамический сепаратор и улавливается в циклоне. Сепаратор настраивается таким образом, чтобы в циклоне получить готовое пылеугольное топливо. **Крупные частицы** отбиваются динамическим сепаратором назад, попадают в приёмную воронку и выводятся из сепаратора через отдельный патрубок.

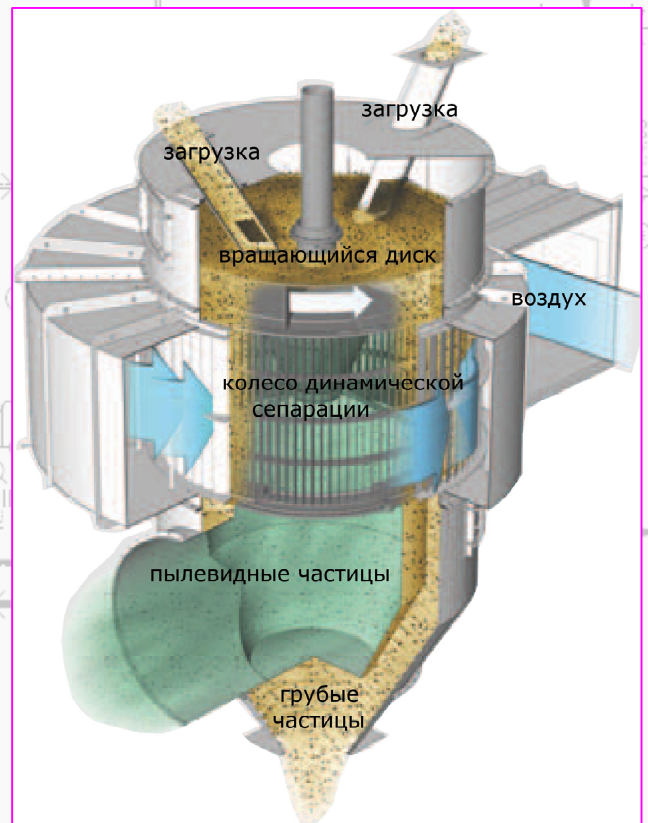
Крупные угольные частицы из динамического сепаратора объединяются с кусковым углём или выделяются в отдельную фракцию, направляемую, например, в угольные мельницы на домол до нужных размеров - превращаются в пылеугольное топливо. Сепаратор с динамическим блоком позволяет получить три продукта: кусковой уголь, мелкий уголь, угольную пыль.

Сепараторы с динамическим блоком могут использоваться на крупных тепловых угольных электростанциях, для повышения качества угля и повышения эффективности процессов помола угля.

Динамические сепараторы (Fa.Christian Pfeiffer) с разделением угольных продуктов на три фракции: крупную, среднюю и мелкую (ПУТ) обеспечивают наиболее тонкое регулирование процесса сепарации частиц по размерам.

Уголь, состоящий из частиц небольшого размера подаётся в сепаратор сверху и попадает на вращающуюся тарель, которая равномерно разбрасывает уголь в объёме сепаратора.

Основой динамической сепарации является центральное «белочье колесо», вращающееся с регулируемой скоростью и стационарно установленные периферийные лопатки с настраиваемым углом положения по отношению к потоку газов с твёрдыми частицами. Динамические сепараторы также позволяют подсушивать или охлаждать угольные продукты.



На угольных тепловых электростанциях

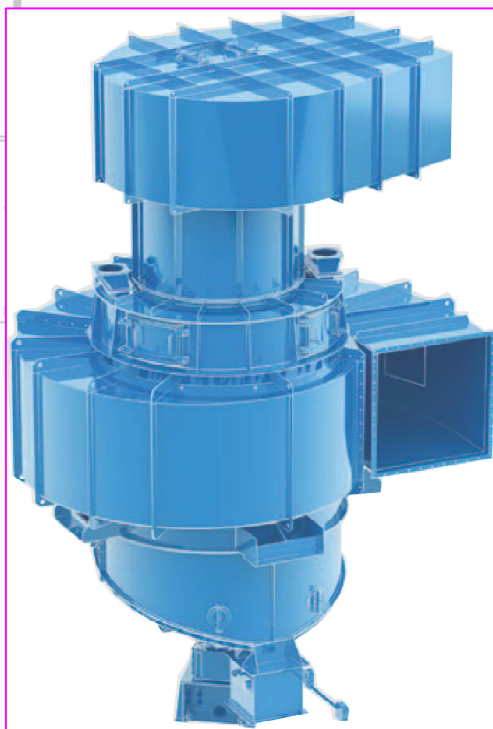
статические или динамические сепараторы устанавливаются в составе участков приготовления угольной пыли. Это позволяет улучшить работу угольных мельниц за счёт подачи на помол угля с примерно

одинаковым размером кусков и отделения готовой пылевидной фракции до мельницы.

На углеобогатительных фабриках сепараторы могут эффективно использоваться для повышения качества угля, например - снижения на 2-3% влажности отсевов 0-13 мм.

Тонкие фракции могут использоваться для сжигания в котельной обогатительной фабрики.

В портах или пунктах перегрузки угля, сепараторы позволяют получить кусковой уголь без пылевидные фракции и одновременно подсушить уголь. Сепараторы используются для повышения качества больших потоков кускового угля в случае получения рекламаций или отказа Заказчика от приёмки по превышению нормы содержания пылевидных фракций, повышенной влажности или калорийности ниже оговоренной при заказе.



Безопасность термоаэродинамических сепараторов определяется следующим:

- уголь не накапливается в сепараторе,
- невысокие температуры горячих газов,
- конечная влажность кускового угля, мелких или пылевидных фракций значительно превышает равновесную гигроскопическую влажность,
- частицы угля не разогреваются до опасного уровня температур,
- пониженное содержание кислорода вследствие многократной циркуляции газов.

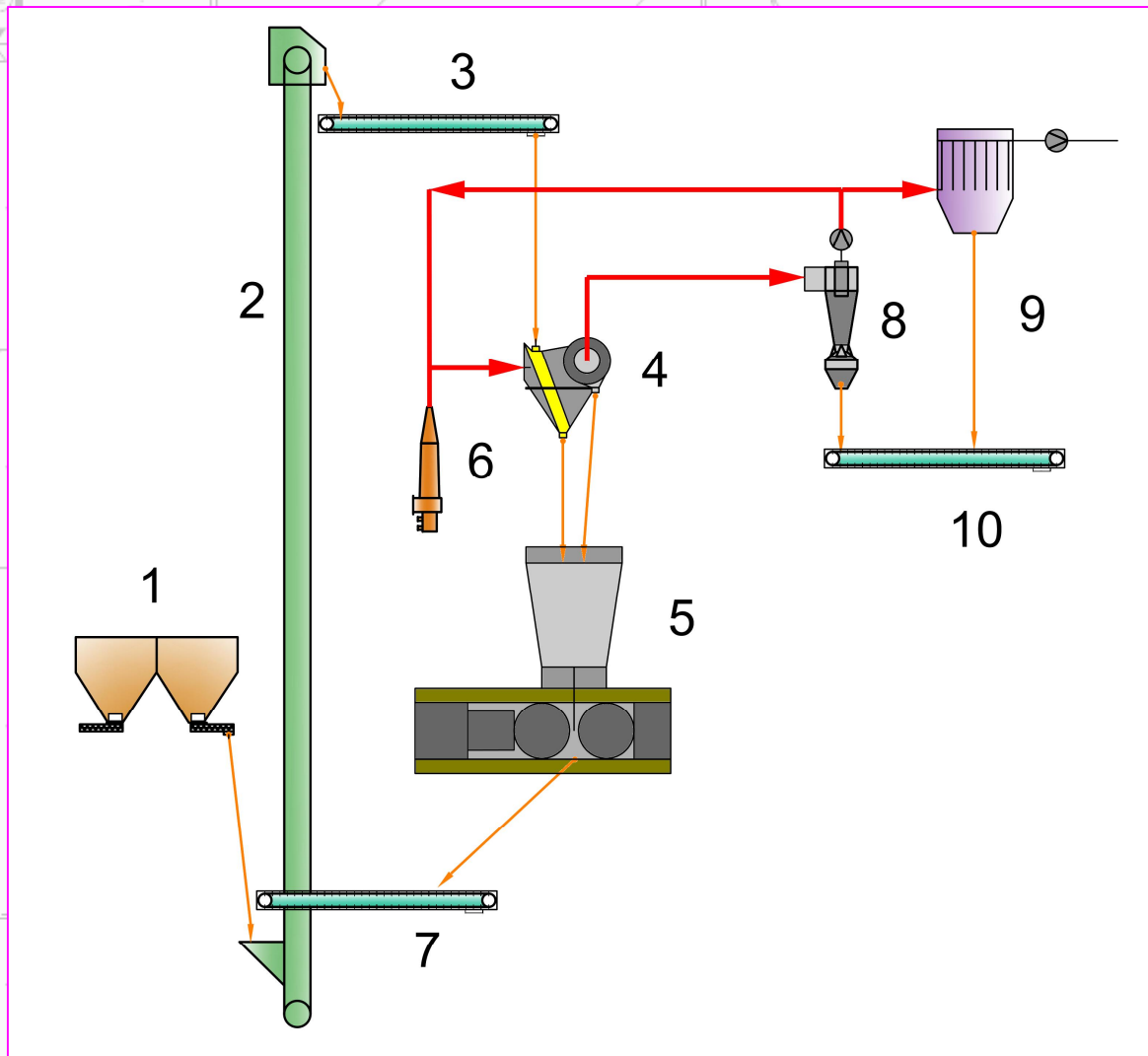


Схема установки комбинированного сепаратора перед валковой мельницей

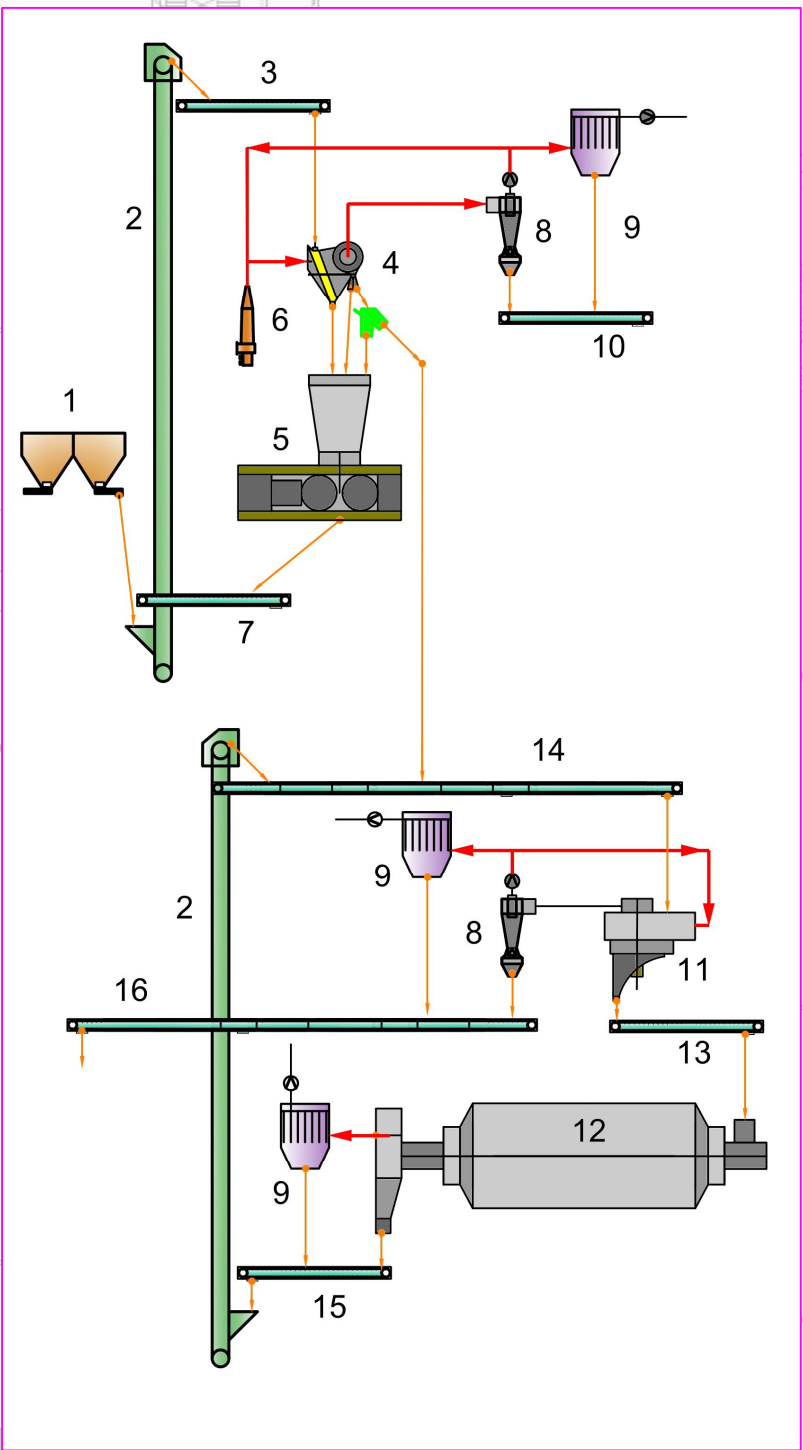
1. Бункера кускового материала.
2. Элеватор.
- 3/7/10. Горизонтальные транспортёры.
4. Термоаэродинамический сепаратор.
5. Валковая мельница.
6. Генератор горячих газов.
8. Циклон.
9. Рукавный фильтр

Сепаратор установленный перед мельницей позволяет отделить мелкие фракции до подачи кускового материала в мельницу. Материал после измельчения также подаётся в сепаратор. Так образуется внешний контур движения материала в замкнутой схеме измельчения.

Схема двух ступеней измельчения и помола с сепараторами

1. Бункера кускового материала.
2. Элеватор. 3/7/10/13/14/15/16.
- Горизонтальные транспортёры.
4. Статический сепаратор с динамическим блоком.
5. Валковая мельница.
6. Генератор горячих газов.
8. Циклон.
9. Рукавный фильтр
11. Динамический сепаратор.
12. Шаровая мельница.

В системах среднего и тонкого помола устанавливают два сепаратора, например первый - статический с динамическим блоком к валковой дробилке, второй - динамический к шаровой мельнице. Образуется два замкнутых цикла измельчения-сепарации, позволяющие исключить попадание промежуточных продуктов измельчения в конечный продукт. Использование сепараторов позволяет оптимизировать режимы работы помольного и измельчающего оборудования, обеспечивает значительную экономию электроэнергии на помол.



Термоаэросепараторы широко

используются в различных установках для измельчения промышленных продуктов, когда конструкция мельницы не обеспечивает внутренней сепарации и возврата частиц на повторный помол. Примерами являются установки помола цементного клинкера, щебня, и других материалов в валковых мельницах, шаровых мельницах. Сепараторы позволяют организовать «внешний ретур» - замкнутую транспортировку материала на повторное измельчение до тех пор пока размеры частиц не уменьшатся до заданного уровня.

Возможно задание нужной тонины помола в широком диапазоне регулировкой сепараторов с пульта управления.

FTT - Ing.-Büro Feuerungs – und Trocknungstechnologien (технологии горения и сушки)

Разработка, проектирование, изготовление оборудование и комплектные установки:

- **генераторы горячих газов**
- **сушка взрыво-пожароопасных материалов** в среде с пониженным содержанием кислорода, углей, органического сырья для древесных строительных плит, древесного топлива,
- **вертикальные трубные сушилки для угля, угольных шламов**
- **установки для сушки промышленных материалов:** медного, цинкового, пиритного, молибденового, флюоритового, титанового, баритового, никелевого, железорудного и других концентратов; технических солей, бентонитовых глин, песка и других материалов,
- **гранулирование минеральных удобрений**
- **нагрев технологических газов**
- **выпарка растворов солей**
- **термическое разложение окислов азота** за печами
- **сушка и гранулирование суспензий** в распылительных сушилках
- **прямое контактное отопление** производственных цехов
- **разогрев оборудования, оттаивание железнодорожных вагонов,**
- **Установки приготовления пылеугольного топлива** для промышленных предприятий:
 - асфальтовых заводов,
 - заводов получения цементного клинкера,
 - металлургических предприятий,
 - химических предприятий,
 - производства минеральных удобрений и других технологий.Адаптируем технологическое оборудование для работы на пылеугольном топливе.
- **Исследование технологических процессов для металлургии:**
 - **шлаковозгоночные печи** для извлечения цветных металлов из шлаков,
 - **получение полукокса** из бурого угля
 - **сушка, сухое обогащение,** переработка и концентрирование отходов, брикетирование топлив, промышленных пылей и других материалов.

Contact in Germany:

FTT - Ing.-Büro Feuerungs –
und Trocknungstechnologien

phone: +49 163 72 55 806
Web Site: www.ftt-ing.de
e-mail: info@ftt-ing.de

