

18. Системы пылеприготовления.

Системы пылеприготовления.

Назначение:

- Первоначальное грубое **дробление** топлива на куски размером в несколько десятков миллиметров (дополняется отделением металлических частей и щепы, которые могут попасть в него при добыче и транспортировке). Крупность топлива после предварительного дробления влияет на последующие этапы;
- **Сушка** топлива;
- **Размол** топлива до пылевидного состояния с размером частиц в несколько десятков или сотен микрон. В циклонных и вихревых топках применяют также дробленку – частицы топлива размером в несколько миллиметров.

Часто размол и сушку топлива совмещают в одном устройстве.

С увеличением крупности топлива возрастает расход энергии на **приготовление пыли**, увеличивается износ мелющих органов, а производительность мельницы снижается.

Системы пылеприготовления.

Сушка и размол топлива могут происходить в системе с **замкнутым** и **разомкнутым** процессом пылеприготовления.

В замкнутых системах для сушки и пневмотранспорта топлив используются горячие газы либо воздух котла, которые затем вместе с водяными парами сбрасываются в топку. Сушка топлива в этих системах имеет значение лишь для улучшения процессов пылеприготовления. Сам же котел работает на топливе с первичной рабочей влажностью.

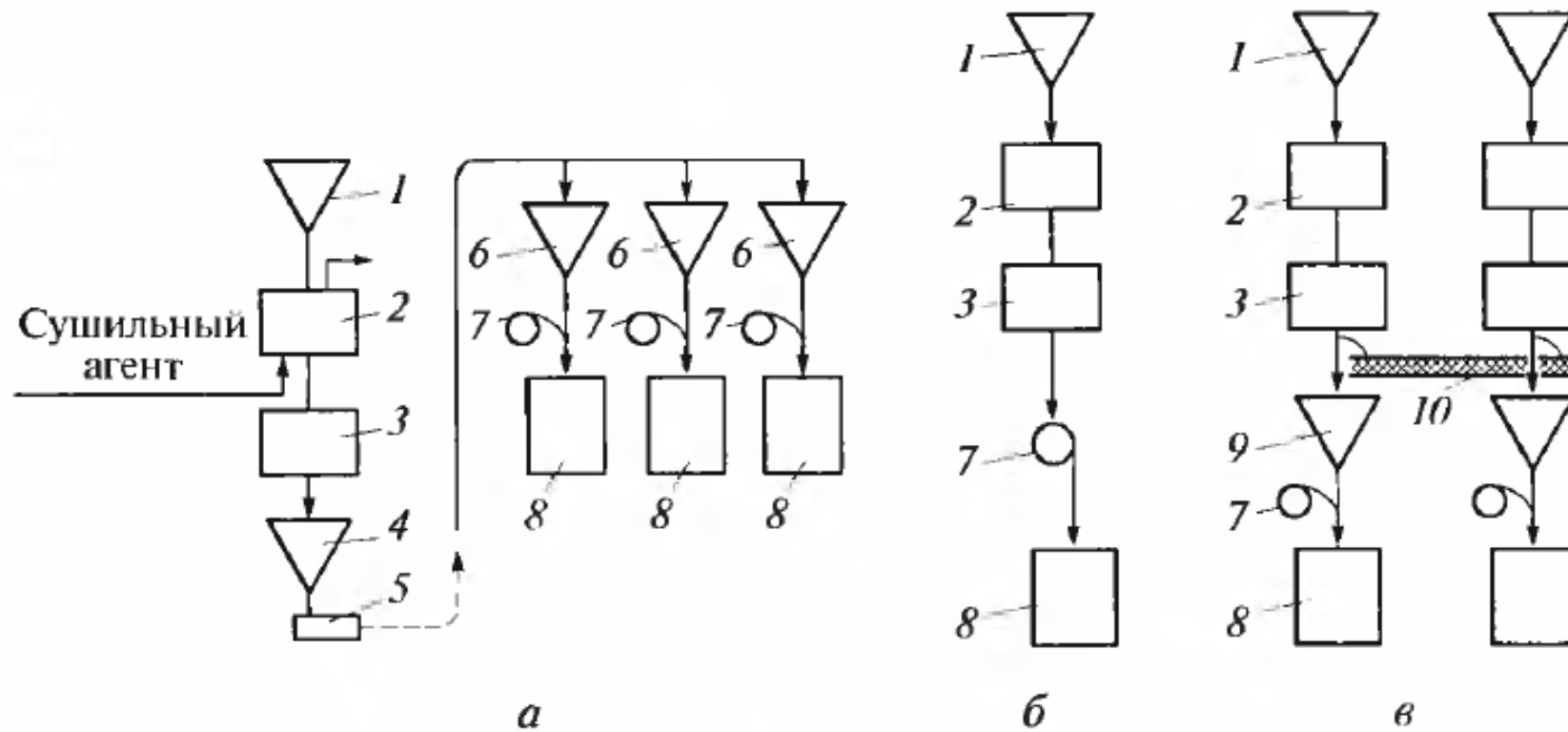
При разомкнутой схеме отработавшие сушильные газы сбрасываются в атмосферу или газоход до дымососа.

Разомкнуть схему можно до или после мельницы. Соответственно эти схемы называются:

- **разомкнутая после сушки;**
- **разомкнутая после размола.**

Системы пылеприготовления.

Для размола топлива применяют **центральные** (подготовка пыли независимо от котла) и **индивидуальные** (подготовка пыли непосредственно у котла) системы пылеприготовления.



Принципиальные схемы систем пылеприготовления. а – центральная; б – индивидуальная с прямым вдуванием; в – индивидуальная с промежуточным пылевым бункером. 1 – бункер сырого дробленого угля; 2 – сушилка; 3 – мельница; 4 – центральный бункер готовой пыли; 5 – насос для пыли; 6 – расходные бункера; 7 – вентиляторы; 8 – топочные камеры котлов; 9 – промежуточный бункер; 10 – шнек для пыли.

Системы пылеприготовления.

В **индивидуальных системах** с разомкнутым процессом для сушки также используется горячий воздух либо газы котла, однако сброс отработанных продуктов после тщательной очистки их от угольной пыли, производится не в топку, а в атмосферу. Таким образом, испаренная влага в топку не попадает, что улучшает процесс горения. **Центральные системы** работают также по разомкнутой схеме.

Наиболее эффективно применение замкнутых индивидуальных систем для углей с приведенной влажностью $W^{ПР}$ до 3,6 %кг/МДж. При приведенной влажности топлива $W^{ПР}$ более 3,6 %кг/МДж резко снижается устойчивость горения, повышаются потери с уходящими газами q_2 , удорожается котельная установка. Поэтому для углей с $W^{ПР}$ более 3,6 %кг/МДж применяются схемы с разомкнутым процессом.

Системы пылеприготовления. Центральная система.

Предварительно подготовленное топливо из бункера 1 сырого дробленого угля поступает в сушилку 2, далее в мельницу 3, затем в центральный бункер готовой пыли 4. Насосом 5 пыль подается в расходные пылевые бункера котлов 6. Из бункеров пыль подают в топочную камеру 8. Одновременно в камеру подается воздух вентилятором 7.

Положительной особенностью центральной схемы пылеприготовления является **независимость работы размольных установок от работы котла**. Мельница может работать периодически, но с полной нагрузкой, когда расход электроэнергии на пылеприготовление получается наименьшим. В топку котла пыль подается подсушенной до заданной влажности.

Системы пылеприготовления. Центральная система.

Центральные схемы пылеприготовления всегда **разомкнуты** по сушке, т.е. отработанный сушильный агент вместе с некоторым количеством неуловленного топлива сбрасывается в атмосферу. Центральная система пылеприготовления, представляющая собой фактически пылезавод, применяется в настоящее время для блоков мощностью более 500 МВт.

Системы пылеприготовления. Центральная система.

Недостатки системы:

- большая сложность;
- большие капитальные затраты;
- увеличенная потребность в обслуживающем персонале.

Преимущества системы:

- дает возможность хорошо подсушить топливо;
- дает возможность надежно использовать топливо любой влажности;
- при центральной сушке может быть существенно повышена экономичность энергетической установки, особенно заметно это при применении паровых сушилок, работающих на отработанном паре.

Расход электроэнергии на транспорт пыли в такой схеме составляет
примерно 3 кВтч/т.

Системы пылеприготовления. Индивидуальная система.

В индивидуальной системе пылеприготовления предусмотрено приготовление пыли непосредственно у котельной установки с использованием для сушки топлива и его пневмотранспортировки горячего воздуха или продуктов сгорания, образующихся в котле. Индивидуальные системы располагаются непосредственно у котла по две и больше на каждый котлоагрегат и связываются с ним по воздуху, дымовым газам и пыли. Различают индивидуальные системы пылеприготовления с прямым вдуванием и с промежуточным пылевым бункером.

Системы пылеприготовления. Индивидуальная система с прямым вдуванием.

Схема отличается жесткой связью мельничного оборудования с котлом. Изменение нагрузки котла требует изменения и режима работы мельничного оборудования. При работе котла со сниженной нагрузкой мельница оказывается недогруженной. В то же время при уменьшении производительности мельничного оборудования снижается и нагрузка котла.

Данная система находит применение при сжигании высокорреакционных бурых и каменных углей, допускающих наиболее крупный помол.

Системы пылеприготовления. Индивидуальная система с прямым вдуванием.

Недостатки системы:

- При временном выходе из строя одной мельницы нагрузка на котле снижается. Поэтому в схеме без промежуточного бункера для надежности работы устанавливается не менее двух мельничных агрегатов производительностью каждый 0,75 от расхода топлива. Следовательно, установленная производительность мельниц получается завышенной в 1,5 раза относительно расхода топлива на котел. Отсюда недостаток – повышенный расход электроэнергии на размол, высокая стоимость мельничных агрегатов;
- Вся пыль проходит через мельничный вентилятор, вызывая его износ;
- При двух мельницах и нечетном количестве горелок трудно регулировать распределение пыли по горелкам.

Системы пылеприготовления. Индивидуальная система с прямым вдуванием.

Преимущества системы:

- Простота устройства и эксплуатации, относительная дешевизна;
- При пониженной нагрузке и ШБМ горение более устойчиво из-за более тонкого помола, имеющего место при пониженных скоростях в мельнице;
- Пониженная взрывоопасность системы;
- Снижение расхода энергии на пневмотранспорт пыли к горелкам.

Системы пылеприготовления. Индивидуальная система с промежуточным пылевым бункером.

В данной схеме работа пылеприготовительного оборудования не зависит от работы котла, что является основным достоинством этой системы. Наличие промежуточного пылевого бункера 9 повышает надежность установки. Этому способствует связь мельничных устройств отдельных котлов, обеспечивающая возможность с помощью пылевого шнека 10 передавать пыль в случае необходимости от одного котла к другому. Бункера обеспечивают питание пылью котлоагрегата в течение 1 – 3 ч работы при аварийном выходе из строя системы пылеприготовления. При данной схеме имеется возможность наиболее полно загружать мельничное оборудование.

Такая схема применяется для мощных котлов при работе на тощих и малореакционных топливах, требующих тонкого помола. Также целесообразна при постоянно колеблющейся нагрузке котлов.

Системы пылеприготовления. Индивидуальная система с промежуточным пылевым бункером.

Недостатки системы:

- Большие первоначальные затраты на оборудование, а также затраты на большие габариты здания;
- Повышенный расход электроэнергии на пневмотранспорт, обусловленный большей протяженностью пылепроводов и увеличенным присосом холодного воздуха в пылесистему;
- Удорожание котлоагрегата в связи с необходимостью увеличения поверхности нагрева воздухоподогревателя из-за присосов холодного воздуха в сушильно-мельничную систему;
- необходимость большей подсушки пыли во избежание застревания ее в промбункере, циклоне и др.
- несколько большая взрывоопасность при работе на углях с большим содержанием летучих.

Системы пылеприготовления. Индивидуальная система с промежуточным пылевым бункером.

Преимущества системы:

- Повышенная надежность работы котла ввиду наличия промбункера и шнековой связи;
- Меньший износ мельничного вентилятора ввиду работы его на обеспыленном в циклоне воздухе. Срок службы возрастает до 2,5 – 3 тыс. часов;
- Пониженный расход электроэнергии на размол. Наличие промбункера позволяет использовать мельничное оборудование при максимальной и ровной загрузке мельниц;
- Повышенная регулировочная способность котла за счет использования питателей, имеющих переменное число оборотов;
- Возможность выбора мельниц с меньшим запасом производительности. Если в схеме с прямым вдуванием производительность мельниц составляет 150 % от необходимой, то в схеме с промбункером запас снижается до 110 %.

Системы пылеприготовления.

При любой схеме, работа системы пылеприготовления при пониженной нагрузке приводит к существенному увеличению удельного расхода электроэнергии на размол топлива.

