

УДК 622.648.24

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ СУШКИ УГЛЕЙ С ВЫСОКИМ ВЫХОДОМ ЛЕТУЧИХ ВЕЩЕСТВ

Мурко В.И., д.т.н., профессор

Мурко Е.В., к.т.н., доцент

Демешонок Е.К., студент гр. ФПс-121, V курс

Квасова А.А., научный сотрудник отдела аспирантуры, докторантуры
Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Учитывая климатические условия Кузбасса, особые требования предъявляются к влажности отгружаемых углей в зимний период времени. Помимо проблем смерзаемости высокая влажность углей существенно снижает их теплоту сгорания. Наиболее приемлемым способом достижения необходимой влажности для мелких классов углей является их термическая сушка. Однако применение термической сушки сопряжено с решением серьезной проблемы взрыво- и пожароопасности, особенно для углей с высоким выходом летучих веществ. В связи с этим предполагается новый технологический комплекс для безопасности сушки углей с высоким выходом летучих веществ с применением отработанных дымовых газов.

Известен технологический комплекс для термической сушки углей в трубах-сушилках, на котором осуществляется сушка угля в условиях конвективного теплообмена и аэродинамического взаимодействия движущихся частиц материала с газовым потоком [1]. Комплекс включает в себя топку с растопочной трубой, трубу-сушилку, циклон и батарейный пылеуловитель, мокрый пылеуловитель, а также скребковый барабанный питатель и гидрозатвор.

Недостатками данного технологического комплекса являются:

- невозможность сушки углей с высоким выходом летучих, вследствие взрыво- и пожароопасности;
- большие затраты энергии, так как скорость движения газов должна быть в 1,25-1,5 раз больше скорости витания наиболее крупных частиц;

Наиболее близким техническим решением к разработанному технологическому комплексу является технологический комплекс с полностью замкнутым циклом сушильного агента [2]. Технологический комплекс включает в себя: калорифер, в который через вентилятор подается инертный газ; сушилку с питателем; циклон, в котором происходит улавливание подсушенного материала; конденсатор смешения (скруббер); сборник конденсата и холодильник, где охлаждается и осушается отработанный газ, который снова подается в калорифер.

Недостатками данного технологического комплекса являются:

- использование специального дорогостоящего инертного газа;
- сложность комплекса вследствие наличия холодильника и конденсатора.

Целью разработанного технологического комплекса для сушки углей с высоким выходом летучих веществ, преимущественно бурых является устранение недостатков присущих аналогу и прототипу, а также обеспечение:

- взрыво- и пожаробезопасности комплекса при процессе сушки;
- сохранение летучих веществ в высушенном угле;
- экономичность эксплуатации комплекса.

Поставленная цель достигается тем, что в качестве калорифера для получения инертного сушильного агента используется теплогенератор с бункером исходного топлива, дутьевым вентилятором и смесителем горячего инертного и отработанного газовых потоков. При этом комплекс дополнительно снабжен установкой классификации исходного угля по крупности. Линия разгрузки верхнего продукта, которого технологически связана с системой подачи угля в сушильный агрегат, а линия разгрузки нижнего продукта – с бункером исходного топлива теплогенератора. Кроме того, сушильный агрегат снабжен аспирационной системой, вытяжной патрубков которой гидравлически связан со всасом дутьевого вентилятора, а система отвода отработанного газового потока оборудована дополнительным газоходом с установленным на нем регулятором расхода и дымовой трубой.

Использование в качестве калорифера теплогенератора с бункером исходного топлива, дутьевым вентилятором, смесителем горячего инертного и отработанного газовых потоков и оборудование комплекса установкой классификации исходного угля по крупности, линия разгрузки верхнего продукта, которого технологически связана с системой подачи угля в сушильный агрегат, а линия разгрузки нижнего продукта с бункером исходного топлива теплогенератора, обеспечивает:

- подачу на сушку сортированного по крупности угля, не содержащего мелких классов, что позволяет снизить запыленность комплекса и, соответственно, повысить взрыво- и пожаробезопасность;
- снижение расходов на термическую сушку за счет использования в качестве исходного топлива для теплогенератора мелких классов угля;
- получение инертного сушильного агента с необходимой температурой, не превышающей значение температуры, при которой начинается выход летучих веществ, что также повышает взрыво- и пожаробезопасность процесса.

Снабжение сушильного агрегата технологического комплекса аспирационной системой, вытяжной патрубков, которой гидравлически связан со всасом дутьевого вентилятора, обеспечивает:

- взрыво- и пожаробезопасность процесса термической сушки за счет удаления из сушильного агрегата сухих пылевидных частиц и их сжигание в теплогенераторе;
- снижение себестоимости технологического процесса сушки за счет использования тепла, образующегося при сгорании сухих пылевидных частиц угля в теплогенераторе.

Оборудование системы отвода отработанного газового потока, с дополнительным газоходом с установленным на нем регулятором расхода и дымовой трубой позволяет, с одной стороны, обеспечить инертность сушильного агента, а следовательно, взрыво- и пожаробезопасность процесса, а с другой стороны – требуемую температуру инертного сушильного агента, не превышающую критическую температуру начала выхода летучих веществ.

Технологический комплекс (см. рис. 1) состоит из установки классификации по крупности исходного продукта 1, технологически связанной с системой подачи материала (угля) в сушильный агрегат 2 и в бункер исходного топлива 3 теплогенератора 4 с системой золошлакоудаления. Сушильный агрегат имеет аспирационную систему 5, вытяжной патрубков, которой гидравлически связан со всасом дутьевого вентилятора 6. Дутьевой вентилятор технологически связан с теплогенератором 4. Для смешения горячих дымовых газов и отработанного газового потока теплогенератор и смеситель 7 соединены системой газоходов. Смеситель технологически связан с дымососом 8. Система отвода отработанного газового потока сушильного агрегата снабжена вытяжным дымососом 9 и оборудована дополнительным газоходом 10 с установленным на нем регулятором расхода 11 и дымовой трубой 12.

Технологический комплекс работает следующим образом.

Исходный материал (уголь) подается на установку классификации исходного продукта 1, верхний продукт, которой поступает на сушку в сушильный агрегат 2, а нижний служит топливом для теплогенератора 4. В теплогенераторе с помощью дутьевого вентилятора 6 в качестве дутьевого воздуха для горения топлив подается аспирационный поток воздуха, где происходит процесс горения мелких классов угля. Процесс горения в теплогенераторе осуществляется так, что в образующихся горячих газах практически отсутствует кислород, в результате горячие газы являются инертными. Продукты сгорания – зола и шлак, извлекаются из теплогенератора с помощью системы золошлакоудаления. Полученный в результате процесса горения горячий инертный газовый поток с температурой 800–1000°C направляется в смеситель, где происходит понижение температуры газового потока до 120÷170°C (при данной температуре не происходит выделение летучих веществ), за счет подмешивания отработанного газового потока с меньшей температурой (70–90°C). После смесителя инертный сушильный агент с необходимой температурой с помощью дымососа подается в сушильный агрегат, где происходит сушка классифицированного угля (верхнего продукта поступившего с установки классификации), за счет того, что инертный газ отдает свое тепло и остужается в сушильном агрегате до температуры 70÷90 °C. В результате нагрева угля происходит его сушка, то есть удаление влаги с переводом ее в газообразное состояние. При этом для того, чтобы не было подсоса наружного воздуха в отработанный газовый поток, давление в системе отвода отработанного газового потока превышает атмосферное. С помощью вытяжного дымососа 9 часть отработанного газового потока удаляется через дымовую трубу 12, а другая часть подается в смеситель. Расход отработанных газов,

направляемых в смеситель, контролируется регулятором расхода 11. Для устранения «дымления» в зоне работы сушильного агрегата создается разрежение в его аспирационной системе. При этом возникающий аспирационный поток, через вытяжной патрубок сушильного агрегата, вентилятором подается в теплогенератор в качестве дутьевого воздуха.

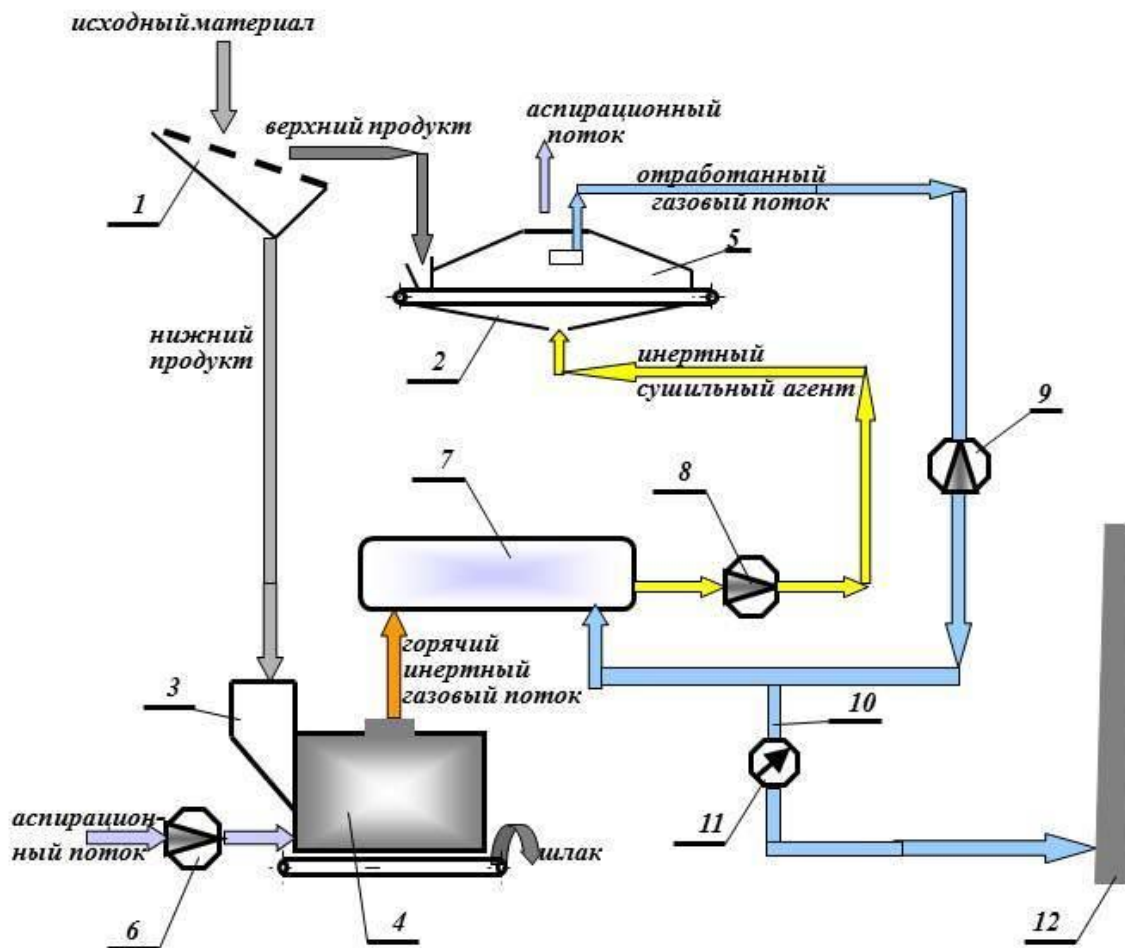


Рисунок 1. Технологический комплекс для сушки углей.

Данный технологический комплекс направлен на возможность термической сушки углей с высоким выходом летучих веществ, преимущественно бурых, с минимальными стоимостными и энергетическими затратами.

Список литературы:

1. И.С. Благов, А.М. Коткин. Справочник по обогащению углей. М. – Недра, 1984, стр. 524-529.
2. Муштаев В.И., Ульянов В.М. Сушка дисперсных материалов. М. – Химия, 1988. стр. 105-113].