

ких комбайнах МТФ-55 приводит к возрастанию удельного расхода топлива на 1 т торфа и, как следствие, происходит увеличение количества выбросов вредных веществ. Сокращение выбросов при перевалочном способе уборки происходит из-за сокращения объема работы по транспортированию торфа в штабель. Анализ затрат энергии по операциям добычи торфа показывает, что наиболее энергоемкой операцией является уборка (примерно, 2.3 кВт·ч/ т).

Выброс вредных веществ при выполнении операции уборки зависит от расстояния транспортирования торфа в штабель. Чем больше совершаемая работа при транспортировании торфа в штабель, тем больше расход топлива на 1 т добытого торфа, а, значит, возрастают выбросы вредных веществ в атмосферу. С точки зрения уменьшения энергоемкости производства 1 т торфяной продукции и уменьшения вредных выбросов перспективной является технология добычи фрезерного торфа с раздельной уборкой из наращиваемых валков с применением для уборки торфа перевалочных машин. Расчеты показывают, что работа, совершаемая по перемещению торфа в штабель, при существующей технологии производства фрезерного торфа бункерными уборочными машинами, в 3,6 раза превышает работу при уборке торфа перевалочными машинами 12 валков в штабель и в 5 раз при уборке 8 валков в штабель.

УДК 622.331

Мероприятия по охране атмосферного воздуха при производстве торфяных брикетов

Морзак Г.И., Басалай И.А., Быковская О.В.

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

Цель работы – анализ воздействия на окружающую среду производства торфяных топливных брикетов и предложение природо-охранного мероприятия по снижению этого воздействия. Для этого необходимо решить следующие задачи:

- исследование технологического процесса производства торфяных топливных брикетов;
- оценка воздействия на окружающую среду исследуемого технологического процесса;
- анализ эффективности работы пылеулавливающих систем и обоснование предложения по ее модернизации.

Технологический процесс производства топливных брикетов реализуется на современных торфобрикетных заводах (ТБЗ). Основными производственными единицами ТБЗ являются бункерная фрезерного торфа, подготовительное отделение с дробильно-сепарационным оборудованием, сушильное отделение, отделение брикетирования и склад готовой продукции (топливных брикетов), а также котельная по сжиганию отсева (крупных фракций фрезерного торфа и древесных включений) для получения тепловой энергии для работы сушильного отделения [1].

Фрезерный торф влажностью 40÷45 %, заготовленный в летнее время на разрабатываемых торфяных месторождениях, доставляется с производственных участков железнодорожным транспортом в саморазгружающихся вагонах в бункерную сырьевую заводу. Пластинчатыми питателями и ленточным эстакадным конвейером фрезерный торф подается в подготовительное отделение, где направляется в дробилки. Измельченный в дробилках фрезерный торф подается на грохота, где происходит его разделение на фракции. Мелкая фракция подается сборным скребковым конвейером в сушильное отделение. Отсев торфа – крупная фракция – ленточным конвейером подается в бункер котельной для дальнейшего сжигания. В подготовительном отделении для эффективной работы барабанных грохотов, установлено три вентилятора обдува грохотов, которые постоянно производят прочистку ячеек сетки грохотов.

Для обеспыливания оборудования подготовительного отделения предусмотрена обеспыливающая установка, снабженная вентилятором, а также сухим и мокрым циклонами.

Сушка торфа от исходной влажности не более 50% до конечной не более 20% производится в сушильной установке ПЕКО. Она состоит из пяти последовательно работающих сушилок, разделенных на две группы: первые две сушилки второго эффекта (ПВ и ПА), и последующие три – первого эффекта (ИС, ИВ, ИА).

Поступающая из подготовительного отделения мелкая фракция через шнековый питатель, подается в нижнюю часть сушилки ПВ, где подхватывается воздушным потоком, создаваемым вентилятором высокого давления, и продувается через трубки сушилки. Верх сушилки соединен с циклоном, куда направляется вся торфовоздушная смесь. Здесь происходит выпадение торфа из потока, который направляется по материалопроводу через

барабанный затвор питателя сушилок в следующую сушилку ПА, где процесс повторяется. Пылевоздушная смесь после предварительной очистки в мокром циклоне, выбрасывается в атмосферу. Указанные две сушилки ПА и ПВ обогреваются горячей водой с температурой около 55°С. Вода при помощи насоса чистой воды, из теплообменника, подается в корпуса сушилок второго эффекта. В сушилках происходит начальная подсушка поступающего в сушильное отделение торфа. Три последующие сушилки IC, IB, IA обогреваются паром с температурой 140°С и имеют один общий вентилятор высокого давления, прогоняющий торфовоздушный поток поочередно через сушилки IC, IB, IA. Пройдя последовательно через три сушилки IC, IB, IA, из которых каждая имеет свой циклон, торф осаждается в циклоне сушилки IA, откуда посредством пяти шнековых конвейеров поступает в бункера-накопители и в дальнейшем на брикетирование в штемпельный брикетный пресс. Движение воздуха и торфа в сушилках первого эффекта осуществляется по принципу противотока. Пройдя последовательно сушилки IA, IB, IC, воздух после циклона IC направляется в скруббер. Здесь происходит конденсация водяных паров, поступающих вместе с воздухом, и очистка воздуха от торфяной пыли, после чего он выбрасывается в атмосферу.

Нагретая в скруббере за счет конденсации водяных паров с содержанием осажденной в ней торфяной пыли шламовая вода центробежным насосом шламовой воды подается в теплообменник, где отдает приобретенную в скруббере теплоту воде, циркулирующей в сушилках второго эффекта. Из теплообменника шламовая вода снова подается в скруббер и т.д., циркулируя по схеме: скруббер - теплообменник - скруббер. Для эффективной работы скруббера, поддержания определенной концентрации торфяной пыли и включений в шламовой воде, производится небольшая подпитка водой из водопроводной сети цеха. Нагреваемая в теплообменнике чистая вода циркулирует по замкнутому кругу: теплообменник – сушилка ПА – сушилка ПВ - теплообменник.

Высушенный в сушильной установке торф из циклона IA через систему шнековых конвейеров, направляется в бункера прессов, где посредством шибера производится регулировка подачи торфяной сушенки в точки брикетных прессов. Просыпавшаяся часть

сушеной мелочи и лома брикета из-под приемных кулерин, путем пневмотранспорта подается в мелющий вентилятор, где происходит измельчение и возврат сушенки в шнековый конвейер №3 и дальнейшего прессования. Просыпавшаяся сушенка из-под штемпелей пневмотранспортом, посредством вентилятора отсоса от штемпелей, подается в сухой циклон, где выпадает из воздушного потока и направляется для дальнейшего прессования, а пылевоздушный поток направляется в мокрый циклон и очищенный воздух выбрасывается в атмосферу. Пыль от зевов прессов, по пневмотранспорту под действием вентилятора поступает в мокрый пылеулавливатель, в котором происходит улавливание пыли, а затем чистый воздух выбрасывается в атмосферу. Поданный на пресс торф превращается в брикеты и по охлаждающим лоткам, направляется ленточным конвейером на бункерный склад для отправки потребителям.

Анализ материальных потоков производства брикетов показывает, что наибольшее воздействие на окружающую среду оказывают выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух (рис. 1). При производстве брикетов в данной технологии предусмотрено 9 газоочистных (ГОУ) и пылеулавливающих установок: 2 – используются для вспомогательного производства, 7 – для основного, 6 из которых установлены в брикетном цеху. Мультициклон с дозатором золы установлен в Мини-ТЭЦ. Некоторые параметры по основным газоочистным системам приведены в таблице.

По результатам мониторинга и инвентаризации выбросов установлено, что наиболее проблемным местом по относительному проценту выбросов после используемых ГОУ является прессовое отделение (от штемпелей). На данном технологическом этапе существует двухступенчатая система очистки: 1-ая ступень – циклон ЛИОТ, 2-я – циклон СИОТ.

Для снижения негативного воздействия на окружающую среду необходимо разрабатывать природоохранные мероприятия. Одним из таких мероприятий является реконструкция системы обеспыливания пневмопароводяной сушилки «Пеко». Предлагается заменить существующую 2-х ступенчатую систему обеспыливания прессов на более эффективную систему очистки с использованием модульного фильтра одноступенчатой импульсной очистки.

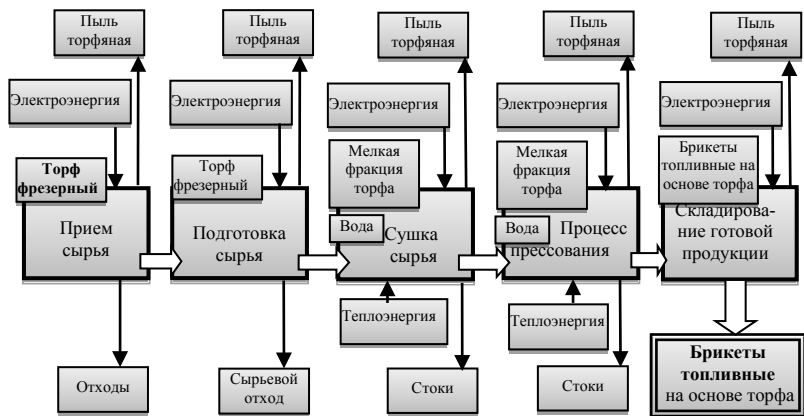


Рис.1. Схема материальных потоков производства торфяных топливных брикетов

Таблица – Газоочистные и пылеулавливающие установки основного производства

| № источника | Наименование ГОУ | Стадия технологического процесса | Вредные вещества, по которым производится очистка |
|-------------|---|---|---|
| 1 | Двухступенчатая система очистки: 1-ая ступень - циклон Пеко, 2-ая - скруббер | сушилка ПВ | Пыль неорганическая ($SiO_2 < \text{менее} 70\%$) |
| 2 | Двухступенчатая система очистки: 1-ая ступень - циклон Пеко, 2-ая - скруббер | сушилка ПА | Пыль неорганическая ($SiO_2 < \text{менее} 70\%$) |
| 3 | Двухступенчатая система очистки: 1-ая ступень - циклон Пеко, 2-ая - скруббер | сушилка IA-IC | Пыль неорганическая ($SiO_2 < \text{менее} 70\%$) |
| 4 | Сухой циклон СИОТ №7 | прессовое отделение, от зева | Пыль неорганическая ($SiO_2 < \text{менее} 70\%$) |
| 5 | Двухступенчатая система очистки, 1-ая ступень-циклон ЛИОТ, 2-ая - циклон СИОТ | прессовое отделение, от штампелей | Пыль неорганическая ($SiO_2 < \text{менее} 70\%$) |
| 40 | Двухступенчатая система очистки, 1-ая ступень–циклон ЦН-33, 2-ая– циклон СИОТ | прессовое отделение, мелющий вентилятор | Пыль неорганическая ($SiO_2 < \text{менее} 70\%$) |
| 11 | Мультициклон с дозатором золы | котел ДКВР 10/13 №2 | Твердые частицы |

Принцип работы фильтра основан на двухэтапной очистке; первый этап обеспечивается встроенным динамическим предварительным очистителем и второй – рукавным фильтром с регенерацией рукавов пульсирующей струей. После динамической предварительной очистки основного потока смеси, происходит очистка остаточной пыли нисходящим потоком, обеспечивая, таким образом, эффективное отделение частиц размером меньше микрона. Для предотвращения взрыва пыли фильтр оснащен взрыворазрядником или альтернативно блокирующей системой. На рис. 2 приведена сравнительная диаграмма выбросов загрязняющих веществ до модернизации и после внедрения модульного фильтра.



Рис. 2. Сравнительная диаграмма выбросов загрязняющих веществ до (□) и после внедрения модульного фильтра (■)

Результаты аналитических расчетов показывают, что сокращение выбросов загрязняющих веществ от трех существующих источников 4, 5 и 40 будут сокращены на 30%.

Дополнительными преимуществами данного фильтра с точки зрения экологии и экономики являются:

- снижение водопотребления (на участке исключается потребление воды);
- снижение энергопотребления (фильтр имеет несколько режимов работы);
- экономия денежных средств (снижение экологического налога в результате снижения выбросов загрязняющих веществ).

Литература

1. Справочник по торфу. М., Недра. 1982.-760 с.