

## ТРУБОПРОВОДНЫЙ ТРАНСПОРТ И ИНЖЕНЕРНЫЕ СЕТИ

УДК 697.921.42

### ПНЕВМАТИЧЕСКОЕ ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ ИЗМЕЛЬЧЕННОГО ТОРФА С ПРИМЕНЕНИЕМ ВЕРТИКАЛЬНОГО КОЛЛЕКТОРА-СБОРНИКА

**В.Ю. МАСЛЕНКОВА, М.А. СЕЛЕЗНЕВА**

(Представлено: канд. техн. наук, доц. Т.И. КОРОЛЕВА)

*Рассматривается возможность применения пневматического транспортирования измельченного торфа. Показаны преимущества и недостатки пневмотранспортных установок. Предложена схема двухступенчатого отделения материала с применением вертикального коллектора-сборника. На основе лабораторных экспериментов определена эффективность работы оборудования для отделения материала.*

Постоянно возрастающие требования к культуре производства и санитарно-гигиеническим условиям труда, необходимость уменьшения капитальных затрат и расходов на текущее обслуживание оборудования непрерывного транспорта ставят на повестку дня вопрос о более широком использовании в промышленности и сельском хозяйстве систем пневматического перемещения различных сыпучих сред. Опыт предприятий различных отраслей свидетельствует о перспективности применения пневматического транспорта для перемещения пылевидных, зернистых, волокнистых и мелкоштучных материалов и возможности его использования для транспортирования различных сред.

Общеизвестны преимущества пневмотранспортных систем перед другими видами транспортного оборудования, они компактны, просты по устройству, легко вписываются в различные технологические процессы, характеризуются отсутствием отходов и потерь перемещаемых материалов, высокими санитарно-гигиеническими условиями их транспортирования, возможностью полной автоматизации и улучшением условий труда. Достоинством пневматического транспортирования сыпучих сред является возможность его использования в сочетании с различными массообменными и технологическими процессами, например, с охлаждением и сушкой перемещаемого материала, его измельчением и сепарацией, очисткой от посторонних включений. Пневмотранспортные установки обеспечивают возможность перемещения сыпучих сред по сложной траектории, разгрузку материала из различных средств доставки и его забор из труднодоступных мест, выдачу материала в различных точках, надежную защиту от атмосферных воздействий и защиту окружающей среды от чрезмерных пылевых выбросов. Оборудование пневмоустановок отличается простотой эксплуатации и легкостью управления.

Основным недостатком, который ограничивает применение пневмотранспортных установок, является большой расход энергии по сравнению с другими видами непрерывного транспорта. Это в значительной мере обусловлено произвольным выбором скорости воздушного потока, концентрации аэросмеси и диаметра трубопровода [1].

Стандартные пневмотранспортные установки предлагают нам одноступенчатое отделение материала с помощью циклона (рис. 1). Во всасывающей пневмотранспортной установке транспортирующий газ засасывается вместе с материалом и по пути происходит их смешивание. Далее двухфазный поток «воздух – частицы сыпучего материала» перемещается по транспортным трубопроводам в отделительное устройство потребителю, где материал отделяется от несущей среды, которая поступает в воздуходушную машину. Из воздуходушной машины несущая среда выбрасывается в атмосферу.

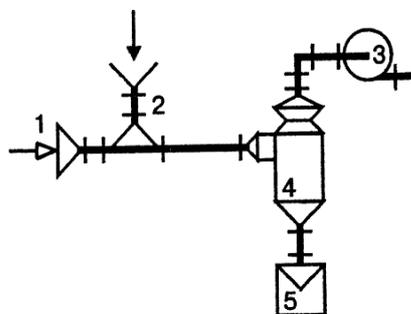


Рис. 1. Принципиальная схема пневмотранспортной установки:

- 1 – забор воздуха; 2 – загрузочная воронка;  
3 – воздуходушная машина;  
4 – отделитель (циклон); 5 – бункер

Отделение материала можно осуществлять двухступенчатой очисткой транспортирующего газа от твердой несомой среды в зависимости от начальной концентрации примесей. Предлагается схема двухступенчатого отделения материала с применением в качестве первой ступени вертикального коллектора-сборника [2], в качестве второй ступени – циклона (рис. 2). Такая установка может быть использована при необходимости получения качественной зернистой фракции торфа для дальнейшего его использования. Были проведены экспериментальные исследования по определению эффективности отделения торфа в коллекторе-сборнике и циклоне.

Схема экспериментальной установки представлена на рисунке 2. Для опыта был использован питательный грунт на основе верхового торфа, выпускаемый предприятиями УП «Витебскоблгаз». Навеска торфа без разделения по фракциям была пропущена через вертикальный коллектор-сборник [2] и циклон. Установлено, что в циклоне улавливается мелкая фракция, в коллекторе-сборнике – крупная. Таким образом, торф отделенный в циклоне является более качественным (без мусора и практически без волокнистых соединений). Коэффициент эффективности улавливания такой установки в коллекторе-сборнике ( $\eta$ ) составил 84 %, в циклоне – 11 %. Общая эффективность установки  $\eta = 95$  %.

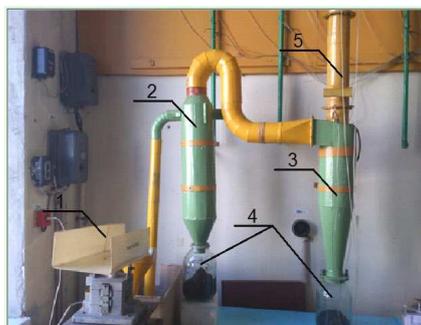


Рис. 2. Экспериментальная установка:  
1 – питатель; 2 – коллектор-сборник;  
3 – циклон; 4 – бункер; 5 – выхлопная труба

При увеличении концентрации был получен более высокий коэффициент улавливания в коллекторе-сборнике  $\eta = 93$  %, а в циклоне  $\eta = 4$  %. Общая эффективность установки составила 97 %.

При пропускании навески для отделения только через циклон эффективность его работы  $\eta = 98$  %. Результаты эксперимента представлены на гистограмме (рис. 3).

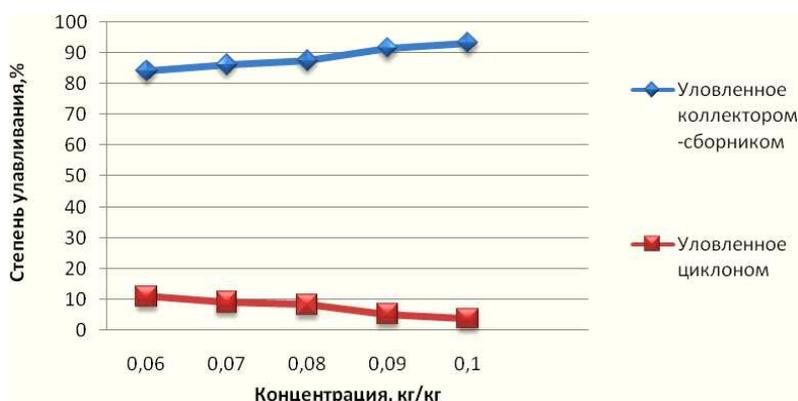


Рис. 3. Эффективность отделения материала в экспериментальной установке

#### Выводы:

- использование двухступенчатого отделения торфа из двухфазной аэросмеси с помощью вертикального коллектора-сборника и циклона приводит к разделению материала и оседанию в коллекторе-сборнике крупных фракций и мусора, в циклон попадает мелкозернистая фракция. Общая эффективность отделения составляет 95...97 %;

- при использовании только циклона для отделения торфа эффективность очистки  $\eta = 98$  %;

- двухступенчатое отделение может быть обусловлено необходимостью получения качественной зернистой фракции торфа без мусора и волокнистых соединений, используемой, например, для выращивания рассады растений и других целей.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Хрусталёв, Б.М. Пневматический транспорт / Б.М. Хрусталев, Н.В. Кислов. – Минск: ООО «Информационная служба недвижимости», 1998. – 452 с.
2. Аспирационный вертикальный коллектор-сборник: пат. 365 Респ. Беларусь, МПК В 08В 15/00 / Т.И. Королёва; заявл. 26.12.2000; опубл. 30.09.2001 // Официальный бюл. Государственного патентного ведомства Респ. Беларусь. – 2001. – № 3.