© В.М. Шпынев, П.А. Яконовский, 2009

УДК 622.232

В.М. Шпынев, П.А. Яконовский

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЩЕТОЧНОГО РАБОЧЕГО ОРГАНА С РАССТИЛОМ ФРЕЗЕРНОГО ТОРФА НА ОПЕРАЦИИ ВОРОШЕНИЯ

Представлены возможности ворошения фрезерного торфа в расстиле ротационной щеткой с капроновым ворсом с использованием сепарирующего устройства. А также приведены результаты стендовых испытаний щеточного рабочего органа ворошилки.
Ключевые слова: торф, щетка, сепаратор.

Сушка фрезерного торфа и ее интенсификация определяют качество и количество получаемой продукции. Выбор направления интенсификации обусловливают видом торфяной продукции, экономической целесообразностью и технологическими возможностями [1].

Целью операции ворошения является ускорение процесса сушки фрезерного торфа посредством переворачивания слоя, в результате чего происходит перераспределение сырого и высушенного горизонтов слоя, нарушается капиллярная связь между частицами фрезерного торфа и подстилающим слоем торфяной залежи, а промежутки между частицами насыщаются более сухим воздухом.

Полевые испытания экспериментальных образцов щеточных ворошилок показали, что данные конструкции превосходят по многим параметрам существующее оборудование и в полной мере отвечают технологическим требованиям, предъявляемым к операции ворошения. Однако некоторые вопросы взаимодействия щеточного рабочего органа ворошилки с торфяной залежью и торфом остаются малоизученными. При вращении щетки возникает направленный воздушный поток характеристики, которого зависят от режимных и геометрических параметров щеточного рабочего органа. Направленное действие воздушного потока, скорость которого может превышать скорость витания торфяных частиц, оказывает влияние на траекторию движения торфомассы при отбрасывании, что необходимо учитывать при проектировании щеточных ворошилок [2].

Задача проводимых лабораторных исследований заключалась в установлении закона распределения скоростей воздушного потока, создаваемого ротационной щеткой с ворсом из полимерного материала. Цель – выявить влияние воздушного потока на перемещение торфяной фрезерной крошки с последующей выдачей рекомендаций по параметрам сепарирующего устройства. Экономическая целесообразность исследований может заключаться в переходе на более эффективный режим ворошения, то есть сокращение количества операций ворошения в цикле добычи торфа.

В работе [4] исследована аэродинамика вращающегося щеточного активизатора без контакта с торфяной залежью и торфом. Экспериментально теоретические исследования поясняют сущность локальной активизации фрезерной крошки в расстиле цилиндрической щеткой, смысл которой сводится к искусственному возбуждению поперечной циркуляции потока, создавая которую можно управлять движением крошки в зоне действия всасывающего сопла торфоуборочной машины.

Исследования влияния направленного воздушного потока на движение торфяной крошки при отбрасывании ротационной щеткой на операции ворошения, не проводились, поэтому этот вопрос требует дальнейшего изучения.

Инструментальные замеры аэродинамических характеристик щеточного рабочего органа проводились на лабораторной установке при помощи метода нитей. Замеры скоростей потока воздуха осуществлялись при помощи анемометра крыльчатого Xplorer2 трубки Пито-Прандтля, микроманометра ММН-240.

На рис. 1 показан характер распределения линий тока и линий равных скоростей чистого воздуха при вращении щетки в контакте с неподвижным основанием. Величина скорости потока дана в процентах от окружной скорости щетки Vщ, величина радиальной деформации ворса щетки в опытах h = 0,25 м, диаметр щетки по ворсу D = 0,65 м. Исследования проводились в диапазоне окружных скоростей щетки Vщ = 6...9 м/с.

На расстоянии до 0,6м от оси вращения скорость потока воздуха превышает окружную скорость щетки. С установленным пылезащитным кожухом скорость потока воздуха затухает еще быстрее, при удалении от оси вращения щетки. Но и в этом случае скорость воздуха превышает скорость витания частиц фрезерного торфа размером фракций до 10 мм.

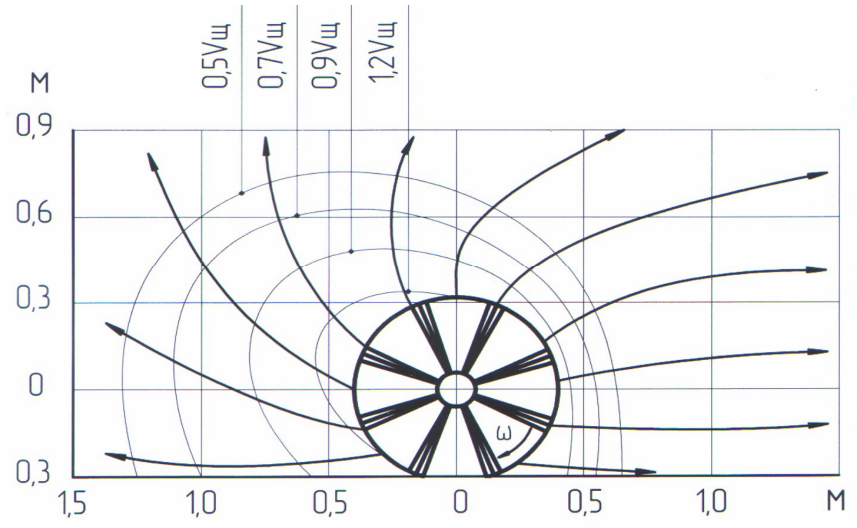


Рис. 1. Диаграмма направленности воздушного потока в вертикальной плоскости

Частные характеристики измельченного торфа с различными степенями механической переработки λ изложены в работе [3] и для фрезерного торфа λ=16 размером фракций до 10 мм соответствует 60% частиц измельченного фрезерного торфа.

Принципиальная схема ворошения активной цилиндрической щеткой представлена на рис.2.

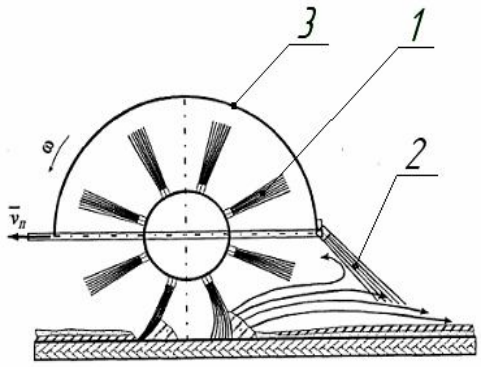


Рис. 2. Схема ворошения: *1* – ротационная щетка с капроновым ворсом; *2* – сепарирующее устройство; *3* – кожух щетки

В результате лабораторных испытаний установлено, что направленный воздушный поток вызывает процесс сепарации частиц фрезерного торфа. Сухие частицы с малой скоростью витания попадают в зазор между сепарирующим устройством и щеткой, происходит постоянное подмешивание сырых частиц к сухим в резуль-

тате коэффициент переворачивания слоя достигает 38%, что значительно выше, чем у существующих ворошилок (10…20%).

Управлять процессом сепарации можно через режимные и геометрические параметры щеточного органа. Отбор сухих частиц торфа в пространстве между кожухом и щеткой также возможен, а значит, при определенном технологическом обеспечении коэффициент переворачивания слоя может быть еще выше.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Афанасьев А.Е.* Оптимизация процессов сушки и структурообразования в технологии торфяного производства / А.Е. Афанасьев, Н.В. Чураев. – М.: Недра, 1992. 288 с.

2. *Яконовский П.А.* Исследование режимов работы роторно-лопастного щеточного метателя для разбрасывания торфа и нефтепоглощающего сорбента/ П.А. Яконовский // Горный информационно-аналитический бюллетень, 2008. №2. С 328-332.

3. *Кислов Н.В.* Аэродинамика измельченного торфа/ Н.В. Кислов. – Минск: Наука и техника, 1987. 175 с.

4. *Солопов С.Г.* Пневматическая уборка фрезерного торфа с локальной активизацией крошки в расстиле/ С.Г. Солопов, Л.О. Горцакалян, В.А. Ворзонин.// Торфяная промышленность, 1975. №11, С5-8. ГИАБ

V.M. Shpinev, P.A. Yakonovskiy

RESEARCH OF INTERACTION BRUSHING WORKING BODY WITH PEAT ON TECHNOLOGY OPERATION

Opportunities milling peat in by rotational brush with kapron pile with use separation devices. Are submitted and as results of bench test brushing working body of technology machine.

Key words: peat, brush, aseparator.

Коротко об авторах

Шпынев В.М., Яконовский П.А. – Тверской государственный технический университет, common@tstu.tver.ru

.