

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И КАДРОВ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

ТРАКТОРЫ, АВТОМОБИЛИ И МАШИНЫ ДЛЯ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА

Материалы Международной научно-практической конференции,
посвященной 50-летию кафедры мелиоративных и строительных
машин УО БГСХА

Горки, 7–9 декабря 2017 г.

Горки
БГСХА
2018

УДК 631.311.5:621.43(063)

ББК 40.723

T65

Редакционная коллегия:

А. Н. Карташевич (гл. редактор); А. Л. Казаков (отв. секретарь);
В. М. Горелько, Е. И. Мажугин, С. Г. Рубец

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор, профессор кафедры охраны
труда и экологии УО «Могилевский государственный университет
продовольствия» В. А. Шаршунов;

кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой
транспортных и технологических машин

ГУО ВПО «Белорусско-Российский университет» И. В. Лесковец

**Т65 Тракторы, автомобили и машины для природообу-
стройства** : материалы Международной научно-практи-
ческой конференции, посвященной 50-летию кафедры мелио-
ративных и строительных машин УО БГСХА / Белорусская
государственная сельскохозяйственная академия; редкол.:
А. Н. Карташевич (гл. ред.) [и др.]. – Горки, 2018. – 101 с.
ISBN 978-985-467-850-4.

Приведены статьи, в которых изложено содержание докладов участни-
ков конференции. Освещены вопросы модернизации рабочих органов машин
для природообустройства и конструкций мелиоративных сооружений, при-
ведены исследования по повышению эффективности работы ДВС при ис-
пользовании альтернативных видов топлива, снижению экологической без-
опасности работы ДВС, освещены вопросы выращивания и переработки льна
в Республике Беларусь и безопасности производственных процессов в мели-
оративной отрасли.

УДК 631.311.5:621.43(063)

ББК 40.723

ISBN 978-985-467-850-4

© УО «Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия», 2018

АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА РАБОТУ ВИБРОВАЛКОВОГО ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ

В. А. ДРЕМУК, канд. техн. наук, доцент;
Л. Л. СОТНИК, ст. преподаватель
УО «Барановичский государственный университет»,
г. Барановичи, Республика Беларусь

В настоящее время во многих отраслях промышленности для дробления, измельчения, помола и переработки материалов с различными физико-механическими характеристиками широко используются пресс-валковые агрегаты, реализуемые по различным технологическим схемам [1]. Разрушения исходного продукта в таких агрегатах происходят путем прохода слоя материала между цилиндрическими измельчающими поверхностями, где образуется критическая зона и развивается сжимающее усилие, превосходящее предел прочности материала [2].

В результате анализа литературных источников выявлено, что вопросы о влиянии конструктивно-технологических параметров оборудования на процесс измельчения материалов, имеющих различную структуру и физико-механические характеристики, изучены недостаточно, а вопрос влияния режимных параметров ряда оборудования не изучен вовсе. Все это подтверждается противоречивостью известных данных в этих областях. Так как в современных условиях возрастают требования к вопросам энергоэффективности и ресурсосбережения при дроблении, помоле, измельчении и переработке материалов, изучение вопросов о влиянии этих факторов является актуальным направлением.

Одним из возможных представителей пресс-валковых агрегатов является вибровалковый измельчитель [3]. Вибровалковый измельчитель относится к группе кинематических вибрационных машин, у которых ведущее звено имеет вполне определенное абсолютное или относительное движение, зависящее только от геометрических размеров ведущего механизма.

В данной статье проведен анализ параметров, влияющих на процессы измельчения в вибровалковом измельчителе, с целью повышения эффективности технологической операции измельчения различных материалов.

На процесс измельчения в вибровалковом измельчителе влияет множество как входных, так и выходных факторов, основные из которых показаны на рис. 1. Первую категорию составляют режимные показатели процесса измельчения (окружная скорость неподвижного вала v_b , окружная скорость вибровалка v_{vb} , частота колебаний вибровалка n_{vb}), конструктивно-технологические параметры измельчителя (эксцентриситет e , межвалковый зазор b , длина вала l , диаметр вала D) и физико-механические параметры измельчаемого материала (прочность материала $\sigma_{сж}$, максимальный диаметр фракции d_{max} , степень разрыхленности материала μ). Вторую – качественно-энергетические показатели (производительность Q , однородность выходной фракции $d_{\%}$, энергоёмкость N).

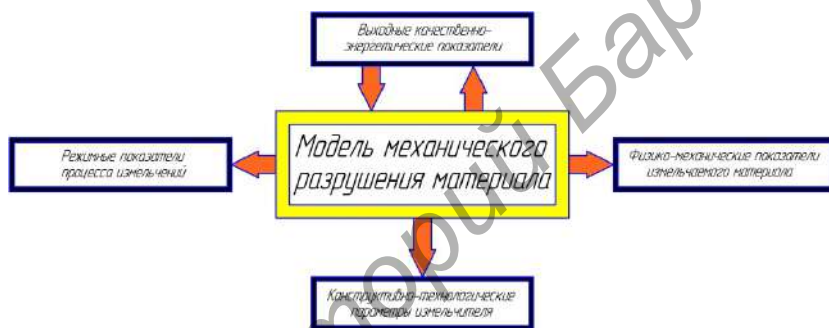


Рис. 1. Модель механического разрушения материалов

Вышеуказанные характеристики и параметры полностью реализуются в разработанной нами конструкции вибровалкового измельчителя и определяются режимами его работы.

Провести анализ и исследование одновременного влияния всех параметров на процесс измельчения либо теоретически невозможно, либо практически неприемлемо. Поэтому из всего ряда факторов были выявлены наиболее значимые и влияющие на процесс измельчения, а именно величина эксцентриситета e , величина зазора b и отношение окружных скоростей валков $K_{фр} = v_b / v_{vb}$.

Для проведения физических опытов по определению влияния величины зазора b , отношения скоростей вращения валков $K_{фр}$ и величины эксцентриситета e на процесс измельчения была использована лабораторная установка (рис. 2), принцип действия которой описан в литературном источнике [3].

По результатам исследований получена выборка данных о качественно-энергетических показателях (производительности Q , однородности выходной фракции $d_{\%}$, энергоемкости N).

Проведенный анализ показывает, что увеличение значений факторов b и e ведет к уменьшению значения энергоемкости N , а увеличение фактора $K_{\text{фр}}$ – к увеличению N , в свою очередь, при увеличении значений факторов b и e увеличивается значение производительности Q , а фактор $K_{\text{фр}}$ не оказывает существенного влияния на производительность Q . Влияние факторов b , e и $K_{\text{фр}}$ на однородность выходной фракции $d_{\%}$ в данный момент изучено недостаточно.



Рис. 2. Лабораторная установка вибровалькового измельчителя

В Республике Беларусь данная перспективная технология и оборудование находятся на стадии разработки, проектирования и внедрения в промышленность единичных опытно-промышленных установок, поэтому полученные результаты исследований могут быть использованы для проектирования единичных образцов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Романович, А. А. Основы расчета и проектирования пресс-валковых агрегатов для измельчения анизотропных материалов: монография / А. А. Романович, А. В. Колесников. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2011. – 165 с.
2. Bogdanov, V. S. The Power Consumption Calculation of a Ball Drum Mill / V. S. Bogdanov, S. I. Antsiferov // Middle-East Journal of Scientific Research. – 2013. – Т. 18. – № 10. – С. 1448–1454.
3. Сиваченко, Л. А. Оценка эффективности дробления вибровалькового измельчителя / Л. А. Сиваченко, А. Н. Хустенко, Л. Л. Сотник // Вестн. Белорус.-Рос. ун-та. – 2017. – С. 89–97.

СОДЕРЖАНИЕ

Горелько В. М., Мажугин Е. И. От кафедры мелиоративных и строительных машин до кафедры тракторов, автомобилей и машин для природообустройства.....	3
Борисов А. Л. Определение геометрических параметров шестерни с цилиндрической вставкой для очистки масла в режущем аппарате мелиоративной косилки	6
Васильев В. В., Тимошенко П. А. Конструкция регулятора уровня грунтовых вод на закрытой осушительной сети	11
Шавлинский О. А., Васильев В. В. Оценка эффективности модернизации техники с учетом дисконта	13
Казаков А. Л. Решения по улучшению гидроциклонной очистки водных растворов СМС	17
Дремук В. А., Сотник Л. Л. Анализ факторов, влияющих на работу виброралкового измельчителя	23
Рубец С. Г., Боричевский А. С. Модернизация рабочего органа бульдозерно-рыхлительного агрегата Т-9М	26
Карташевич А. Н., Малышкин П. Ю. Исследование эффективности работы дизельного двигателя с подачей сжиженного газа.....	29
Бузиков Ш. В., Плотников С. А. Исследование повышения эффективности использования термофорсирования топлива в дизеле.....	32
Пляго А. В. Исследование работы топливной аппаратуры дизеля на спиртосодержащих топливах	39
Черемисинов П. Н. Исследования скоростной характеристики дизеля 4ЧН 11,0/12,5 при работе на смеси дизельного топлива с рапсовым маслом	44
Зубакин А. С. Анализ скоростной характеристики двигателя 1Ч 6,8/5,4 при работе с добавками генераторного газа	48
Карташевич А. Н., Белоусов В. А., Кравец А. В. Средства очистки отработавших газов дизельных двигателей от токсичных веществ.....	51
Смольников М. В. Теоретический анализ моторных свойств топлив на основе этанола.....	60
Бузиков Ш. В., Козлов И. С., Втюрина М. Н. Исследование кинематической вязкости смесового топлива.....	68
Карташевич А. Н., Костенич В. Г., Гордеенко А. В. Определение пористости углеродных материалов.....	72
Карташевич А. Н., Гордеенко А. В., Костенич В. Г. Расчет подогревателя топливоподающей системы дизеля при низких температурах.....	76
Богатырев Р. В. Анализ систем смазки дизельных двигателей энергонасыщенных тракторов «Беларус».....	83
Шаповров В. А. Пути снижения выбросов вредных веществ с отработавшими газами дизельных двигателей	86
Шаповров В. А., Даргель Р. С. Мировые тенденции использования биогаза в качестве моторного топлива	89
Шаповров В. А. Экологические стандарты «Евро» в Европейском союзе и Беларуси	92
Сентюров Н. С., Цайц М. В. Состояние уборки и переработки льна-долгунца в Республике Беларусь и перспективы развития.....	95
Босак В. Н., Алексеев А. С., Кондраль А. Е., Кудрявцев А. Н. Обеспечение охраны труда при проведении мелиоративных мероприятий	99