

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Белгородский государственный технологический
университет им. В. Г. Шухова

ЭНЕРГО-РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ В ДОРОЖНОЙ И СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛЯХ

Материалы Международной
научно-практической конференции

(Белгород, 17–19 октября 2019 г.)

Белгород
2019

УДК 625.08

ББК 39.311

Э65

Э65 **"Энерго-ресурсосберегающие технологии и оборудование в дорожной и строительной отраслях"**: материалы международной научно-практической конференции. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2019. - 311 с.
ISBN 978-5-361-00721-9

В сборнике материалов международной научно-практической конференции представлены научные исследования и инновационные разработки вузов Российской Федерации и зарубежья в области подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин. Тематика охватывает вопросы совершенствования конструкций, методов расчета, проектирования, исследований и эксплуатации машин и оборудования.

Издание предназначено для научных и инженерно-технических работников, а также для аспирантов и магистров технических вузов.

Публикуется в авторской редакции.

УДК 625.08

ББК 39.311

ISBN 978-5-361-00721-9

© Белгородский государственный технологический университет (БГТУ) им. В. Г. Шухова, 2019

ОРГАНИЗАТОРЫ КОНФЕРЕНЦИИ:

Белгородский государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова

ОТВЕТСТВЕННЫЕ РЕДАКТОРЫ:

Канд. техн. наук Н.С. Любимый
Канд. техн. наук, доц. Б.С. Четвериков

СОСТАВ ОРГАНИЗАЦИОННОГО КОМИТЕТА:

- С.Н. Глаголев - Председатель, доктор экон. наук, ректор
БГТУ им. В.Г. Шухова, г. Белгород
- А.А. Романович - Заместитель председателя, проф., доктор
техн. наук, зав. каф. подъемно-транспортных и
дорожных машин БГТУ им. В.Г. Шухова,
г. Белгород

ЧЛЕНЫ КОМИТЕТА:

- В.А. Зорин - зав. каф. производство и ремонт автомобилей
и дорожных машин (МАДИ) г. Москва
- В.Ю. Анцев - зав. каф. подъемно-транспортных машин и
оборудования, ТГУ г. Тула
- В.А. Жулай - зав. каф. строительной техники и инженерной
механики, доктор техн. наук, ВГАСУ г. Воро-
неж
- Л.А. Сиваченко - проф., доктор техн. наук, Белорусско-Россий-
ский университет, г. Могилев
- Н.Г. Гринчар - проф. доктор техн. наук, МИИТ г. Москва
- М.Д. Герасимов - доцент, канд. техн. наук, БГТУ
им. В.Г. Шухова, г. Белгород

процесса и производительности пружинного грохота	88
Кожевников С.О., Малов М.С. Исследование устройства для механоактивации вододоцементной суспензии	93
Любимый Н.С., Костоев З.М., Першин А.С. Анализ экономической эффективности применения антропоморфного робота кука в технологической операции сварки ковша скрепера .	97
Маслов Н.А. Тяговый расчет и определение параметров гусеничного движителя снегоболотохода	106
Маслов Н.А. Тяговый расчет и определение параметров вспомогательного привода ходового оборудования седельного тягача автопоезда	114
Маслов Н.А. Оптимизация параметров системы смазки одноковшового гидравлического экскаватора	122
Маслов Н.А. Расчет и оптимизация параметров аварийного энергоснабжения горной погрузочно-доставочной машины	130
Мирзахонов Ю.У., Хурсанов Б.Ж., Ахроров А.А., Сулаймонов А. Применение параметров натяжного ролика при теоретическом изучении динамики транспортирующих лент	134
Михайловская В. А. Комплексная математическая модель для расчета внешних нагрузок при статическом нагружении автогрейдера	139
Окушко В.В. Орехова Т.Н. Высококачественный фибробетон с использованием противоточного пневмосмесителя	143
Окушко В.В. Орехова Т.Н. Применение роторно-вихревых мельниц	148
Окушко В.В. Орехова Т.Н. Анализ рынка современных струйных мельниц	152
Пахомов Е.Г., Анненко Д.М. Влияние основных параметров отвала бульдозера на эффективность его работы	158
Пенчук В.А., Белицкий Д.Г. Грейферная энергосберегающая технология малообъемных земляных работ	162
Пираматов У.А., Пугин К.Г. Совершенствование методов прогностического обслуживания гидропривода путем определения ресурса элементов гидропривода	166
Позынич К.П., Эунап Р.А., Кудрявский С.Н. О диссипации энергии механически активированных минеральных материалов .	169
Потапов В.А., Сиваченко Л.А., Кузьменкова М.С. Рабочее оборудование цепного агрегата для переработки сложных и неоднородных материалов	174
Пугин К.Г., Власов Д.В., Шаякбаров И.Э. Разработка грузоподъемного устройства на трактор мтз-80 (мтз-82)	181

месяцев. Песок полностью теряет свою преобразованную реакционную способность (активность) по прошествии шести месяцев.

В работе [4] приводятся следующие результаты исследований. Из цемента марки М400, активированного в дисмембраторе, формовались образцы по стандартной методике. Затем цементный камень испытывался на прочность при сжатии. Наиболее резкий спад прочности цементного камня на основе активированного цемента наблюдался в первые два часа после активации. Прочность камня, сформованного из цемента через два часа после активации цемента - уменьшается на 11-15 %. Приблизительно через сутки прочность приближается к прочности цементного камня на основе исходного (неактивированного) цемента.

Следовательно, можно сделать вывод о необходимости использования материала (цемента) сразу же после его активации, когда качество и стабильность характеристик составляющих смеси имеет особенно важное значение. С практической точки зрения это говорит о целесообразности размещения механизмов и агрегатов помола в непосредственной близости к технологическим линиям производства, например, бетонных и прочих изделий на основе вяжущих материалов, а оптимальным вариантом может быть включение их в технологический поток. Например, установка между складом цемента и весовым дозатором цемента позволит без снижения производительности основного смесительного оборудования производить поточную обработку (помол) материала.

Список литературы

1. Аввакумов Е.Г. Механические методы активации химических процессов / Е.Г. Аввакумов – Новосибирск: Наука, 1986. – 305 с.
2. Дезинтеграторная технология: тезисы докл. VIII Всесоюз. семинара. – Киев, 1991. – 139 с.
3. Коренюгина Н.В. Тонкий помол материалов методом свободного удара // Сб. ст. «Строительная логика». Сер. Механоактивация, виброактивация в производстве строительных материалов. URL:<http://www.tpribor.ru/aktpomvibr.html> (дата обращения 28.09.18).
4. Мурог В.Ю., Францкевич В.С. Диссипация энергии в механически активированном цементе // Интернет-конференция БГТУ им. В. Г. Шухова. Сер. химии и технологии неорган. в-в. 2002. Вып. X. С. 233-237. URL:<http://conf.bstu.ru/conf/docs/0017/0360.doc> (дата обращения 28.09.18).

УДК 621.926

РАБОЧЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЦЕПНОГО АГРЕГАТА ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ СЛОЖНЫХ И НЕОДНОРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Потанов В.А.¹, Сиваченко Л.А.², Кузьменкова М.С.²

1. Учреждение образования «Барановичский государственный университет», г. Барановичи

2. Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования «Белорусско-Российский университет», г. Могилев

3. Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования «Белорусско-Российский университет», г. Могилев

В статье описано рабочее оборудование цепного агрегата для переработки сложных и неоднородных по составу и свойствам сырьевых материалов, а также рассмотрены возможные варианты исполнения его рабочих органов.

Ключевые слова: цепной агрегат, сырьевые материалы, рабочий орган, цепное полотно, толкающая штанга, переработка материалов.

WORKING EQUIPMENT CHAIN UNIT FOR PROCESSING COMPLEX AND HETEROGENEOUS MATERIALS

Potapov V.A.¹, Sivachenko L.A.², Kuzmenkova M.S.³

Educational institution "Baranovichi State University", Baranovichi Inter-State Educational Institution of Higher Education "Belarusian-Russian University"

Inter-State Educational Institution of Higher Education "Belarusian-Russian University"

The article describes the working equipment of a chain unit for processing complex and heterogeneous in composition and property of raw materials, and also considers possible options for the execution of its working bodies.

Keywords: chain unit, raw materials, working body, chain web, push rod, material processing.

Процесс переработки сырьевых материалов сопряжен с определенными трудностями, обусловленными свойствами перерабатываемого материала. Для повышения эффективности процесса переработки предложена конструкция многоцелевого цепного агрегата, представленная в работе [1].

Он позволяет эффективно измельчать сырьевые карьерные материалы – мел, мергель, глину, производить эффективное измельчение и сортировку влажных малопрочных продуктов, твердых бытовых и промышленных отходов.

Опытный образец цепного агрегата представлен на рисунке 1, а схема его рабочего оборудования на рисунке 2.



Рис. 1. Общий вид опытного образца цепного агрегата

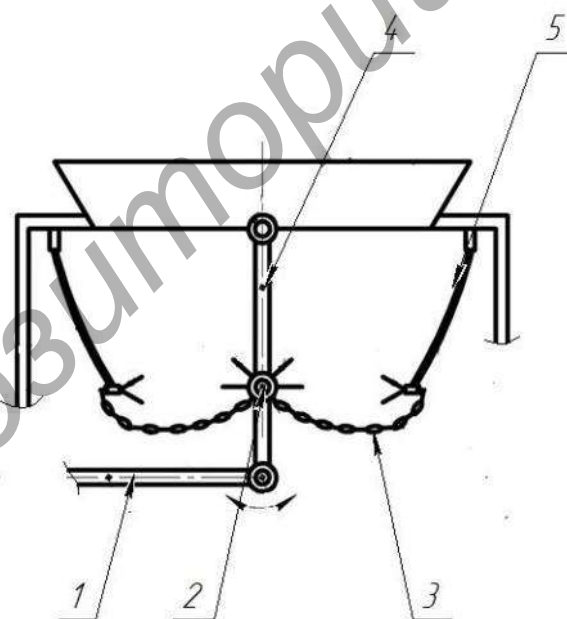


Рис. 2. Схема рабочего оборудования цепного агрегата

Интенсивность, а равно и эффективность воздействия на материал, определяется характером поведения рабочих органов.

Рабочими органами цепного агрегата в различных вариантах его исполнения являются: толкающая штанга 2, цепное полотно 3, эластичные стенки 5 (см. рисунок 2).

Цепное полотно представлено на рисунке 3. Оно реализовано в виде соединенных между собой сварных круглозвенных сварных цепей. Звенья цепных элементов, образующих гирляндную цепную завесу и являющихся подвижной просеивающей поверхностью, соединяются между собой с помощью известных методов, например, посредством скоб, колец или других элементов. Выполнение гирляндой цепной завесы, представляющей собой в поперечном сечении двухволновую спиральную линию, обеспечивает расширение фронта, на котором происходит рабочий процесс переработки материалов. Этим решением в агрегате создаются две рабочие камеры, функционирующие автономно и расширяющие его потенциальные возможности.



Рис. 3. Цепное полотно

Эластичные стенки в агрегате, позволяют стабилизировать рабочий процесс в агрегате, путём уменьшения свободного провисания цепной завесы и направляют материал в зоны интенсивных колебаний элементов рабочего оборудования. В нижней части эластичных стенок могут быть установлены например треугольные зубья (см. рисунок 4), которые позволяют интенсивно измельчать материал.



Рис. 4. Нижняя часть эластичных стенок

Важнейшую роль во всей конструкции агрегата играет техническое решение, при котором центральная часть поперечного сечения двухволновой спиральной линии гирляндной цепной завесы в зоне подъема волны смонтирована на толкающей штанге 2 таким образом, что она закреплена на маятниковых рычагах 4, расположенных по торцам рабочей камеры и своими одноименными концами шарнирно установлена соответственно на раме и приводном шатуне 1 (см. рисунок 2).

Работа маятниковых рычагов 4 в режиме простой качательной системы позволяет минимизировать энергетические затраты на обеспечение заданных колебаний этой рычажной конструкции, так как для этого необходимо преодолевать только трение в зонах подвеса рычагов и инерционные силы, обусловленные массой колеблющихся частей агрегата вместе с перерабатываемым материалом.

Конструкция толкающей штанги представлена на рисунке 5.



Рис. 5. Толкающая штанга

Толкающая штанга имеет сложную форму и расположенные на нём зубья различной формы, позволяют более интенсивно измельчать материал. Форма зубьев подобрана таким образом, чтобы при взаимодействии с материалом происходил процесс раскалывания.

Установка интенсификаторов рабочего процесса на цепных элементах гирляндной цепной завесы в виде накладной планки с треугольными зубьями, необходима для создания нужного характера их воздействия на частицы обрабатываемого материала.

Применение подобных элементов способствует созданию раскалывающих, срезающих, истирающих и ударных напряжений в структуре исходного продукта.



Рис. 6. Накладная планка с треугольными зубьями

В спроектированном цепном агрегате существует возможность устанавливать самые разнообразные интенсификаторы рабочего процесса. Вариант одного из заявленных технических решений (см. рисунок 7), включает в себя цепной элемент 2, состоящий из звеньев 4, закрепленных на параллельных между собой планках 1, имеющих режущие ножи 3. Интенсификаторы рабочего процесса, в зависимости от выполняемых технологических задач, могут быть выполнены в виде зубьев 5 и гребенок 6.

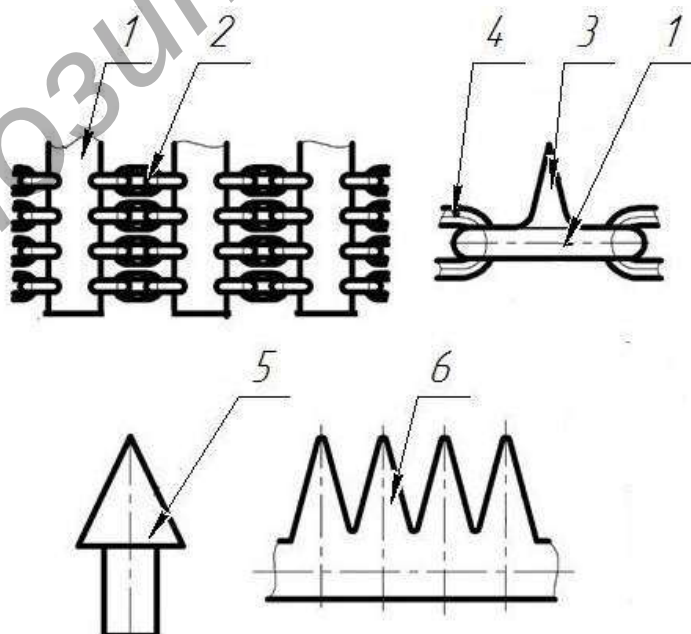


Рис. 7. Варианты интенсификаторов цепного полотна

Любой из заявленных интенсификаторов рабочего процесса является необходимым технологическим инструментом для создания соответствующего вида обработки исходного материала.

Вариант исполнения толкающей штанги представлен на рисунке 8.

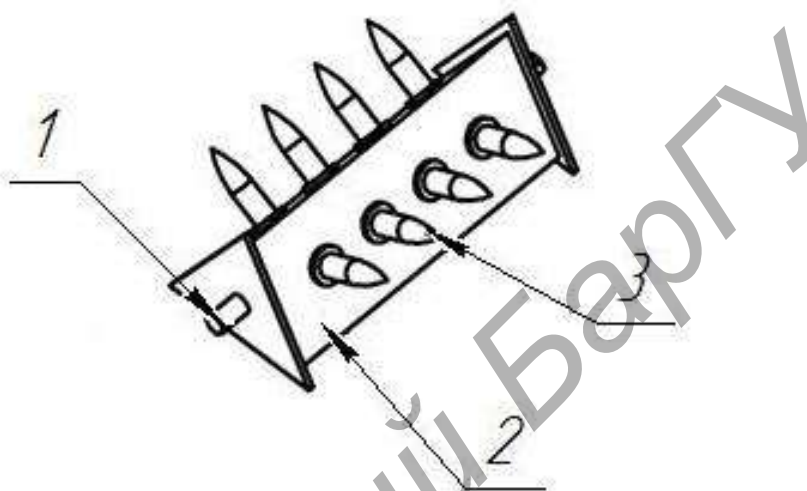


Рис. 8. Вариант исполнения толкающей штанги. 1 – хвостовик; 2 – корпус толкающей штанги; 3 – зуб

Каждый рабочий орган, реализованный в цепном агрегате выполняет свои технологические задачи, а эффективность их применения зависит от свойств перерабатываемых материалов, конструктивного исполнения оборудования и режимов его работы и при этом значительно превосходит уровень, реализуемый в известных устройствах аналогичного назначения [2], так как кинематика рабочего движения, силовой фактор и повышенная степень адаптации разработанного рабочего оборудования к свойствам перерабатываемого материала позволяет это достигнуть с максимальной эффективностью и минимальными издержками.

Таким образом в изготовленном агрегате существует возможность относительно быстро и с минимальными издержками переоборудовать цепной агрегат другими рабочими органами, что позволит существенно расширить возможность его применения в различных областях народного хозяйства.

Список литературы

1. Сиваченко, Л. А. Многофункциональный технологический агрегат с цепным рабочим оборудованием / Л.А. Сиваченко, В.А. Потапов, Т.Л. Сиваченко // Энерго-ресурсосберегающие технологии и оборудование в дорожной и строи-

тельной отраслях : Материалы междунар. науч.-техн. конф., Белгород, 20-21 сентября, 2018 г. / БГТУ им. В.Г. Шухова, Белгород, 2018. — С.210-215.

2. Патент на полезную модель Республики Казахстан № 1598 Устройство для измельчения влажных материалов / Сиваченко Л.А., Ровский А.М., Реутский И.А., Кусебаев У.К., Заявка № 2015/0260.2 от 12.08.2015, Опубл. 15.08.2016.

УДК 621.866-82

РАЗРАБОТКА ГРУЗОПОДЪЕМНОГО УСТРОЙСТВА НА ТРАКТОР МТЗ-80 (МТЗ-82)

Пугин К.Г.^{1,2}, Власов Д.В.¹, Шаякбаров И.Э.¹

1. ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», г. Пермь, Российская Федерация.

2. ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова», г. Пермь, Российская Федерация.

В сельском хозяйстве при транспортировке грузов выполняют погрузочно-разгрузочные работы. Поэтому для повышения производительности труда используют специализированное оборудование. К такому оборудованию относится гидравлический подъемник, монтируемый на шасси строительно-дорожных и сельскохозяйственных машин. В статье рассмотрены два варианта подъемника. Рассмотрены положительные и отрицательные моменты конструкций, определены грузовысотные характеристики.

Ключевые слова: манипулятор, кран, трактор, груз.

THE DEVELOPMENT OF A LIFTING DEVICE ON THE TRACTOR MTZ-80 (MTZ-82)

Pugin K.G.^{1,2}, Vlasov D.V.¹, Shayakbarov I.E.¹

1. FSBEI HE "Perm National Research Polytechnic University", Perm, Russian Federation.

2. FSBEI of HE "Perm State Agrarian and Technological University named after academician D.N. Pryanishnikova", Perm, Russian Federation.

In rural areas, cargo handling operations are often carried out when transporting various goods. Therefore, to increase productivity in the performance of the above work using specialized equipment. Such equipment includes a hydraulic lift mounted on the chassis of road construction and agricultural machinery. The article reviewed two versions of the lift. The positive and negative aspects of the structures are considered, the cargo-height characteristics are determined.

Key words: manipulator, crane, tractor, cargo.