ность МТА, сформированные по модульной схеме выше благодаря использованию резерва мощности двигателя через ведущие колеса технологического модуля. Дальнейшее повышение производительности МТА на базе трактора класса 1,4 возможно при повышении его энергонасыщенности до 2,5 кВт/кН при этом эксплуатационный вес технологического модуля необходимо подбирать из условия обеспечения перехода трактора в смежный тяговый класс по действующему в нашей стране типажу.

Библиографический список

1. Кутьков, Г.М. Тракторы и автомобили: теория и технологические свойства: Учебник / Г.М. Кутьков. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 506 с.

2. Красовских, В.С. Широкопрофильные шины низкого и сверхнизкого давления [Текст] /В.С. Красовских, В.В. Соколов, Г.В. Павлюченко, В.В. Павленко // Вестник АГАУ. – 2013. – №2(100). – С.113-116.

3. Беляев В.И. Результаты агротехнической оценки современных комплексов почвообрабатывающих посевных машин в Алтайском крае // Аграрный сектор. – 2012. – №1(11). – С.26-27.

4. Красовских, В.С.Обоснование рациональной компоновки, состава и режимов работы комбинированного посевного агрегата [Текст]/ В.С. Красовских, В.В. Щербинин, О.В. Крылов, В.В. Лакшинский // Аграрная наука сельскому хозяйству: IX Международная научно-практическая конференция. – Барнаул: Изд-во АГАУ,2014.Кн.3. – С.28-31.

5. Кутьков Г.М. Исследования модульного энерготехнологического средства / Г.М. Кутьков // Тракторы и сельхозмашины. – 1989. – № 12. – С. 3-9.

6. Надыкто, В.Т. Перспективное направление создания комбинированных и широкозахватных МТА / В.Т. Надыкто // Тракторы и сельхозмашины. – 2008. – № 3. – С. 26-30.

7. Кутьков, Г.М. Блочномодульные МТА / Г.М. Кутьков, И.П. Ксеневич // Тракторы и сельхозмашины. – 1990. – №1. – С. 8-10.

✦ ✦ ✦

УДК 63 62-93 62-405

М.В. Суханова[1], А.В. Бондарев[1], С.А. Войнаш[2]

[1]Азово-Черноморский инженерный институт – филиал ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет» в г. Зерограде, m_suhanova@list.ru; andrey.bondarev.95@mail.ru

[2]Рубцовский индустриальный институт (филиал) ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», sergey_voi@mail.ru

ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УСТРОЙСТВ С ВЫСОКОЭЛАСТИЧНЫМИ РАБОЧИМИ ОРГАНАМИ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИНАХ И МЕХАНИЗМАХ

В сельскохозяйственном производстве существуют технологические процессы и операции, при выполнении которых необходимо полностью исключить или свести к минимуму повреждение, нарушение целостности обрабатываемых материалов: транспортировка сыпучих грузов, обработка семян, смешивание кормов и прочие [1,2,3].

Приготовление однородных по составу сыпучих смесей является широко используемым процессом при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции. Совершенство процесса смешения требует создания смесителей более совершенных конструкций. Основой качественного смешивания является равномерное распределение исходных компонентов в объеме смеси [4].

Процессы транспортировки, обработки материалов, смешивания, исключающие травмирование обрабатываемых или транспортируемых материалов рабочими органами машин и механизмов можно осуществить с помощью устройств с высокоэластичными рабочими органами, создающих пульсирующие циклы напряженных состояний во взаимно перпендикулярных плоскостях (способ «взбивания подушки») [5].

К главным преимуществам высокоэластичного материала можно отнести [6, 7]:

- гибкость;
- эластичность, то есть доступная упругая деформация растяжения до 500%;
- мягкость.

Источником энергии, приводящим высокоэластичный рабочий орган в движение, могут быть любые способы и устройства, которые нарушают равновесное состояние системы [8, 9].

Высоколастичные рабочие органы и устройства можно использовать в качестве средств хранения, транспортировки и смешивания многокомпонентных сыпучих, вязких и жидких смесей.

Осуществить процесс смешивания можно различными способами, например принудительным давлением на упругие стенки внутренней оболочки камеры смешения или созданием циклических встряхивающих колебаний смесителя /8/. Для решения поставленной задачи можно использовать способ, осуществляемый с помощью высокоэластичного смесителя /9/.

К преимуществам смешивающих машин и устройств с высокоэластичными рабочими органами можно отнести:

- возможность смягчать и нивелировать ударные воздействия на рабочую среду (семена, корма и пр.)
- возможность получения новых бесступенчатых форм движения, свойственных текучей среде;
- высокоэластичный рабочий орган может иметь геометрические размеры, изменяющиеся миллиметров до десятков метров при определенных их пропорциях;
- высокоэластичная оболочка в составе устройств и механизмов может применяться как расходный узел;
- более высокий КПД вследствие замены трения скольжения на трение качения;
- низкая энерго- и материалоемкость;
- отсутствие необходимости в смазке, т.к. "жесткие" конструкционные материалы заменяются высокоэластичными конструкционными материалами оболочек;
- мобильность и простота эксплуатации, ремонта, монтажа и демонтажа;
- универсальность конструктивных элементов;
- возможность бесступенчатого управления и плавность регулирования;
-минимальная масса и малые габариты (при хранении и транспортировании);
- экологическая чистота;
- бесшумность работы высокоэластичного рабочего органа.

Кроме указанных преимуществ машины и механизмы с высокоэластичными рабочими органами обладают возможностью оперативного управления.

Суть оперативного управления надежностью технических систем представлена в работе [10] и состоит в том, что производительность машин и оборудования можно повысить путем комплексного использования экономико-математических методов, средств информационно-вычислительной техники, автоматики и телемеханики.

Режимы работы машин и механизмов с высокоэластичными рабочими органами задаются в соответствии с требуемой степенью однородности сыпучего тела, физико-механическим составом рабочего материала и др. технологическими требованиями.

Выводы:

– высокоэластичные рабочие органы обладают рядом преимуществ по сравнению с жесткими рабочими органами, позволяющими использовать их в машинах и механизмах для травмо- и экологически безопасного воздействия на обрабатываемый материал (семена, кормовые и др. смеси), оператора и окружающую среду;

– устройства и машины с высокоэластичными рабочими органами, можно использовать для получения, транспортировки и хранения многокомпонентных вязких, жидких и сыпучих смесей.

Библиографический список

1. Курсакова В.С. Эффективность применения препаратов корневых диазотрофов в посевах яровой пшенице при минимальной обработке почвы // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. – №10 (168). – С.5-12.

2. Калпокас В.В. Эффективность применения биокомпостов и гранулированных ОМУ под зерновые культуры // Молодежь – Барнаулу: Материалы XX городской научно-практической конференции молодых ученых. – 2019. – С.108-109.

3. Щербаков С.С. Мобильная технология очистки семян для хозяйств Алтайского края // Молодежь – Барнаулу: Материалы XX городской научно-практической конференции молодых ученых, 2019. – С.70-71.

4. Макаров Ю.И. Аппараты для смешивания сыпучих материалов. – М.: Машиностроение, 1973. – 216 с.

5. Суханова М.В. Проблемы проектирования смесителей сыпучих продуктов // Экономика, организация, технология и механизация животноводства: Межвузовский сб. научн. трудов. Выпуск 4. – Зерноград, 2008. – С.249-251.

6. Шихирин В.Н. Эластичная механика. Основа машин и механизмов будущего // Электроника: наука, технология, бизнес. – 2001. – №5. – С.10-14.

7. Шальнев О.В. Конструктивные особенности тороидных оболочек / Материалы докл. междунар. науч.-прак. конф. Торовые технологии. – Иркутск: Изд-во: ИрГТУ, 2004. – С.63-73.

8. Патент №2345827 Российская Федерация, МПК B01F 3/18 Способ приготовления смеси сыпучих материалов / Суханова М.В.; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО АЧГАА. – №2007113084; заявл. 09.04.2007; опубл. 10.02.2009. Бюл. №4.

9. Патент №2618106 Российская Федерация, МПК A01C 1/00 Способ предпосевной обработки семян и устройство для его осуществления / Суханова М.В., Суханов А.В., Малиновский С.В.: патентообладатель Суханова М.В. – №2016101318; заявл. 19.01.2016; опубл. 02.05.2017. Бюл. №13.

10. Лебедев А.Т., Серёгин А.А., Арженовский А.Г. Повышение эффективности функционирования машин и оборудования АПК управлением надежностью их систем // Вестник аграрной науки Дона. – 2019. – №2(46). – С.4-11.

✦ ✦ ✦

УДК 631.363.21

И. Я. Федоренко[1], А. М. Левин[2], А. В. Табаев[3]

[1]ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», ijfedorenko@mail.ru

[2] ООО «СТК»; [3] ООО «Промышленное решение»

ИННОВАЦИОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ ВИБРАЦИОННЫХ ДРОБИЛОК ФУРАЖНОГО ЗЕРНА

Введение. Важной технологической операцией при подготовке кормов к скармливанию является измельчение зерна. Например, при приготовлении комбикормов измельчение занимает 50% от общих энерго- и трудозатрат.

На животноводческих фермах, комбикормовых заводах, перерабатывающих предприятиях широко используются молотковые дробилки, имеющие ряд существующих недостатков. При тонком измельчении содержание пылевидной фракции составляет до 30%, при грубом получается до 20% недоизмельченной фракции. Это приводит к повышению энергоемкости процесса измельчения и ухудшению качества готового продукта[1].

Сказанное объясняет непрерывный поиск новых конструкций дробилок фуражного зерна. В Алтайском ГАУ ведутся исследования по виброударному измельчению фуражного зерна. Проведенные ранее исследования [2] показали, что конструкции дробилок зерна должны быть такими, чтобы процесс разрушения проходил за один - два удара, или за 30…50 ударов. Игнорирование этих диапазонов ведет к увеличению энергоемкости процесса измельчения.

В связи с этим выводом возникает необходимость разработки нового класса дробилок, разрушающих зерно за 1…2 удара. Машины с 30…50 ударами давно известны – это молотковые дробилки.

Основная часть. Для крупного и среднего дробления различных материалов разработаны вибрационные дробилки[3]. Они представляют собой сравнительно новое, прогрессивное направление развития вибрационной техники. Большинство этих конструкций разработаны НИИ «Механобр» (ныне Научно-производственная корпорация "Механобр-техника", г. Санкт-Петербург) и предназначены для измельчения неорганических минеральных материалов в горнорудной промышленности.

Попытки их использования для измельчения фуражного зерна обычно оканчивались неудачей.

Так, в Алтайском ГАУ была предложена инерционная дробилка для измельчения зернистых материалов [4]. В этой дробилке слой материала подвергается сжатию и одновременному сдвигу в зазоре между внешним вибрирующим кольцом и внутренним конусом.

Испытания показали, что дробилка при измельчении зерна демонстрирует неустойчивый технологический процесс: наблюдалось то появление большой фракции пылевидных частиц, то выходило даже цельное зерно. При этом на минеральном сырье (бой красного кирпича) дробилка работала успешно.

По результатам этих испытаний был сделан вывод: причиной неудачи на зерне является вид деформации зерновок - сжатие с одновременным сдвигом. Для измельчения зерна необходимо, чтобы рабочие органы осуществляли лишь простое сжатие зерновок, причем ударного характера.