

Результаты получены на среднем суглинке по зяби влажностью 15,7 %. Прирост плотности почвы по следу образца 1 выше чем по следу образца 2 на  $45 \text{ кг/м}^3$ , твердости почвы на 180 кПа. Плотность почвы и глубина следа машины с обводами незначительно превышают соответствующие показатели трактора. Причем основное уплотнение создают поперечные элементы жесткости обвода. Так в слое 0...100 мм значение плотности почвы под поперечными элементами обвода составило  $1537 \text{ кг/м}^3$ , а между элементами –  $1490 \text{ кг/м}^3$ . Оценка эксплуатационной надежности обвода показала, что созданный образец обеспечивал надежную работу без разрывов лент, без спаданий обвода при прямолинейном движении и при поворотах. В тоже время были отмечены потерги боковин шин, а на одной из шин местные разрушения резины боковин. Это говорит о необходимости совершенствования конструкции ограничителя. Таким образом основными недостатками применения дополнительных обводов на колесных машинах являются значительные внутренние потери на передвижение, ограниченная возможность выезда на дороги, местное переуплотнение почвы под поперечными элементами жесткости, повышенный износ боковин шин. Снизить эти негативные явления и повысить конкурентоспособность съемных обводов позволит установка поперечных элементов жесткости внутрь обводов, усовершенствование формы этих элементов и ограничителей, создание специальной беговой дорожки для качения шин и движения по дорогам [2,3]. Обводы можно устанавливать и на отдельные колеса.

### Заключение

Применение дополнительных съемных обводов на машинах с шинами высокого давления позволяет использовать их в неблагоприятных почвенных условиях, существенно снизить уплотняющее воздействие на почву и глубину следов. Снижение энергозатрат на передвижение отмечено только в условиях повышенной влажности почвы. Для среднесуглинистой почвы положительный эффект проявляется при влажности почвы свыше 20 %. На дорогах с твердым покрытием дополнительные обводы более чем в три раза повышают энергозатраты на передвижение машин. Установка обводов целесообразна только для полевых работ. Расширение зоны рациональных условий эксплуатации возможно после рекомендованных конструктивных доработок.

### Литература

1. Синкевич П.Н. Использование резинометаллических обводов на балансирных тележках сельскохозяйственных машин/ Синкевич П.Н., Гедроить Г.И., Чигарев Ю.В. - Инф. листок БелНИИНТИ № 170-83, 1983. – 3 с.
2. Бешарнирная гусеница транспортного средства : а.с. 1087406 СССР / Гедроить Г.И., Синкевич П.Н., Лазарев Г.А., Тельтвский В.В. – Опубл. Б.И. № 15, 1984.
3. Бешарнирная гусеница транспортного средства : а.с. 1229114 СССР / Скотников В.А., Гедроить Г.И., Синкевич П.Н. [и др.] – Опубл. Б.И. № 17, 1986.

УДК 631.333.02

### МАШИНА ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ ТВЕРДЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ

<sup>1,2</sup>Крук И.С., к.т.н., доцент, <sup>1,3</sup>Чигарев Ю.В., д.ф.-м. н., профессор, <sup>1</sup>Свистун А.В., аспирант

<sup>1</sup>УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск

<sup>2</sup>Институт переподготовки и повышения квалификации МЧС Республики Беларусь, Светлая Роца, Республика Беларусь

<sup>3</sup>Западнопоморский технологический университет, Щецин, Польша

На основе проведенных исследований предложена конструкция подающего барабана машины для внесения твердых органических удобрений. Разработка позволит повысить равномерность распределения органических удобрений по поверхности поля.

### Введение

Наукой и практикой доказано, что наилучшим способом сохранения и пополнения плодородия почв является постоянное и качественное внесение органических удобрений, как твердых, так и жидких. Правильно приготовленные и внесенные в агротехнический срок органические удобрения позволяют улучшить плодородие почвы, что положительным образом сказывается на качестве и величине биологического урожая сельскохозяйственных культур. Их эффективность определяется техническим состоянием агрегата, умелой его эксплуатацией, сроками их внесения и заделки. В настоящее

время широкое распространение на полях республики получили разбрасыватели. Эффективность их работы во многом определяется конструкцией и состоянием измельчающих рабочих органов.

### Основная часть

Для поверхностного внесения твердых органических удобрений применяются навесные, самоходные и прицепные разбрасыватели [1]. Последние получили более широкое распространение ввиду их универсальности, как по назначению внесения, так и для транспортировки органики к месту хранения при снятии рабочих органов. Прицепные навозоразбрасыватели состоят из ходовой части, рамы, кузова, подающего транспортера, активного измельчающего и распределяющего рабочего органа [1,2]. Рабочие органы можно объединить в следующие группы: роторные, фрезерные (барабанные), роторно-фрезерные, цепные, дисковые и лопастные.

Порой для внесения твердых органических удобрений требуется простое, но в тоже время и надежное средство, отвечающее агротехническим требованиям. Зарубежными фирмами предлагается все более совершенное и более сложное конструирование навозоразбрасывателей, что приводит к увеличению ширины разбрасывания, увеличению грузоподъемности. Это позволяет повысить производительность, но при увеличении рабочей ширины захвата возрастает неравномерность внесения. На качество внесения органических удобрений влияют изменяющиеся физико-механические свойства удобрений, погодные условия, регулировочные параметры разбрасывателей и конструктивное исполнение рабочих органов, а также эксплуатация самого агрегата.

В навозоразбрасывателе главной задачей является повышение равномерности распределения органических удобрений по поверхности поля и снижение энергоемкости процесса измельчения сжавшихся комков рабочими органами. Энергоемкость процесса внесения удобрений также зависит от состояния почвы и грузоподъемности машины. Поэтому актуальными являются вопросы исследования и разработки новых рабочих органов, которые были бы просты в изготовлении, эксплуатации и обслуживании.

На основании проведенного анализа конструкций машин для внесения органических удобрений и их рабочих органов нами предложена конструкция (рисунок 1), содержащая кузов 1, транспортер 2, распределяющий подающий барабан 3, имеющий рабочие органы в виде лопаток 4 разной длины, выполненные в виде прямой правильной призмы, в основаниях которой находится равносторонний треугольник, причем ребро призмы направлено в сторону вращения барабана, шнек-уширитель 5 с многозаходной навивкой.

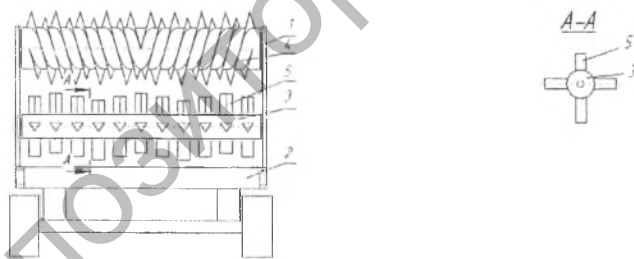


Рисунок 1 – Конструкция машины для внесения твердых органических удобрений:  
1 – кузов; 2 – транспортер; 3 – подающий барабан; 4 – лопатка; 5 – шнек-уширитель

Машина для внесения органических удобрений работает следующим образом. Загруженные в кузов 1 органические удобрения подаются транспортером 2 к распределяющему подающему барабану 3. Лопатки 4 барабана, выполненные в виде прямой правильной призмы с основанием равностороннего треугольника, ее гранью, направленной в сторону вращения барабана, врезаются в подаваемую массу и, в результате процесса резания-скольжения, выделяют из нее порции удобрений, затрачивая при этом меньше энергии. При воздействии лопаток на комки разрушаются (происходит измельчение) или нарушаются их внутренние связи. При этом поочередное ударное и режущее воздействие лопаток, имеющих разную длину, приводит к качественному измельчению удобрений. Измельченные удобрения, а также комки с нарушенными внутренними связями подаются на шнек-уширитель 5. Так как комки уже имеют нарушенные внутренние связи, они с меньшими энергозатратами измельчаются

кромками многозаходной навивки, имеют одинаковые размеры и вместе с порциями измельченных подающим барабаном удобрений равномерно распределяются по поверхности поля.

Выполнив лопатки распределяющего подающего барабана различной длины и в виде прямой правильной призмы, в основаниях которой находятся равносторонние треугольники, причем ее ребро направлено в сторону вращения барабана, обеспечивается снижение энергоемкости процесса и повышается равномерность распределения органических удобрений по поверхности поля.

#### **Заключение**

Предложена конструкция подающего барабана, использование которого в конструкции машины для внесения твердых органических удобрений позволит повысить качество их измельчения и распределения по поверхности поля.

#### **Литература**

1. Марченко Н.М., Личман Г.И., Шебалкин А.Е. Механизация внесения органических удобрений. – М.: ВО «Агропромиздат», 1990. – 207 с.

2. Пат. на изобретение RU 2137335 МПК 6 А 01 С 3/06. Машина для внесения органических удобрений [Текст] / Дьячков А.П.; заявитель и патентообладатель Воронежский гос. ун-т. Опубл. 20.09.99. Бюл. № 26.

УДК 631.35.02

#### **УСТАНОВКА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА РЕЗАНИЯ СЕГМЕНТНО-ПАЛЬЦЕВЫМИ РЕЖУЩИМИ АППАРАТАМИ**

**Бойко Т.В. к.т.н., доцент, Ракова Н.Л. к.т.н., доцент, Астахов Д.А. студент, Помазанский А.О. студент**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»  
г. Минск, Республика Беларусь*

В статье дан анализ установок, используемых для определения усилия резания, описано устройство установки, позволяющей замерять усилия в направлениях (X, Y, Z), изменять параметры, влияющие на качество среза.

#### **Введение**

Спецификой проведения исследовательских работ в области сельскохозяйственных машин является ограничение их сроков, сезонность полевых работ. Это относится и к зерноуборочным и кормоуборочным комбайнам, косилкам.

Период этих работ часто бывает недостаточным, чтобы получить исчерпывающие материалы для проектирования и корректировки конструкций. Поэтому современные исследовательские лаборатории сельскохозяйственного машиностроения оснащаются оборудованием, экспериментальными установками, измерительной и фиксирующей аппаратурой, позволяющими вести экспериментальные работы круглый год в условиях приближенным к полевым.

Результаты экспериментов благодаря применению методов моделирования, различных имитаций полевых условий, переходных коэффициентов достаточно точны для использования их при разработке, создании и модернизации режущих аппаратов кормо- и зерноуборочных машин.

#### **Основная часть**

Анализируя конструкции существующих стендов для измерения нагруженности режущего аппарата можно заметить некоторые нежелательные моменты, которые в предлагаемой конструкции были уточнены и устранены.

В лабораторной установке Е.С.Босого [1] проволочные датчики, наклеенные на элементы режущей пары, должны выходить из строя, так как они во время процесса резания соприкасаются с испытуемым материалом. В предлагаемой установке это устраняется следующим образом, в схеме замера показаний участвует прибор 6 – универсальный динамометр УДМ-1200 (Рисунок 1а, б), который позволяет замерять усилие в трех направлениях (X, Y, Z) и передавать показания на осциллограф через разъемное шасси 11, все датчики находятся в корпусе динамометра 6.