

## Заключение

При разработке проекта технического кодекса выполнены следующие исследования:

- ♦ проведен анализ правовых решений разрабатываемого технического кодекса с учетом особенностей законодательства Республики Беларусь;
- ♦ обоснованы основные положения технического кодекса;
- ♦ обобщены отзывы, пояснительные записки, составлены сводки отзывов.

ТКП разработан на основе и с учетом требования технического нормирования и стандартизации Республики Беларусь, а также требований в области заготовки кормов и кормления сельскохозяйственных животных, хранения кормов в полимерной упаковке, установленных в технических нормативных правовых актах Республики Беларусь.

18.09.2014

## Литература

1. Заготовка и хранение кормов в полимерных материалах сельскохозяйственного назначения. Основные положения: ТКП 484–2013 (02150) – Введ. 01.01.2014. – Минск: Министерство сельского хозяйства и продовольствия, 2014.

УДК 631.373/.374:621.867

**И.М. Лабоцкий, Н.А. Горбацевич,  
Л.И. Трофимович**

*(РУП «НПЦ НАН Беларуси по  
механизации сельского хозяйства»,  
г. Минск, Республика Беларусь)*

**ПЛАТФОРМА  
С МАНИПУЛЯТОРОМ  
ДЛЯ ПОДБОРА И ПЕРЕВОЗКИ  
КОРМОВ, ЗАПРЕССОВАННЫХ  
В ТЮКИ ИЛИ РУЛОНЫ**

## Введение

Транспорт – важнейшая составная часть производственной инфраструктуры сельского хозяйства. Его устойчивое и эффективное функционирование является необходимым условием стабилизации, подъема и структурной перестройки экономики аграрного сектора страны.

Потребительские качества выпускаемых транспортных и погрузочных средств, их номенклатура и технический уровень не в полной мере соответствуют требованиям сельского хозяйства. Среди общих требований, предъявляемых к транспортным и погрузочным средствам на данном этапе, можно выделить следующие: получение существенного экономического эффекта у сельских товаропроизводителей при снижении удельной материало- и энергоемкости, повышение надежности, снижение затрат труда, снижение вредного воздействия на почву.

Сложившаяся в сельском хозяйстве экономическая ситуация отрицательно сказывается и на развитии транспортного обслуживания. Из-за низкой платежеспособности хозяйств сокращены закупки транспортно-погрузочных средств. Однако потребность в них настолько значительна, что изменение спроса в лучшую сторону является крайней необходимостью.

Для внутрихозяйственных перевозок грузов в сельском хозяйстве наряду с автотранспортом сохранит свое значение и тракторный транспорт, на долю которого приходится 45 % объема внутрихозяйственных перевозок.

Для механизации погрузочно-разгрузочных работ промышленностью освоен выпуск ряда универсальных и специальных погрузчиков и различных приспособлений к ним.

С целью повышения качества заготавливаемых кормов и снижения потерь на различных стадиях технологического процесса необходимо применение прогрессивных методов уборки и хранения. Максимальную сохранность кормов на сегодняшний день обеспечивают технологические комплексы машин заготовки грубых и консервированных кормов прессованием в крупногабаритные тюки и рулоны.

Наиболее трудоемкими операциями при заготовке кормов прессованием являются погрузочно-разгрузочные работы, а отсутствие средств механизации, их несоответствие выполняемым задачам и высокая стоимость делают погрузочно-разгрузочные циклы наиболее ресурсоемкими, что вынуждает сельскохозяйственных товаропроизводителей отказываться от внедрения современных технологий уборки и заготовки кормов. В свою очередь, применение устаревшего оборудования приводит к крупным потерям как в качестве, так и в объемах заготовок.

Очевидно, что задача разработки и внедрения в производственный процесс транспортировщиков прессованных кормов в тюки или рулоны и улучшения их технико-экономических показателей является в настоящее время актуальной. Поэтому с целью завершения комплексной механизации заготовки прессованных кормов при их транспортировке необходимо создание платформы (полуприцепа) с манипулятором.

Погрузочные гидроманипуляторы должны укомплектовываться сменными рабочими органами: захватом для погрузки рулонов, вилочным захватом для погрузки крупногабаритных прямоугольных тюков, грузовым крюком для штучных и затаренных грузов. Для повышения устойчивости такого агрегата манипулятор оснащен двумя гидравлическими опорными лапами.

Трактор, освобожденный от платформы с манипулятором, используется на других видах сельскохозяйственных работ.

## **Состояние вопроса, основные характеристики отечественных и зарубежных транспортных средств**

Для обеспечения животноводческой отрасли полноценными кормами в республике заготавливается до 20 млн тонн сенажа и силоса, 1,2 млн тонн сена. Получает широкое распространение заготовка сенажа, запрессованного в тюки или рулоны с упаковкой их в пленку или рукава. Кроме того, на технологические нужды используется до 30 % соломы, как правило, в прессованном виде. Специфика процесса заготовки этих кормов заключается в необходимости его проведения в предельно сжатые сроки, которые определяются биологическими особенностями растительной массы, достигающей наилучшей питательной ценности в кратковременной фазе вегетации (бутонизация или колошение), и складывающимися погодными условиями. Затягивание уборки растительной массы ухудшает ее питательную ценность и качество, что в конечном итоге ведет к росту себестоимости продукции животноводства. Из опыта заготовки кормов известно, что одним из узких мест, сдерживающих ее темпы, являются транспортные операции, на которые приходится до 40 % затрат.

Обеспечение транспортировки значительных объемов растительной массы в сжатые сроки заготовки кормов имеет значительные трудности, вызванные ограниченным количеством транспортных средств, их малой вместимостью и грузоподъемностью, особенно при перевозке тюков и рулонов [1]. Использование для транспортировки растительной массы автомобильного транспорта общего назначения (ГАЗ, ЗИЛ, САЗ и др.) не выдерживает критики ввиду того, что его грузоподъемность, даже с надставными бортами, используется на 75...80 %, кроме того, для обеспечения загрузки и выгрузки требуются погрузчики типа ПТС-1 или «Амкодор 332С», что ведет к высоким удельным затратам труда и топлива.

В настоящее время в Республике Беларусь и за ее пределами используют специальное транспортное средство для перевозки крупногабаритных тюков СТС-12 ОАО «Бобруйксельмаш», ПТК-10 ОАО «Вороновская сельхозтехника», а также МАЗ-5336А3-332 сельскохозяйственного назначения с комплектацией стяжными ремнями. Погрузчик-транспортировщик рулонов ТП-10 самостоятельно производит погрузку и укладку рулонов на платформу в два ряда. Грузоподъемность ТП-10 позволяет догрузить ее еще вторым рядом рулонов, так как плотность прессования у отечественных прессов относительно невысокая, однако это требует наличия погрузочного средства на поле. Прицеп-транспортировщик ПТК-10 обладает большей вместимостью платформы, чем ТП-10, но ему требуется погрузочное средство [2]. В период массовой заготовки кормов данных машин не хватает, используются еще и универсальные тракторные прицепы, т. е. на поле обязательно наличие погрузочного средства.

За рубежом во многих странах выпускаются специализированные машины для загрузки, транспортирования, выгрузки и складирования рулонов. Фирма «Rivierro Casalis» (Франция) поставляет двухосные тележки РС-5, которые сами загружают 10 рулонов, транспортируют их к месту хранения и складывают в штабеля. Подобную тележку, но приспособленную только для транспортировки и выгрузки десяти рулонов, изготавливает фирма «Custombyist» (Канада). Фирмой «Laugier» (Канада) поставляются тележки для загрузки и выгрузки рулонов двух типов – до 7 рулонов или 12 тюков. Фирма «Graus» (Англия) выпускает целый ряд машин и приспособлений для транспортировки рулонов, начиная с простейших для транспортировки рулонов на край поля и кончая самогрузающимися тележками для транспортировки рулонов к месту хранения. Конструктивно подобную тележку выпускает фирма «Lerig» (Франция). По своим конструктивным особенностям они отличаются способами загрузки и выгрузки рулонов и вместимостью тележки. Выпускаются тележки с подъемником в виде иглы, на которую рулон или тюк нанизывается и загружается в тележки или на игле транспортируется на край поля (фирма «Graus»). Положительной стороной таких погрузчиков-транспортировщиков является меньшая металлоемкость и простота конструкции. Однако при этом необходима четкая ориентация иглы относительно рулона, определенная плотность рулона, а также возможны повреждения рулонов, что приводит к дополнительным потерям.

В транспортных прицепах-платформах фирмы «Кавеко» (Германия), фирмы «Квернеланд» (Голландия), фирмы «Клаас» (Германия) грузоподъемностью 10...15 т получили распространение транспортные манипуляторы для погрузки штучных грузов, в частности прессованных кормов. Манипулятор, установленный на платформу, не снижает транспортную скорость комбинированного агрегата. Погрузочные манипуляторы укомплектованы сменными рабочими органами.

Таким образом, создание и освоение в производстве современной высокопроизводительной платформы с манипулятором для подбора, перевозки и складирования кормов, запрессованных в крупногабаритные тюки или рулоны, является актуальной научно-технической задачей, решение которой обеспечит повышение эффективности погрузочно-разгрузочных и транспортных работ.

Исходя из принятой в республике системы ведения сельского хозяйства, номенклатуры и количества сельскохозяйственных грузов, наиболее предпочтительными представляются полуприцепные транспортные средства грузоподъемностью 10...16 т [3]. В этом случае поставленная задача имеет реальное техническое решение с использованием унифицированных элементов ходовых систем, гидроприводов, транспортирующих устройств и т. п. Не вызывает проблем выбор агре-

гатируемого энергосредства, в качестве которого можно использовать энергонасыщенные тракторы «Беларус» класса от 3 т.с. до 5 т.с.

### **Обоснование технико-экономических показателей и конструктивных особенностей разрабатываемой платформы с манипулятором**

Многие хозяйства обзавелись комплексами машин для заготовки кормов по технологии упаковки сенажа в пленку. Основное ее преимущество – возможность раннего начала заготовки кормов и позднего ее окончания с использованием отавы. Технология обеспечивает также минимальные потери как энергетической ценности кормов, так и их массы при заготовке и хранении до момента скармливания.

Однако большое количество используемой техники становится недостатком, сдерживающим распространение этой технологии. В частности, выявились значительные потери рабочего времени и финансовых средств, связанные с погрузкой и перевозкой прессованных рулонов от поля до места обмотки и складирования. Рулоны обычно грузят погрузчиком и перевозят в тракторных прицепах. При расстоянии перевозки 3–4 км трактор с погрузчиком эксплуатируются лишь 30 % рабочего времени. Кроме того, при погрузке рулонов, вес которых достигает 800 кг, часто повреждаются борта тракторных прицепов, а также упаковка самих рулонов. При погрузке, перевозке и разгрузке рулоны деформируются, что создает дополнительные сложности в их герметизации (рисунок 24).



*Рисунок 24 – Погрузка рулонов сенажа, упакованных в пленку*

Чтобы уменьшить количество техники и число механизаторов, занятых в заготовке кормов по этой технологии, а также в транспортировке рулонов сена, соломы и провяленных трав, предлагается использовать платформу с манипулятором (рисунок 25, 26, 27, 28).



*Рисунок 25 – Платформа с манипулятором ПМК-10*



*Рисунок 26 – Транспортировка рулонов сенажа, упакованных в пленку*



*Рисунок 27 – Транспортировка рулонов соломы*



Рисунок 28 – Транспортировка крупногабаритных тюков соломы

Грузоподъемность платформы – 10 тонн, агрегируется с трактором класса 3, рабочая скорость – от 10 до 20 км/ч, производительность (сменная) – 9 т/ч, продолжительность загрузки – от 18 до 25 мин, управление гидроманипулятором осуществляется джойстиком из кабины трактора.

Общая потребность Республики Беларусь в платформах данного типа составляет около 1200 шт., потребность рассчитывается из необходимости иметь данную машину в каждом хозяйстве. При расстоянии перевозки рулонов до 5 км рационально иметь в хозяйстве два транспортных средства.

Годовая экономия ресурсов на полный объем внедрения: топлива – 0,52 тыс. т, трудозатрат – 8,5 тыс. чел.-ч. Предполагаемый экономический эффект на объем внедрения – 0,37 млрд руб. Завод-изготовитель – ОАО «Вороновская сельхозтехника».

Платформа с манипулятором используется в работе следующим образом. Опорные лапы из транспортного положения опускаются на землю до упора. При переездах до следующего рулона или тюка лапы следует приподнимать на высоту 300–400 мм от земли, для сокращения времени на подъем и опускание. Платформа подвижная гидроцилиндром перемещается до переднего упора, а манипулятор, захватив при помощи захвата тюк или рулон, загружает ее. После загрузки платформы подвижной гидроцилиндр перемещает ее в крайнее заднее положение, происходит загрузка освободившейся части платформы. Все действия выполняются пультом управления манипулятором (джойстиком), который находится в кабине трактора. После загрузки платформы груз транспортируется к месту назначения.

Для выполнения работы по разгрузке платформы тракторист со своего рабочего места выполняет вышеизложенные операции в обратной последовательности. Совершив операцию разгрузки платформы, тракторист возвращает платформу подвижную в исходное (первоначальное) положение.

### **Заключение**

В результате проведения НИОКР создана платформа с манипулятором, предназначенная для подбора, перевозки и складирования крупногабаритных прямоугольных тюков или рулонов, которая обеспечивает увеличение производительности по сравнению с платформой транспортировки кормов ПТК-10 в 1,2 раза, а также сокращает количество задействованной техники.

К особенностям перспективной разработки платформы с манипулятором многоцелевого назначения относятся:

- ♦ использование гидравлического манипулятора, позволяющего в радиусе до 7,0 м поднимать и загружать равномерно платформу как в подвижной, так и в неподвижной ее части;

- ♦ наличие сменных захватов позволит загружать не только рулоны, крупногабаритные прямоугольные тюки, но и рулоны, запакованные в сетку или пленку;

- ♦ применение составной конструкции машины с подвижной тележкой, скользящей по платформе, позволит сократить длину машины на 45 % в сравнении с прицепами, используемыми на типовых операциях, при сохранении требуемой грузоподъемности 10 тонн.

Платформа с манипулятором ПМК-10 имеет благоприятную перспективу экспорта в страны СНГ, где подобные машины не производятся, а импортируются из стран Западной Европы по мировым ценам.

*18.09.2014*

### **Литература**

1. Шило, И.Н. Методические аспекты совершенствования системы машин для сельского хозяйства // Известия академии аграрных наук Республики Беларусь. – 1998. – № 3. – С. 84–88.
2. Шпаар, Д. Производство грубых кормов / Д. Шпаар. – Торжок: ООО «Вариант», 2002.
3. Федоренко, В.Ф. Технологии и технические средства для заготовки кормов: каталог-справочник / В.Ф. Федоренко, Н.Ф. Соловьева. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. – 184 с.