

Департамента авиации Республики Беларусь [3–4]. Кроме того, к вопросам безопасности относятся охрана труда при работе с пестицидами, а также минимизация сноса рабочего раствора и исключение загрязнения окружающей среды. Для этого необходимо:

- обеспечить оператора БЛА и вспомогательный персонал средствами индивидуальной защиты для работы с пестицидами;
- обеспечить возможность оперативного взаимодействия между оператором БЛА и вспомогательным персоналом;
- при выполнении авиационных работ по опрыскиванию полей определить буферные зоны для минимизации загрязнения окружающей среды от сноса рабочего раствора (особенно при эксплуатации агродрона рядом с водными объектами, местами выпаса домашнего скота, активности пчел и пр.);
- эксплуатировать агродрон только в условиях прямой видимости и только на полях, определенных в заявке на выполнение полетов.

В настоящее время важнейшими причинами, сдерживающими интенсивное развитие и внедрение беспилотных технологий в АПК Беларуси, являются: выбор качественного БЛА из широкого спектра моделей и конфигураций, достаточно сложное правовое регулирование использования БЛА и недостаточная квалификация обслуживающего персонала.

Литература

1. Внедрение технологии внесения средств защиты растений с применением Агродрона А60-Х. Авиационные технологии и комплексы. Эл. ресурс: <https://aerotexsys.by/upload/iblock/d57/etost9an4kg8nhn0hzcdc25orv0f8t0p.pdf>. – Дата доступа: 05.01.2024.
2. Xuan Li, John T Andaloro, Edward B Lang, Yafei Pan. Best Management Practices for Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) Application of Insecticide Products on Rice / An ASABE Meeting Presentation, Paper Number: 1901493. – <https://doi.org/10.13031/aim.201901493>
3. Воздушный кодекс Республики Беларусь [Электронный ресурс]: 16 мая 2006 г. № 117-З: в ред. Закона Респ. Беларусь от 5.01.2024 г. // Pravo.by / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2024.
4. Руководство по порядку государственного учета и эксплуатации гражданских беспилотных летательных аппаратов [Электронный ресурс]: приказ Департамента по авиации Министерства транспорта и коммуникаций Респ. Беларусь, 26 дек. 2022 г, N 341 // Департамент по авиации Министерства транспорта и коммуникаций Респ. Беларусь. – Режим доступа: <https://caa.gov.by/uploads/files/Rukovodstvo-po-porjadku-gosudarstvennogo-ucheta-i-ekspluatatsii-grazhdanskix-bespilotnyx-letatelnyx-apparatov-utv.-prikazom-04.10.2022-268.pdf>. – Дата доступа: 29.01.2024.

УДК 631.363.2

К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ УСТРОЙСТВА ДЛЯ СНЯТИЯ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ С ЗАПРЕССОВАННЫХ КОРМОВ

Дыба¹ Э.В., к.т.н., доцент, **Пуцько² А.И.**, к.т.н., доцент,
Гордиевич² А.Ю., студент, **Рацкевич² Е.А.**, студент

¹НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства, ²Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

Интенсификация сельскохозяйственного производства на основе внедрения ресурсосберегающих технологий является стратегическим направлением, обеспечивающим прирост объемов производства всех видов сельскохозяйственной продукции. В животноводческой отрасли до 2025 г. предусматривается достижение объемов производства молока на уровне не менее 8959,5 тыс. т, выращивания крупного рогатого скота – 700,7 тыс. т [1]. Производство намеченных объемов молока и мяса немыслимо без

гарантированного обеспечения животных кормами, которые в структуре себестоимости продукции составляют до 70 % от общих затрат. Наличие кормов и их качество являются основными факторами, определяющими продуктивность животных и эффективность производства молока и мяса.

В хозяйствах республики ежегодно заготавливается более 25 млн т кормов в виде сенажа, силоса из провяленных трав и силосных культур. Массовое распространение получил сенаж. Качественный корм этого вида готовят при строгом соблюдении технологии его заготовки: провяливания до влажности 50...55 %, уплотнения до плотности не менее 600 кг/м³, экспозиции загрузки хранилища не более 2-3 дней и герметизации корма [2].

В последние годы разработаны и применяются новые методы закладки на хранение предварительно спрессованной до заданной плотности растительной массы с герметизацией специальными полимерными материалами. Провяленную растительную массу запрессовывают с помощью пресс-подборщиков в крупногабаритные тюки или рулоны и герметизируют путем обмотки полимерной лентой. Упакованные подобным способом тюки и рулоны складываются под навесом или на открытой площадке и хранятся так до момента использования на корм КРС. Данная технология является весьма эффективной и востребованной.

В соответствии с Программным комплексом мер по развитию кормопроизводства на 2021–2025 годы предусматривается к 2025 г. обеспечить заготовку травяных кормов с использованием полимерных материалов сельскохозяйственного назначения (стрейч-пленки) в объеме 1090,0 тыс. т. Производство отечественной стрейч-пленки сельскохозяйственного назначения освоили ОАО «Могилевский завод искусственного волокна» и ОАО «Борисовский завод пластмассовых изделий».

Стрейч-пленка относится к материалам, подлежащим вторичной переработке. В зарубежных странах новые упаковочные материалы продаются при условии сдачи использованных упаковочных материалов в объеме до 70 % от вновь закупаемых. Такой порядок использования упаковочных материалов позволяет снизить стоимость их производства, решает проблемы утилизации полимерных материалов и уменьшает риск попадания упаковочных материалов в корм животным.

В связи с тем, что машин для отделения упаковочных материалов, а также специальных устройств к фронтальным погрузчикам в Республике Беларусь нет, снятие полимерных материалов в настоящее время в хозяйствах республики осуществляется вручную, что, в свою очередь, требует дополнительно вспомогательного рабочего на погрузочных работах либо осуществляется непосредственно механизатором, что сказывается на производительности данного вида работ.

За рубежом уже более 10 лет проводятся работы, направленные на освоение в производстве машин и оборудования, позволяющих производить отделение упаковочных полимерных материалов в процессе погрузки рулонов в кормораздатчики. В 2010 г. инвестиционная компания «IDOUGH INVEST COMPANY» (Ирландия) одной из первых запатентовала конструкцию резчика рулонов с устройством для снятия полимерных материалов с запрессованных кормов, предназначенного для захвата, разрезания рулонов запрессованных кормов, загрузки их в кормораздатчик и выгрузки полимерной упаковки в месте складирования.

Анализ информации, представленной в интернет-источниках, показал, что такими фирмами, как «KELTEC ENGINEERING» (Ирландия), «HLA ATTACHMENTS» (Канада), «MANIP SAS» (Франция), «CASHELS ENGINEERING LTD» (Ирландия), «GOWEIL» (Австрия) и др., разработаны и широко применяются в сельскохозяйственном производстве резчики запрессованных травяных кормов. Предлагаемые устройства представляют собой сельскохозяйственные вилы, оснащенные ножом и гидрофицированным захватом упаковочных материалов (рисунок 1). Технологический процесс работы перечисленных машин следующий: при накалывании тюка происходит зажим полимерных упаковочных материалов гидрофицированным захватом, надрезание упаковочных материалов в верхней

Секция 1: Технологии и техническое обеспечение сельскохозяйственного производства

части рулона и зажим его ножом. Производится транспортирование рулона к месту разгрузки, где происходит разрезание рулона ножом с удалением упаковочных материалов.



а – RBS («GOWEIL») (Австрия); б – КТ-44 («Keltec Engineering») (Ирландия); в – ВК-60 («HLA Attachments») (Канада); г – 5FT («Cashels Engineering Ltd») (Ирландия)
Рисунок 1 – Резчики запрессованных травяных кормов

Общим недостатком данных устройств является необходимость агрегатирования с телескопическими погрузчиками, так как у обычных фронтальных погрузчиков недостаточная высота подъема рабочих органов для исключения попадания упаковочных материалов в кормораздатчик. Кроме того, данные устройства эффективны только при снятии полимерных материалов с рулонов, и их использование на тюках не представляется возможным [3].

Учитывая отсутствие отечественных машин в этой области и острую потребность их использования, разработка данного устройства является актуальной научно-технической задачей, решение которой позволит повысить эффективность погрузочно-разгрузочных работ.

Конструкция устройства к фронтальным погрузчикам для снятия полимерных материалов с запрессованных кормов с учетом опыта ведущих зарубежных разработок должна исключать недостатки, приведенные выше, и способствовать совершенствованию технологического процесса подготовки к скармливанию запрессованных кормов путем механизации операции снятия полимерных материалов.

В связи с этим намечен и выполняется комплекс научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по созданию такой отечественной машины.

Литература

1. Государственная программа «Аграрный бизнес» на 2021 – 2025 годы [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 1 февр. 2021 г., № 59 // КонсультантПлюс. Беларусь / «ООО ЮрСпектр», Нац центр. правовой информ. Республики Беларусь. – Минск, 2024.
2. Результаты исследований технологии заготовки и хранения в полимерных рукавах крупногабаритных тюков из провяленных трав, обработанных консервантами, на качество и сохранность кормов / Э. В. Дыба [и др.] // Механизация и электрификация сельского хозяйства : межвед. тематич. сб. / РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства». – Минск, 2020. – Вып. 54. – С. 234–240.
3. Официальный сайт компании «Keltec» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://keltec.ie/product/bale-slice/>. – Дата доступа: 22.09.2024.

УДК 629.114.2

**МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ВЫГРУЗКИ ЗЕРНА
САМОХОДНОГО ЗЕРНОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА**

Праженик Д.С., Носко В.В.

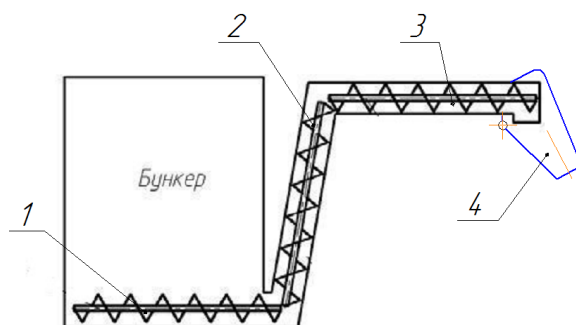
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

В сельскохозяйственном комбайностроении важное место занимает процесс выгрузки зерна из бункера зерноуборочного комбайна. Не всегда возможен процесс выгрузки зерна из бункера во время движения. В этом случае для выгрузки зерна необходимо остановить комбайн и произвести выгрузку. Это приводит к увеличению общего времени на уборку урожая.

Решение задачи уменьшения время выгрузки зерна из бункера приведет к увеличению производительности выгрузной системы, что, в свою очередь, уменьшит время технологического процесса уборки зерновых культур. С другой стороны, увеличение производительности выгрузной системы может привести к увеличению повреждаемости зерна и увеличению затрачиваемой мощности на привод шнеков системы выгрузки.

Таким образом, при оптимизации технологического процесса выгрузки зерна из бункера необходимо: с одной стороны – повысить производительность, с другой стороны – снизить энергоемкость системы выгрузки и минимизировать дробление зерна.

Для уменьшения энергозатрат и времени выгрузки, на шнек поворотный выгрузной зерноуборочного комбайна, устанавливается поворотный фартук (рисунок 1).



1 – горизонтальный шнек; 2 – наклонный шнек; 3 – поворотный шнек; 4 – поворотный фартук
Рисунок 1 – Выгрузная система зерноуборочного комбайна

Установка поворотного фартука на выгрузной шнек зерноуборочного комбайна (рисунок 2) упрощает подъезд к транспортному средству и позволяет производить выгрузку в транспортные средства на косогорах. Упрощается выгрузка зерна из бункеров на ходу.