3. Zum Gahr K.H. Microstructure and wear of materials. – Elsevier, 1987. – 560 p.
4. Stachowiak G.W., Batchelor A.W. Engineering tribology. – Butterworth-Heinemann, 2013. – 808 p.
5. Meng X., Bai S., Peng X. Finite element modeling of friction and wear in tribological contacts // Wear. – 2020. – Vol. 442. – Art. 203126.
6. Муйдинов А.Ш., Иброхимжон о‘g‘li T.S. Avtomobil va traktor vallsimon yuzalarini qayta tiklashda qo‘llaniladigan texnologiyalar tahlili // Образование наука и инновационные идеи в мире. – 2023. – № 16 (1). – С. 87–97.
7. Муйдинов А.Ш., Кодиров Н.У., Обидов О.С. Результаты испытаний долот культиваторов на износостойкость // Universum: технические науки. – 2024. – № 3 (11 (128)). – С. 61–64.
8. Умаров А.М.У., Муйдинов А.Ш., Абдулхамидов Х.И.У. Исследование и выбор наплавочного электрода с улучшенными свойствами для восстановления изношенных деталей машин из стали 110Г13Л // Universum: технические науки. – 2024. – № 2 (5 (122)). – С. 49–53.
9. Popov V.L. Contact mechanics and friction: physical principles and applications. – Springer, 2010. – 362 p.
10. Archard J.F. Contact and rubbing flat surfaces // Journal of Applied Physics. – 1953. – Vol. 24, No. 8. – P. 981–988.

УДК: 631.373-374

К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ КОНСТРУКЦИИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ПОГРУЗОЧНО-ЗАХВАТЫВАЮЩИХ УСТРОЙСТВ РУЛОНОВ ПРЕССОВАННЫХ КОРМОВ

Э.В. Дыба[1], канд. техн. наук, доцент,
А.М. Хартанович[1], инженер,
А.И. Пунько[2], канд. техн. наук, доцент
[1]РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», г. Минск, Республика Беларусь,
dibua-18@mail.by
[2]Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В статье проведен обзора и анализа современных конструкций захватывающих устройств, применяемых для автоматизированного подбора и загрузки спрессованных кормов на транспортную платформу, определена перспективная конструкция, которая ляжет в основу разрабатываемой машины.

Abstract. The article reviews and analyzes modern designs of gripping devices used for the automated picking and loading of compressed fodder onto transport platforms, and identifies a promising design that will serve as the basis for the machine currently under development.

Ключевые слова: погрузочно-захватывающее устройство, прессованные корма, рулон.

Keywords: loading and gripping device, compressed fodder, round bale.

Актуальность

Одним из узких мест, сдерживающих темпы и эффективность заготовки травяных кормов (сенаж, сено, солома) прессованием в крупногабаритные тюки или рулоны, являются транспортные и погрузочно-разгрузочные работы. Доля их затрат составляет 40…45 %, а затраты топлива до 50 % [1, 2]. Это объясняется несовершенством средств механизации, предназначенных для работ со сформированными рулонами. Не полностью решенным остается и вопрос погрузки, перевозки, скирдования рулонов сенажа, упакованных в полимерную пленку без ее повреждений [3]. Поэтому, решение этих задач является одним из существенных резервов снижения себестоимости животноводческой продукции и роста рентабельности предприятий агропромышленного комплекса.

Основная часть

Анализ патентной информации наиболее развитых стран в отношении подборщиков-транспортировщиков спрессованных кормов с автоматизированным захватывающим устройством позволил определить лучшие промышленно-освоенные объекты техники. В результате выполненного обзора было установлено, что фирмами «ANDERSON GROUPE» (Канада) и «SAMCO» (Ирландия) были разработаны и реализуются сельхозпроизводителям подборщики-транспортировщики спрессованных кормов с автоматизированным захватывающим устройством. Они предназначены для подбора, самопогрузки и транспортировки рулонов сена, соломы и провяленной зеленой массы (в том числе упакованных в полимерную пленку), а также саморазгрузки в месте складирования [4, 5].



а б

а – погрузчик круглых тюков TRB1000 фирмы «ANDERSON GROUPE» (Канада), б – погрузчик-транспортировщик круглых тюков CTS-1600 фирмы «SAMCO» (Ирландия)

Рисунок 1 – Подборщики-транспортировщики спрессованных кормов

Отечественными специалистами разработана конструкция аналогичного погрузочно-захватывающего устройства (рисунок 2) для подбора и погрузки рулонов на транспортную платформу в автоматизированном или ручном режиме.

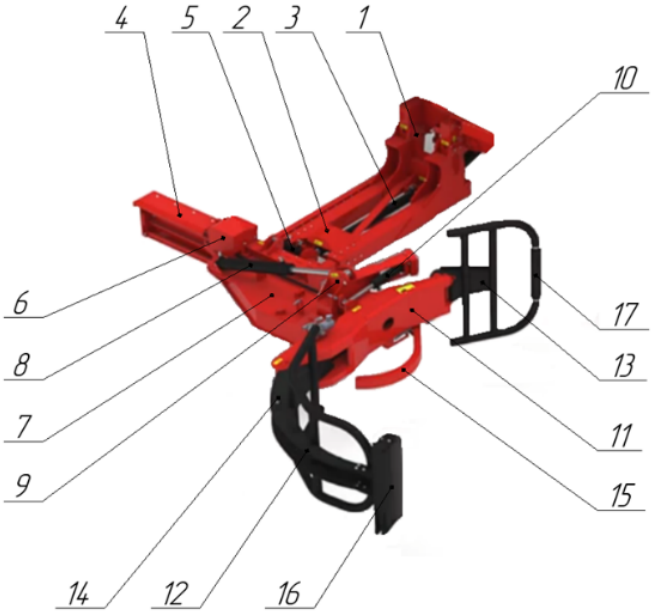


Рисунок 2 – 3D модель погрузочно-захватывающего устройства для автоматизированного подбора и загрузки спрессованных кормов на транспортную платформу

Его отличие от аналогов заключается в возможности осуществлять захват при подборе рулона таким образом, что погрузочный рычаг сжимает и поднимает рулон с земли без волочения по полю, пока трактор продолжает движение в направлении к следующему рулону при максимальной скорости 3 км/ч.

В соответствии с рисунком 1 погрузочно-захватывающее устройство состоит из основания 1, к которому крепится телескопический погрузочный рычаг 2 с гидроцилиндром 3, несущей балки 4 с гидроцилиндром 5 и гидромотором 6, по которой перемещается захватывающее устройство, состоящее из несущего корпуса 7 с гидроцилиндром 8, подъемно-поворотного блока 9 с гидроцилиндром 10, зажимной рамы 11, двух прижимных лап большой 12 и ма-

лой 13, гидроцилиндра 14, упора-датчика 15, двух обрезиненных прижимных вальцов 16 и 17, а также элементов гидрооборудования.

Технологический процесс работы разработанного захватывающего устройства представлен на рисунке 3.



Этап 1 – захват рулона в горизонтальном положении



Этап 2 – подъем рулона и опрокидывания его в горизонтальном положении на 135º



Этап 3 – поворот рулона в горизонтальном положении на 90º



Этап 4 – загрузки рулона на платформу погрузочным рычагом

Рисунок 3 – Технологический процесс подбора и загрузки рулонов в горизонтальном положении

Подбор и загрузка рулонов происходит в движении (без остановки подборщика-транспортировщика). Телескопическая конструкция погрузочно-захватывающего устройства позволяет загружать рулоны в два яруса.

Заключение

На основании проведенного обзора и анализа современных конструкций захватывающих устройств, применяемых для автоматизированного подбора и загрузки спрессованных кормов на транспортную платформу, определена перспективная конструкция, которая ляжет в основу разрабатываемой машины. На следующем этапе

НИР необходимо провести экспериментальные исследования для определения оптимальных конструктивных и кинематических параметров захватывающего устройства для автоматизированного подбора и загрузки спрессованных кормов на транспортную платформу.

Список использованной литературы

1. Планируемый объем заготовки травяных кормов в сельскохозяйственных организациях республики в 2026г. // Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – 2026. – Режим доступа: https://mshp.gov.by/uploads/Files/ documents/plant/Rabochij-plan-po zagotovke-kormov-2026-skan.pdf. – Дата доступа: 25.08.2026.

2. Дыба, Э.В. Совершенствование процесса подбора и загрузки рулонов на транспортную платформу / Э.В. Дыба, Л.И. Трофимович, А.М. Хартанович // Механизация и электрификация сельского хозяйства: Межведомственный тематический сборник РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства». – Мн.: 2026. – Вып. 59. – С. 183-187.

3. Лабоцкий, И.М. Техническое обеспечение кормоуборочных работ. Состояние и перспективы / И.М. Лабоцкий [и др.] // Механизация и электрификация сельского хозяйства: Межведомственный тематический сборник РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства». В 2-х томах. – Мн.: 2013. – Вып. 46. − Т. 2. – С. 3−10.

4. Самозагружающиеся транспортировщики рулонов // Официальный сайт компании «ANDERSON GROUPE» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://grpanderson.com/en/trailers/round-bales/trb1000/. – Дата доступа: 2.09.2026.

5. Самозагружающийся транспортировщик рулонов CTS-1600 // Официальный сайт компании «SAMCO SYSTEM» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.samco.ie/machinery/bale-trailer. – Дата доступа: 2.09.2026.

УДК 620.17:631.3

ФОРМИРОВАНИЕ НАДЕЖНОСТИ РАБОЧИХ ОРГАНОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ ПРИ РЕИНЖИНИРИНГЕ

С.В. Стребков, канд. техн. наук, профессор,
А.В. Бондарев, канд. техн. наук, доцент,
А.А. Кузубов, аспирант,
Е.Н. Емелина, аспирант,
Е.В. Постников, аспирант

ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина»,
п. Майский, Российская Федерация
strebkov_sv@belgau.ru

Аннотация. В статье описано формирование надежности рабочих органов сельскохозяйственной техники при реинжиниринге.