

И.Н. Шило, д-р техн. наук, профессор, Н.Н. Романюк, канд. техн. наук, доцент, В.А. Агейчик, канд. техн. наук, доцент, К.Н. Жарков, Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

В.Н. Романюк

Учреждение образования «Белорусский государственный университет», г. Минск

ЛЕНТОЧНЫЙ КОНВЕЙЕР С УСТРОЙСТВОМ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ БУКСОВАНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ЛЕНТЫ

Ключевые слова: ленточный конвейер, клюква крупноплодная, уборка, водный способ, оригинальная конструкция, патентный поиск.

Keywords: belt conveyor, transportation of goods, reduction of energy consumption, removal of restrictions, size of pieces, original design, patent search.

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы, связанные с использованием ленточного конвейера для уборки клюквы крупноплодной промышленным водным способом. Предложена оригинальная конструкция ленточного конвейера, использование которого позволит улучшить эксплуатационные показатели ленточных конвейеров на основе предотвращения буксования транспортной ленты, а также снизить их металлоёмкость.

Abstract. The article deals with issues related to the use of the conveyor belt for transportation of bulk cargo. An original design of a belt conveyor has been proposed, the use of which will allow to reduce the energy consumption during the operation of the conveyor and remove restrictions on the size of the pieces of the transported cargo.

В настоящее время для уборки клюквы крупноплодной созданы клюквоуборочные комбайны, что позволило механизировать одну из самых трудоемких операций по сбору ягод. Существует два типа комбайнов: для сухого и для водного способов уборки.

Водный способ заключается в том, что чеки (участки, окруженные каналом и дамбой), на которых выращивается клюква, затопливают водой так, чтобы она полностью покрыла растения клюквы. Ягода клюквы полая внутри, легкая, на длинных плодоножках, при затоплении всплывает вверх над побегами. Комбайн работает на затопленной плантации и специальным битером сбивает ягоды в воду. После этого с помощью бонов ягоду сплавляют в угол чека и закрепляют концы бонов на берегу.

Из воды ягоды выгребаются при помощи ленточных конвейеров и подаются в транспортное средство. Далее собранные ягоды поступают на сушку и сортировку. Собранные таким способом ягоды, как правило, поступают на глубокое замораживание и переработку.

Цель работы – улучшение эксплуатационных показателей ленточных конвейеров для уборки клюквы промышленным водным способом на основе предотвращения буксования транспортной ленты, а также снижение металлоёмкости ленточного конвейера.

Проведенный литературный и патентный поиски показывают, что известно устройство для предотвращения буксования транспортной ленты ленточного конвейера, принцип действия которого основан на натяжении транспортной ленты с целью увеличения силы трения между лентой и приводным барабаном [1].

Известен ленточный конвейер с применением данного типа устройства, состоящий из рамы конвейера, мотор-редуктора, транспортной ленты, барабана приводного натяжительного, барабана неприводного, роlikоопор желобчатых верхних несущих, роlikоопор плоских нижних возвратных, роlikов дефлекторных [2].

Недостатком данного устройства является высокая вероятность буксования при повышенной влажности в зоне контакта в случае перемещения влажных материалов или же при атмосферных осадках.

Известно устройство для предотвращения буксования транспортной ленты ленточного конвейера [3], принцип действия которого основан на использовании вакуумных каналов барабана, обечайки с отверстиями, штуцера для соединения камеры с отсасывающим трубопроводом вакуум-насоса, камеры коллектора для отсоса воздуха.

Недостатком данного устройства является сложность его использования при уборке плантаций клюквы крупноплодной промышленным водным способом на удалении от стационарных источников энергии.

Известен ленточный конвейер [4], содержащий транспортную ленту, устройство для предотвращения буксования транспортной ленты, включающее приводной барабан с осью, в которой выполнен основной вакуумный канал, соединенный посредством осевой вакуумной камеры и радиальных вакуумных каналов с зоной контакта поверхности приводного барабана и транспортной ленты через контактные вакуумные камеры, выполненные в виде продольных каналов и расположенные через равные промежутки по всей поверхности окружности приводного барабана на ширину не более ширины транспортной ленты, при этом радиальные вакуумные каналы сгруппированы по несколько штук равномерно по ширине приводного барабана и соединены с соответствующими контактными вакуумными камерами; и вакуумный

трубопровод, выполненный с возможностью соединения основного вакуумного канала с эжектором системы выпуска отработавших газов двигателя внутреннего сгорания, в которой для перекрытия прямого пути отработавших газов установлена заслонка.

Недостатком данного устройства является его низкая эксплуатационная и технологическая надёжность, так как приводной барабан вращается на оси и прижимается к ней силами собственного веса и натяжения транспортной ленты. В результате износа поверхностей трения между осью и барабаном образуется зазор, который сообщает основной вакуумный канал непосредственно с атмосферой и делает использование вакуума для прижатия транспортёрной ленты поверхности приводного барабана неэффективным. Приводной барабан выполнен сплошным с отверстиями, что значительно увеличивает металлоёмкость ленточного конвейера.

В БГАТУ разработана оригинальная конструкция ленточного конвейера [5] (рисунок 1: а – ленточный конвейер с устройством для предотвращения буксования транспортной ленты и схемой соединения приводного барабана транспортной ленты с эжекторной системой выпуска; б – узел I с закрытым клапанным узлом; в – узел I с открытым клапанным узлом; г – узел II; д – разрез А-А).

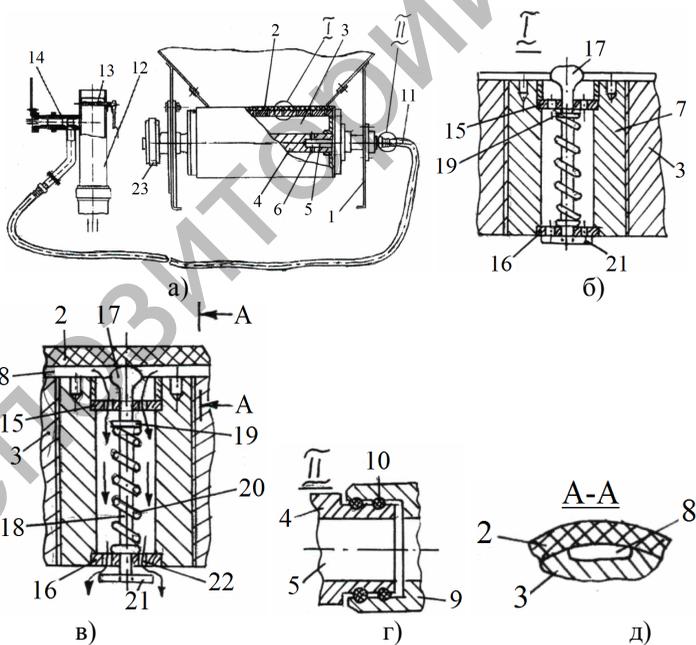


Рис. 1. Ленточный конвейер

Ленточный конвейер с устройством для предотвращения буксования транспортной ленты включает раму 1, транспортную ленту 2, приводной барабан 3 жёстко закреплённый на установленном на раме в подшипниковых узлах с возможностью вращения на приводном вале 4, в котором выполнен основной вакуумный канал 5 с радиальными отверстиями 6, соединяющими его с изолированной герметично со стороны торцов в виде дисков внутренней полостью приводного барабана 3. Обод приводного барабана 3 выполнен в виде полого цилиндра с радиальными отверстиями, в которых, например, с помощью резьбы, установлены в зоне возможного контакта поверхности приводного барабана 3 и транспортной ленты 2 корпуса 7 клапанных узлов, наружная часть которых расположена в контактных вакуумных камерах 8. Контактные вакуумные камеры 8 выполнены в виде продольных каналов по поверхности обода приводного барабана 3 параллельно оси симметрии последнего на ширину, не более ширины транспортной ленты 2, через равные промежутки по всей окружности. Корпуса 7 клапанных узлов расположены вдоль контактных вакуумных камер 8 равномерно. Основной вакуумный канал 5 соединен посредством подвижной муфты 9 с износостойкими уплотнительными манжетными кольцами 10 с вакуумным трубопроводом 11 с системой выпуска отработавших газов 12 двигателя внутреннего сгорания энергосредства, в которой прямой путь выхлопных газов перекрыт заслонкой 13, а их выход обеспечен через эжектор 14, подсос в котором осуществляется из вакуумного трубопровода 11. Клапанный узел содержит полый корпус 7 с осевым отверстием, в котором закреплены, например, с помощью посадок с натягом дальняя 15 и ближняя 16 к оси симметрии приводного барабана 3 шайбы, оси симметрии которых совпадают с осью симметрии корпуса 7 клапанного узла. В шайбах 15 и 16 выполнены осевые отверстия, оси симметрии которых совпадают с осью симметрии шайб 15 и 16, а также корпуса 7, и расположенные равномерно на одинаковом расстоянии от оси симметрии корпуса 7 клапанного узла перепускные отверстия 22. В осевых отверстиях дальней 15 и ближней 16 шайб установлен с возможностью перемещения стержень 18 золотника, соединённый жестко с которым головка 17 золотника расположена на большем расстоянии к оси симметрии приводного барабана 3, чем дальняя 15 шайба и выступает в зоне свободной от контакта с транспортной лентой 2 над цилиндрической поверхностью обода 3 приводного барабана 3. На меньшем расстоянии к оси симметрии приводного барабана 3, чем дальняя шайба 15 с зазором относительно её на стержне 18 золотника закреплено упорное кольцо 19. На стержне 18 золотника вокруг него установлена винтовая цилиндрическая пружина сжатия 20, ось симметрии которой совпадает с осью симметрии стержня 18 золотника, причём ближайший к головке 17 золотника торец пружины сжатия 20 упирается в упорное кольцо 19, а её противоположный торец в ближайшую к головке 17

золотника плоскостную поверхность ближней шайбы 16. На противоположном головке 17 торце стержня 18 золотника симметрично его оси симметрии на меньшем расстоянии к оси симметрии приводного барабана, чем у ближней шайбы 16 закреплена клапанная торцевая шайба 21, обращенная к головке 17 золотника, поверхность которой в зоне свободной от контакта с транспортной лентой 2 плотно под воздействием силы упругости пружины 20 сопряжена с ближайшей к оси симметрии приводного барабана 3 плоской поверхностью ближней шайбы 16, причём перепускные отверстия 22 ближней шайбы оказываются полностью перекрыты клапанной торцевой шайбой 21. В клапанных узлах, находящихся в контакте с транспортной лентой 2, головки 17 золотников смещены к оси симметрии приводного барабана, пружины 20 под воздействием упорных колец 19 сжаты, стержни 18 золотника с клапанной торцевой шайбой 21 перемещены к оси симметрии приводного барабана 3, перепускные отверстия 22 открыты. Привод приводного барабана 3 осуществляется с помощью ременной передачи 23.

Ленточный конвейер с устройством для предотвращения буксования транспортной ленты работает следующим образом.

Выхлопные газы двигателя внутреннего сгорания, двигаясь по системе выпуска отработавших газов 12, вследствие нахождения заслонки 13 в закрытом положении проходят через эжектор 14, в котором создается разрежение в камере, соединенной с вакуумным трубопроводом 11. Вследствие создания разрежения в последнем, оно передается через муфту 9, основной вакуумный канал 5 и его радиальные отверстия 6, к корпусам 7 клапанных узлов. Под воздействием транспортной ленты 2 на головки 17 золотников, пружины 20 под воздействием упорных колец 19 сжимаются, стержни 18 золотника с клапанной торцевой шайбой 21 перемещаются к оси приводного барабана 3, открывая перепускные отверстия 22, около половины клапанных узлов оказываются открытыми, разрежение проникает внутрь клапанных узлов и контактных вакуумных камер 8. Вследствие перепада давления над и под транспортной лентой 2 в зоне ее контакта с приводным барабаном 3 создается дополнительное усилие прижатия, которое способствует увеличению силы трения, что, как следствие, препятствует буксованию транспортной ленты 2 в процессе ее перемещения приводным барабаном 3, усилие на который передается от приводного вала 4, закрепленного на раме 1 от ременной передачи 23. Клапанные узлы, на головки которых транспортная лента 2 не оказывает воздействие, оказываются полностью закрытыми под воздействием усилия пружины 20, герметизируя внутреннюю полость приводного барабана 3.

Список использованной литературы

1. Шахмейстер, Л.Г. Теория и расчет ленточных конвейеров / Л.Г. Шахмейстер, В.Г. Дмитриев. – 2-е изд.: перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1987. – С.191.

2. Конвейер стационарный ленточный роликовый желобчатый ЛК-500. Эксплуатационная документация. – Тула: Энергия, 2007. – 26 с.

3. Волков Р.А., Гнутов А.Н., Дьячков В.К. и др. Конвейеры: Справочник / Под общ. ред. Ю.А. Пертена. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1984. – С. 91, рис. 4.8.

4. Патент ВУ 14896 С1, МПК В 65G 15/00, 2011.

5. Ленточный конвейер : патент 19598 С2 Респ. Беларусь, МПК В 65G 15/00В / И.Н. Шило (ВУ), Н.Н. Романюк (ВУ), В.А. Агейчик (ВУ), И.В. Кириленков (ВУ), Н.П. Ким (KZ) ; заявитель Белорус. гос. аграр. техн. ун-т. – № а 20121310; заявл. 18.09.2012; опубл. 30.10.2015 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2015. – № 5. – С.56.

УДК 338.242:436.33

О.В. Бутова, канд. экон. наук, доцент, **Е.В. Сушкевич**, **А.С. Галицков**,
*Томский сельскохозяйственный институт – филиал
ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ, г. Томск*

ЦИФРОВОЙ АСПЕКТ РАЗВИТИЯ МЕХАНИЗМА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, государственная поддержка, сельское хозяйство, цифровая экономика.

Key words: agro-industrial complex, state support, agriculture, digital economy.

Аннотация. В статье исследован механизм государственной поддержки агропромышленного комплекса России, в том числе перспективы её современного развития в условиях становления цифровой экономики.

Abstract. The article investigates the mechanism of state support for the agro-industrial complex of Russia, including the prospects of its modern development in the context of the digital economy.

Агропромышленный комплекс является одной из важнейших отраслей экономики Российской Федерации. Рассматривая его современное состояние, стоит отметить, что обеспечение экономического роста на данном этапе практически невозможно без государственной поддержки и контроля.

Целью данного исследования является изучение механизма государственной поддержки агропромышленного комплекса России и его эффективности на современном этапе становления цифровой экономики.