

УДК 62-133.52

МЕХАНИЗАЦИЯ УБОРКИ ЗЕРНОВЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БУНКЕРА-ПЕРЕГРУЖАТЕЛЯ СО СПИРАЛЬНО-ВИНТОВЫМ ПИТАТЕЛЕМ MECHANIZATION OF THE GRAIN CROP'S HARVESTING USING A HOPPER WITH A SPIRAL SCREW FEEDER

П.С. Золотарев, Ю.М. Исаев, Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия, бульвар Новый Венец, д. 1, г. Ульяновск, Россия, 432601, тел.: (84235) 35-844, e-mail: zolotarev.pavel@mail.ru, zp_08@mail.ru

P.S. Zolotarev, Yu.M. Isaev, Ulyanovsk State Agricultural Academy, parkway Noviy Venets, 1, Ulyanovsk, Russian Federation, 432601, tel.: (84235) 35-844, e-mail: zolotarev.pavel@mail.ru, zp_08@mail.ru

В работе рассмотрена технология и механизация уборки зерновых с использованием бункера-перегрузателя. Особое внимание уделено питателю, выполненному с использованием спирально-винтового рабочего органа и его преимуществам над шнеком.

Ключевые слова: спирально-винтовой питатель, зерновые, бункер.

In work the technology and mechanization of the grain crop's harvesting using the hopper with the spiral screw feeder is considered. The special attention is given a feeder executed with use of spiral-screwed working body and its advantages over screw.

Key words: spiral screw feeder, grain crop, hopper.

Применение приемно-разгрузочных бункеров, бункеров-перегрузчиков и бункеров, ориентированных на выполнение приемных работ, хранение сыпучего материала и его выгрузку, имеет широкий охват и в сельском хозяйстве, и в промышленности. Выбор транспортирующего устройства в качестве питателя находится в тесной связи с проблемой, рассмотренной в предыдущей работе [1], где показано, что рабочий орган спирально-винтового транспортера исключительно бережно перемещает семена сельскохозяйственных культур. В этой связи, а также в условиях формирования предпочтений, рассмотрение достоинств спирально-винтовых питателей (СВП), агрегированных с бункерными устройствами [2], которые ориентированы на реализацию эффективной уборки зерновых, представляется актуальным.

Целью данной работы является исследование инновационного технологического процесса уборки зерновых с использованием бункеров-перегрузателей с СВП.

В соответствии с поставленной целью решаются следующие задачи: выявление эксплуатационно-технических достоинств СВП по сравнению со шнеком, анализ бункерного устройства с СВП, оценка эффективности технологии уборки.

В настоящее время все большую популярность завоевывает технология уборки с применением бункеров-перегрузателей. Эта система уборки урожая разделяет цикл вывоза зерна с поля на два этапа: «по полю» и «с поля на ток». На первом этапе бункер-перегрузатель принимает зерно со всех комбайнов, отвозит его на край поля и разгружает в автотранспорт. На втором этапе загруженный автотранспорт отвозит зерно на ток.

Бункер-перегрузатель является буферной зоной между комбайном и автотранспортом, снижает острую логистическую и временную зависимость между ними. Бункер агрегируется с трактором. Так как тракторная техника, как правило, присутствует в зернопроизводящих предприятиях и в период уборки не задействована в других технологических процессах, то не требуется новых инвестиций. А применение бункеров, благодаря эффекту снижения потерь времени, повышает производительность процесса уборки и сокращает издержки.

К главным преимуществам технологии следует отнести:

- увеличение эффективного рабочего времени комбайна до 50% (за счет исключения простоев комбайна);
- увеличение годовой наработки комбайнов до 80%;
- увеличение производительности автотранспорта на 100—150%;
- сокращение количества необходимого автотранспорта в 2—3 раза;
- увеличение плодородия земли (за счет исключения ее уплотнения автотранспортом);

- снижение себестоимости уборочных работ 30%;
- увеличение рентабельности работы комбайнов до 90% (за счет снижения издержек и повышения производительности);
- сокращение срока окупаемости комбайнов более чем в 2 раза.

При этом все расчетные данные произведены при использовании в бункерах металлоемких шнеков и их неравномерном опорожнении.

Бункеры являются звеньями ряда технологических процессов, и их конструктивное исполнение играет важную роль не только в улучшении экономико-технических показателей бункерного устройства как такового, но и подчас критически определяет жизнеспособность технологического процесса в целом. Поэтому применение именно спирального винта в бункере, в отличие от аналогов со шнековым питателем, уже является преимуществом над конкурирующими устройствами.

В отличие от шнеков, или винтовых питателей (ВП), спирально-винтовые питатели (СВП) (также известные как безвальные ВП, гибкие шнеки) не столь известны и расхожи. Исторически сложилось, что шнек является ближайшим родственником Архимедова винта, а СВП — устройства, запатентованного в 1926 и 1928 гг. немецкими инженерами Х. Плюстом и Ф. Аренсом. Несмотря на все свои очевидные преимущества над ВП: меньшей металлоемкости устройства, компактности, простоты конструктивной гибкости при реализации технологического процесса, элементом которого становится перемещение сыпучего материала, выбор, как правило, падает на шнек. Обладая меньшим рабочим объемом, застойными областями, большей энергоемкостью, именно ВП становятся фаворитами транспортировки по прямолинейным траекториям. Это является следствием технического воплощения рабочего органа — вала с приваренной по спирали полоской металла.

Не вызывает сомнения, что такой рабочий орган имеет важное эксплуатационное достоинство. За счет присутствия вала возрастает запас прочности, а следовательно, повышается срок работоспособности устройства.

Преимущества СВП над шнеком проявляются в виде сокращения затрат энергии, материалов и расходов на транспортировку. В частности, затраты труда на транспортировку зерновых сокращаются на 20%, затраты энергии — на 25%, материалов — более чем в 2 раза.

Кроме того, конструкция СВП удовлетворяет следующим требованиям:

- возможность включения питателя под нагрузкой;
- быстрая блокировка в аварийных ситуациях;
- обеспечение требуемой производительности в широком диапазоне, изменения свойств материала и условий эксплуатации;

— надежность работы, минимальное число движущихся деталей;

— незначительный износ рабочего органа, низкая стоимость, простота обслуживания и низкая потребляемая мощность;

— устойчивость дозирования при постоянном расходе;

— малая инерционность, плавность и простота регулирования производительности.

В бункере-перегрузателе процесс выгрузки реализуется двумя шнеками с использованием буферного устройства для их сопряжения в силу отсутствия гибкости рабочего органа. В случае же СВП этой проблемы нет, и сыпучий материал со дна бункера свободно может быть перемещен по безразрывной криволинейной трассе.

Кроме того, форма бункера, состоящего из емкости, оканчивающейся выгрузной воронкой, позволяет более эффективно использовать силу тяжести и упростить процесс локализации выгружаемого сыпучего материала в

желобе, образованном стенками выпускной воронки в дне бункерного устройства.

Использование бункеров-перегрузателей для уборки зерновых обеспечивает эффективное использование средств механизации. При этом основные конкурентные преимущества самих бункерных устройств со СВП таковы:

1. Конструктивное исполнение:

— упрощение технологии изготовления питателя, — снижение металлоемкости.

2. Эксплуатация:

— снижение энергоемкости процесса разгрузки, — снижение рабочего времени, — прокладывание непрерывной трассы до стока, — эргономичность, простота обслуживания, — простота ремонта.

В этой связи бункер, агрегированный со СВП и самостоятельно, играет важную роль как средство механизации. 

Литература

1. Золотарев П.С. Достоинства спирально-винтового транспортера как транслятора семян сельскохозяйственных культур / П.С. Золотарев // Агро XXI. 2009. — № 10—12. — С. 47—48.

2. Патент РФ на полезную модель № 87415. Бункерное устройство со спирально-винтовым питателем / П.С. Золотарев / 10.10.2009 Бюл. № 28.