

## ТРЕХЗВЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ УБОРКИ КАК АЛЬТЕРНАТИВА ПРЯМЫМ ПЕРЕВОЗКАМ

**О. П. Андреев, Р. С. Шубин**

*ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева»  
(г. Москва, Российская Федерация)*

***Аннотация.** Отличительной чертой современных транспортных процессов при перевозке зерна, является высокая динамичность протекающих процессов и тесная связь их с производством. Частое изменение объемов уборки и высокие требования к своевременности обслуживания процесса уборки, заставляют автотранспортную структуру изменять объем потоков и организовывать процесс перевозок с целью максимальной приспособленности к постоянно меняющимся условиям.*

***Ключевые слова:** бункер-накопитель; трехзвенная технология; перевозки.*

## THREE-LINK CLEANING TECHNOLOGY AS AN ALTERNATIVE TO DIRECT TRANSPORTATION

**O. P. Andreev, R. S. Shubin**

*Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy  
(Moscow, Russian Federation)*

***Abstract.** A distinctive feature of modern transport processes in the transportation of grain is the high dynamism of the ongoing processes and their close connection with production. Frequent changes in the volumes of cleaning and high requirements for the modernity of servicing the cleaning process force the transport structure to change the volume of flows and organize the transportation process in order to maximize adaptability to constantly changing conditions.*

***Keywords:** storage hopper; three-link technology; transportation.*

Наибольшие объемы перевозок в сельском хозяйстве выполняются в период уборочных работ при уборке зерновых культур. При организации уборочно-транспортного процесса требуется жесткая согласованность транспортных средств с комбайнами, иначе в результате случайного варьирования рабочих циклов

комбайнов и транспортных средств производительность уборочно-транспортного комплекса снижается.

Жесткие требования к своевременному обслуживанию уборочных операций при изменяющихся условиях, создают необходимость в гибкой организации работы автотранспорта. На основании чего, требуется найти наиболее правильный план перевозок и определить необходимое количество автотранспортных средств, что позволит выполнять транспортные работы в условиях неравномерности при минимальных затратах [3].

Для сокращения себестоимости производства процесс перевозки зерна с поля необходимо рассматривать совместно с процессом уборки.

В Московской области используются прямые перевозки зерна. При всех своих достоинствах такой вид перевозок имеет одну отрицательную особенность, несогласованность транспортного процесса или вмешательство внешних факторов, что приводит к простоям комбайнов в ожидании прибытия автотранспортного средства для выгрузки зерна из бункера и в ожидании автотранспортного средства до наполнения бункера у комбайна.

Появление таких простоев приводит к уменьшению сменной выработки комбайна, что в дальнейшем приведёт к потерям зерна из-за превышения оптимальных агросроков. После наступления полного созревания зерновой культуры в ней начинаются необратимые процессы: ускоренное старение соломы, рост сорняков в посевах, это приводит к «полежке» хлебов и существенно усложняет процесс уборочной кампании [4]. Дополнительные потери также с самообсыпанием зерна, обламыванием колосьев, прорастанием его на корню, поедание зерна грызунами в период уборки и т. д. Всё вышеперечисленное приводит к значительным потерям зерна и отрицательно сказывается на его качестве [2].

Учитывая это необходимо смоделировать процесс, происходящий во время уборочной кампании исключая основные негативные факторы влияющие на эффективность агробизнеса. Предлагается рассмотреть бункеры-накопители с весовыми системами. Это позволит повысить скорость уборки, взвешивать и учитывать зерно фактически онлайн и свести человеческий фактор к минимуму. С таким подходом уборочная логистика будет базироваться на пяти технологиях: трехзвенной системе уборки

урожая, GPS – трекинге, дистанционном мониторинге, весовом и топливном контроле и системе передачи данных с датчиков, установленных на технике [1].

Например, выгрузка комбайна Acros 560 на месте занимает до 5 минут. За день это – 4 часа потерянного времени. За один час работы комбайн при уборке зерновых с урожайностью 60 ц/га проходит 30...40 га. 4 часа потерянного времени – 12 необработанных гектаров. При использовании бункеров-перегрузчиков комбайны выгружают зерно из своих бункеров на ходу. Соответственно никаких простоев нет. По данным компании «АгроКИМ» применение такой технологии позволяет им ускорить уборку урожая почти на 25...30 %. Без перегрузчиков сбор урожая можно проводить одним из двух способов: либо зерновоз периодически выезжает на поле, либо комбайн сам выезжает с поля на дорогу с твердым покрытием (например, после дождя, когда есть опасность автомобиля увязнуть) и перегружает зерно из бункера в зерновоз. Обе этих схемы не так хороши.

Применение GPS позволяет исключить человеческий фактор во время перевозки зерна. Водителю выдается карточка, в которую вносят все необходимые реквизиты: ФИО водителя, номер автомобиля и т.п. На поле оформляются товарно-транспортные накладные. После оформления они пломбируются. А вся информация о перемещении зерна поступает в базу, где она автоматически считывается. Оснащение техники GPS-трекерами позволяет подключать к ним дополнительное оборудование и, соответственно, расширять возможности контроля. Например – можно контролировать трудовой график водителей – работу в сменах. А можно вообще дистанционно корректировать работу техники: подключить дополнительное оборудование, которое будет показывать то, что видит водитель. Возможности дистанционного контроля ограничены сегодня только полетом фантазии и здравым смыслом [5]. К примеру, трекер можно настроить так чтобы при превышении определенной скорости в заданной геозоне техника автоматически останавливалась, выключалось зажигание или диспетчеру мониторинговой службы приходила соответствующее оповещение [6].

Трехзвенная система перевозок с применением бункеров-накопителей с возможностью взвешивания и использование со-

временных способов контроля и мониторинга работы автотранспортных и уборочных агрегатов, дают возможность исключить простои и контролировать процесс доставки зерна с поля до зернохранилища.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Андреев О. П., Пуляев Н. Н., Егоров Р. Н. Научные основы транспортных процессов при многофазной уборке зерновых культур. М. : ООО «Автограф», 2020. 95 с.
2. Андреев О. П., Дидманидзе Р. Н., Дзюба Ю. В. Научные основы уборочно-транспортных процессов уборки зернобобовых культур. М. : ООО «Автограф», 2020. 65 с.
3. Андреев О. П., Пильщиков В. Л. Оптимизация параметров уборочно-транспортных агрегатов при различной влажности почвы. М. : УМЦ Триада, 2020. 108 с.
4. Дидманидзе Г. Р., Андреев О. П. Транспортное обеспечение технологических процессов уборки зерновых культур // Наука без границ. 2020. № 4 (44). С. 30-36.
5. Дидманидзе Р. Н., Гузалов А. С. Применение инновационных разработок в зерноуборочном комбайне при уборке // В сб.: Доклады ТСХА. 2020. С. 299-301.
6. Дрямов С. Ю., Стадник А. В. Контроль обеспечивает качество техники // Сельский механизатор. 2020. № 8. С. 12-14.
7. Зангиев А. А., Дидманидзе О. Н., Андреев О. П. Выбор ресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур. М. : ООО «УМЦ «Триада», 1994. 124 с.
8. Андреев О. П., Асадов Д. Г., Дидманидзе О. Н. Научные основы моделирования производственных процессов в АПК. М. : ООО УМЦ «Триада», 2017. 180 с.
9. Парлюк Е. П. Управление инновационными рисками в отраслях продовольственного комплекса // Управление рисками в АПК. 2016. № 7. С. 29-40.

## REFERENCES

1. Andreev O. P., Pulyaev N. N., Egorov R. N. Scientific foundations of transport processes during multiphase harvesting of grain crops. Moscow, Avtograf, 2020, 95 p.
2. Andreev O. P., Didmanidze R. N., Dziuba Iu. V. Scientific bases of harvesting and transport processes of harvesting leguminous crops-tour. Moscow, Avtograf, 2020, 65 p.

3. Andreev O. P., Pil'shchikov V. L. Optimization of the parameters of harvesting and transport units at different soil moisture. Moscow, Triada, 2020, 108 p.
4. Didmanidze G. R., Andreev O. P. Transport support of technological processes for harvesting grain crops. *Nauka bez granits*, 2020, no. 4 (44), pp. 30-36.
5. Didmanidze R. N., Guzalov A. S. Application of innovative developments in a combine harvester during harvesting. *Doklady TSKhA*, 2020, pp. 299-301.
6. Driamov S. Iu., Stadnik A. V. Control ensures the quality of equipment. *Sel'skii mekhanizator*, 2020, no. 8, pp. 12-14.
7. Zangiev A. A., Didmanidze O. N., Andreev O. P. Selection of resource-saving technologies for crop cultivation. Moscow, ООО «УМЦ «Триада», 1994, 124 p.
8. Andreev O. P., Asadov D. G., Didmanidze O. N. Scientific bases of modeling of production processes in the agro-industrial complex. Moscow, Triada, 2017, 180 p.
9. Parliuk E. P. Innovation risk management in food industry sectors. *Upravlenie riskami v APK*, 2016, no. 7, pp. 29-40.

***Об авторах:***

**Андреев Олег Петрович**, доцент кафедры тракторов и автомобилей ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева» (127550, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49), кандидат технических наук, доцент, aopbutovo@mail.ru.

**Шубин Роман Сергеевич**, магистр, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева» (127550, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49).

***About the authors:***

**Oleg P. Andreev**, associate professor of the Department of Tractors and Automobiles, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (127550, Russian Federation, Moscow, Timiryazevskaya St., 49), Cand.Sc. (Engineering), associate professor, aopbutovo@mail.ru

**Roman S. Shubin**, master's degree, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (127550, Russian Federation, Moscow, Timiryazevskaya St., 49).