

УДК 631.354.2

ОРГАНИЗАЦИЯ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМБАЙНОВ И ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ НА УБОРКЕ ЗЕРНОВЫХ

В.Д. Лабодаев, к.т.н., доцент, Д.И. Криваль, магистрант

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Проанализированы различные технологические схемы транспортного обслуживания зерноуборочных комбайнов и рекомендовано перевозить зерно по схеме комбайн – компенсатор – транспортное средство – ток. В качестве компенсатора целесообразно использовать мобильные накопители-перезрузчики.

Введение

На современном этапе развития АПК Республики Беларусь основными факторами роста производительности труда и снижения себестоимости сельскохозяйственной продукции являются как создание и использование новых конструкций машин на базе прогрессивных принципов работы, так и одновременно совершенствование методов использования и организации машинной техники.

Для уборки зерновых в сельском хозяйстве республики используются зерноуборочные комбайны, которые по пропускной способности можно подразделить на 4 класса: 6–8 кг/с (КЗС-7, Лида-1300), 8–10 кг/с (КЗС-10, Дон-1500, КЗР-10), 10–12 кг/с (КЗС-1218, Мега 370) и свыше 12 кг/с (КЗ-14, Лексион-600). Высокая производительность зерноуборочных комбайнов достигается при исключении их простоев в ожидании транспортных средств и рациональной организации работы уборочно-транспортного процесса.

Основная часть

Урожай зерновых перевозят вначале на тока хозяйства, затем после переработки – на элеваторы и склады хозяйства. Для перевозок зерна с поля на ток характерна зависимость транспортного процесса от технологии выполнения уборочных работ зернокомбайнами. Рациональная организация совместной работы комбайнов и транспорта во многом определяет не только их производительность, но и производительность всех остальных машин и агрегатов уборочного конвейера. Высокопроизводительное использование техники и сокращение сроков уборки зерновых достигаются при поточном выполнении всех операций в строгой последовательности с высоким качеством работы.

Все разработанные и применяемые на практике технологические схемы транспортного обслуживания комбайнов можно разделить на два основных вида:

схемы, при применении которых емкость для приема зерна из бункеров находится на поле непостоянно;

схемы, при применении которых на поле постоянно находится промежуточная емкость для приема зерна от комбайнов.

К схемам первого вида относятся.

1. Индивидуальное закрепление транспортных средств за комбайном. При работе по этой схеме за каждым комбайном закрепляется один конкретный автомобиль или трактор с прицепом. Эта форма организации в подавляющем большинстве случаев совершенно нерациональна, так как приводит к уменьшению выработки комбайнов на 20-25 %. Простои автотранспорта в ожидании загрузки составляют 47-70 % всего рабочего времени. Причем больший процент времени простоев приходится на автомобили повышенной грузоподъемности.

Индивидуальное закрепление транспортных средств необходимо только в случае невозможности групповой работы на участках с малой площадью.

2. Закрепление группы транспортных средств за группой комбайнов. Загрузка транспорта в данном случае происходит в порядке поступления их на поле, т.е. в первую очередь загружается автомобиль, раньше других прибывший к загонке. Порядок обслуживания комбайнов прямой. Это означает, что раньше других обслуживается комбайн, который первым заполнил свой бункер. Если одновременно простаивают несколько комбайнов в различных местах поля, то возможно отклонение от прямого порядка обслуживания. В этом случае определяющими будут первоначальное расположение транспортного средства и необходимость минимальных переездов его по полю.

Такая технологическая схема использования автотранспорта (с обозначенным закреплением транспортных средств) позволяет значительно уменьшить время простоев в ожидании загрузки и свести к минимуму простои комбайнов из-за разгрузки.

Однако ликвидировать полностью простои как автомобилей, так и комбайнов при такой схеме обслуживания не удастся, потому что время заполнения бункера зерном и время рейса автомобилей не остается постоянным. Увеличением количества транспортных единиц достигается лишь одностороннее решение вопроса, сокращаются простои комбайнов.

Недостатком прямых перевозок является необходимость движения автомобилей по полю при выполнении сборочных операций. При этом более чем в два раза увеличивается расход топлива в сравнении с движением по грунтовой

дороге. Опыт показывает, что 62–78 % всей продолжительности рейса автомобилей составляют сборочно-транспортные операции, основную часть которых (40–68 %) занимает время ожидания погрузки, в то время как непосредственно на погрузку затрачивается лишь 13–20 % времени сборочно-транспортного цикла. От 19 до 40 % продолжительности сборочно-транспортного времени затрачивается на переезды по полю. Итогом всего этого является относительно низкая производительность транспортных средств.

Установлена прямая зависимость протяженности пробега автомобилей по полю от количества мест загрузки их на поле. Минимальный пробег транспортных средств по полю достигается при их загрузке в одном месте, которое заранее должно быть известно всем водителям и комбайнерам. Для этого прокладывают разгрузочные магистрали, представляющие собой поперечные прокосы шириной 6–8 м [1].

В технологическом отношении разгрузочные магистрали позволяют согласованно выполнять разгрузку комбайнов и загрузку транспортных средств. При этом движение транспорта осуществляется к заранее намеченному месту, в отличие от движения по всему периметру поля при работе без разгрузочных магистралей.

Так как при данной технологии предполагается подход комбайнов к разгрузочным магистралям с заполненными бункерами, на каждой из них должен постоянно находиться транспорт, готовый к загрузке, а количество магистралей должно быть минимально необходимым. Следовательно, методика определения местоположения разгрузочных магистралей основывается на расчете количества бункеров зерна, намолачиваемого на длине гона. Уточнение намеченных предварительно мест прокладки магистралей может быть проведено после прохода группы комбайнов.

При известной урожайности количество бункеров зерна, намолачиваемое на длине гона, определяется по формуле [1]:

$$n = \frac{l_{\Gamma} b h}{10^4 W_{\kappa} \gamma},$$

где l_{Γ} – длина гона, м; b – ширина захвата жатки или расстояние между смежными валками, м; h – урожайность, т/га; W_{κ} – вместимость бункера комбайна, м³; γ – плотность зерна, т/м³.

При наличии разгрузочных магистралей движение транспорта к месту погрузки осуществляется по одной колее, в результате чего на накатанном участке на 25–40 % возрастают скорости движения при одновременном сокращении на 30–40 % пути пробега транспорта по полю. Практика показала, что при прокладке разгрузочных магистралей производительность

транспортных средств может быть повышена на 15–19 %. Следует также отметить и повышение производительности комбайнов за счет сокращения простоев в ожидании подхода транспорта.

При работе уборочных машин время заполнения бункера зерном значительно колеблется из-за простоев комбайнов при устранении неисправностей, забивания рабочих органов, неравномерной урожайности на убираемом поле и других причин. Время рейса транспорта также меняется. Для ликвидации простоев уборочной и транспортной техники необходимо, чтобы комбайны могли разгружаться сразу же после наполнения бункеров зерном, а транспортные средства загружаться по прибытии на поле.

С этой целью для разрыва жесткой связи между уборочными и транспортными машинами вводится промежуточное звено – компенсатор (промежуточная емкость) и зерно перевозят по схеме комбайн – компенсатор – транспортное средство – ток. Работа с компенсатором позволяет производить выгрузку бункеров комбайнов по мере их заполнения, а загрузку транспорта – по прибытии на поле.

Компенсатором называют обычно специальную емкость или систему емкостей, в которые комбайны выгружают зерно с целью исключения взаимобуловленных простоев уборочных агрегатов и транспортных средств. При комбитрейлерных перевозках в качестве компенсаторов используют оборотные прицепы.

По характеру работы компенсаторы подразделяют на мобильные, стационарно-передвижные и передвижные, а в зависимости от выполняемых функций – на межоперационные и межсменные. Межоперационные компенсаторы обеспечивают возможность независимой работы транспортных и уборочных машин в период работы комбайнов, межсменные – создают возможность использования транспорта на перевозках зерна на ток в 2–3 смены и снизить общую потребность в подвижном составе [1].

Наиболее эффективна работа уборочно-транспортного комплекса при использовании в качестве компенсаторов транспортно-перегрузочных тракторных прицепов. Транспортно-перегрузочный агрегат представляет собой тракторный прицеп, оборудованный специальным выгрузным устройством, позволяющим перегружать зерно из прицепа в транспортное средство.

Трактор с прицепом-перегрузчиком находится постоянно на поле. При отсутствии транспортных средств комбайны выгружают зерно в прицеп-перегрузчик. После прибытия транспортного средства на поле оно загружается от прицепа-перегрузчика и, не ожидая заполнения бункера комбайна, отправляется на ток. Если транспортное средство прибыло на поле и у комбайна полон бункер зерна, то выгрузка осуществляется в транспортное средство.

Использование мобильных накопителей-перегрузателей является наиболее гибкой, легкоизменяющейся в зависимости от сложившихся условий формой организации работы комбайно-транспортных групп.

Выгрузка зерна из бункера комбайна в транспортное средство в условиях РБ осуществляется, как правило, при остановке комбайна. На выгрузку одного бункера и оформление документов в среднем затрачивается 4-6 мин, а иногда и больше. При этом в течение смены простои комбайнов на выгрузке достигают 10–20 % рабочего времени.

Для сокращения этих простоев целесообразно организовать разгрузку зерна из бункеров комбайнов на ходу. Этот способ позволяет значительно повысить сменную производительность зерноуборочных комбайнов. В момент заполнения бункера зерном по сигналу комбайнера водитель транспорта подъезжает к движущемуся комбайну так, чтобы окно выгрузного шнека комбайна находилось над кузовом транспортного средства. После синхронизации скорости комбайна и транспортного средства комбайнер включает выгрузной шнек комбайна и выгружает зерно на ходу. Затем транспортное средство подъезжает к другому комбайну.

При использовании компенсаторов, которые транспортируются тракторами по полю, хорошо согласовываются скорости транспортного средства и комбайна во время выгрузки зерна из бункера на ходу.

Заключение

Для ликвидации простоев комбайнов в ожидании разгрузки и транспортных средств в ожидании погрузки необходимо применять технологические схемы транспортного обслуживания, обеспечивающие постоянное присутствие на поле емкости-компенсатора.

В качестве емкости-компенсатора целесообразно использовать мобильные накопители-погрузчики.

Производительность зерноуборочных комбайнов возрастает при прокладке разгрузочных магистралей, а также при выгрузке зерна из бункеров на ходу.

Литература

1. Лабодаев В.Д., Удовенко В.Н. Автомобильные перевозки сельскохозяйственных грузов. – Минск: Ураджай, 1987. – 280 с.

Abstract

Different technological plans of transport service grain combines harvesters were examined and were recommended to transport grain by plan combine – compensator – vehicle – current. As a compensator it's more advisable to use mobile storage devices-transfers.