

ПЕРЕВАНТАЖУВАЛЬНІ БУНКЕРИ-НАКОПИЧУВАЧІ ЗЕРНА



Проведені у різних регіонах України спостереження продемонстрували схожу картину. Щоб якнайшвидше збирати зерно, господарства оновлюють комбайновий парк сучасними високопродуктивними зернозбиральними комбайнами. Більшість керівників вважає, що із придбанням нового комбайна проблему збирання врожаю буде вирішено. І при цьому значно менше уваги приділяють транспортному забезпеченню на жнивах.

*В. Васильченко, к. т. н., доцент;
В. Сінько, інженер-механік*

ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ЗБИРАННЯ

Організація роботи транспортних агрегатів під час обслуговування зернозбиральних комбайнів у період жнив є серйозною транспортно-технологічною проблемою. При роботі зернозбиральних комбайнів витрати часу на вивантаження зерна із зупинкою комбайна становлять 10–12 %. А з урахуванням часу очікування транспорту та під'їзду його до комбайна загальний час непродуктивних простоїв комбайна зростає ще більше. Тобто майже 15 % часу зміни комбайн перебуває у режимах очікування транспорту для вивантаження зерна та власне вивантаження.

Проблема ускладнюється ще й тим, що на сьогоднішню основу транспортного парку більшості господарств

становлять автомобілі типу ГАЗ-53 та ЗІЛ-130, кузови яких є маломісткими, а об'єм бункерів сучасних зернозбиральних комбайнів становить 8–12 м³, тобто для того, щоб повністю розвантажити наповнений бункер, необхідно одночасно подати до комбайна кілька автомобілів. На практиці ж до комбайна під'їжджає одна машина, у кращому разі дві. Тобто за одну зупинку комбайн зможе вивантажити лише половину бункера, а часто лише його чверть.

В результаті такої невдалої організації робіт після завершення робочої зміни з'ясовується, що високопродуктивний комбайн, працюючи без відмов і поломок, має низькі показники намолочування, а простої через очікування транспорту не дають йому змоги реалізувати свою потенційно високу продуктивність.

Тож можна констатувати, що суттєвим недоліком наявних на сьогодні технологій транспортування зерна з поля є невідповідність транспорту, який застосовують

для завантаження зерна, за своїми технічними параметрами (вантажопідйомністю та місткістю кузова) об'єму бункера комбайна. Через це автомобіль за один прийом може забрати зерно від комбайна, в кращому разі, в межах 30–50 % об'єму бункера. Постає суттєва технологічна проблема для комбайна: він не може вивантажити все зерно одночасно. Відтак високопродуктивний комбайн тривалий час перебуває в режимі очікування, поки транспорт або стоїть у черзі на вивантаження зерна, або рухається зі складу до поля, місця роботи комбайна. Через ці вимушені прості ефективність використання робочого часу зміни та наробіток суттєво знижуються, змінна й експлуатаційна продуктивність комбайна, відповідно, зменшується.

Проведені фахівцями досліджень свідчать, що традиційна технологія збирання та транспортування зерна негативно впливає на загальний баланс часу зміни, і особливо на ефективність його використання. До її недоліків слід також віднести і низький рівень адаптації автомобілів та наявних традиційно застосовуваних причепів до руху полем, оскільки їх ходова система не призначена для використання на полі, а тому спричиняє значний тиск коліс на ґрунт і відтак — його переущільнення. Крім того, ходова система автомобільних причепів призначена для руху дорогами із твердим покриттям, а причепа, рухаючись полем, потребують значного зусилля для їх пересування. Надалі для обробки переущільнених ґрунтів потрібні спеціальні ґрунтообробні машини (глибокородзпущувачі), відповідні потужні трактори і, звичайно, додаткові витрати палива та коштів.

Для вирішення проблеми непродуктивного використання часу зміни зернозбиральними комбайнами досить часто застосовується технологія транспортування зерна від комбайнів із використанням багатофункціональних великовантажних спеціалізованих бункерів-перевантажувачів зерна. Щоправда, ступінь їх використання поки що незначний, оскільки широке впровадження значною мірою стримує відсутність у виробників інформації про цільове призначення таких технічних засобів та осо-



Один причін Harvest Commander моделі 1050 здатен вмістити одночасно зерно від трьох комбайнів

бливості технології, що базується на їх застосуванні, а також про реальну економічну ефективність. З цих причин перевантажувальні бункери-накопичувачі зерна та окремі елементи технології застосовують епізодично, що не дає змоги отримати повноцінний економічний ефект, який вони можуть забезпечити за застосування сучасних методів організації роботи.

ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУКЦІЇ ТА ПРИНЦИП РОБОТИ

Перевантажувальні бункери-накопичувачі зерна мають схожу конструкцію. Як правило, їх основними складовими частинами є рама, причіпне дишло, кузов, розвантажувальний шнек і ходова частина. Кузов становить собою зварну чотирикутну конструкцію, яка в нижній частині має конусоподібну форму. В середині кузова змонтований горизонтальний шнек, закритий зверху шибрною засувкою. У передній частині бункера вста-



BRONTON БУНКЕР ПЕРЕВАНТАЖУВАЛЬНИЙ

Об'єм: 32 м³

Вантажопідйомність: 25 т

Гарантія: 1 рік

**Постійна наявність на складі
Оперативний сервіс**

Додаткові опції:

Рукав для завантаження сівалок

Тензометрія з GPS/GPRS

Системи гальмування

Фінансовий партнер – ПАТ «КРЕДІ АГРІКОЛЬ БАНК»

«НІЖИНСЬКИЙ МЕХАНІЧНИЙ ЗАВОД»

www.TDNMZ.COM.UA (044) 351-19-57, (050) 315-16-95

новлено шарнірно-розкладний шнек для розвантаження. Механізм розкладання шнека — гідравлічний.

Кузов змонтований на рамі, яка зварена із профільованого прокату і складається з двох лонжеронів і поперецин. У передній частині лонжеронів закріплено дишло з гідравлічною або механічною опорою. Ходова частина бункера може бути одно- дво- або тривісною. Бункер обладнаний пневматичним або гідравлічним приводом колісних гальм за одноконтурною схемою, а також приводом ручного управління стоянкових гальм.

Гідравлічне обладнання бункера складається з гідравлічної системи шарнірно-розкладного шнека, механізму відкривання шиберної заслінки та гідроциліндра опорної стійки дишла. Гідравлічне обладнання працює від гідронавісної системи трактора. Привід шнеків здійснюється від вала відбору потужності (ВВП) трактора. Вертикальний шнек приводиться в дію через редуктор, а горизонтальний шнек — через клинопасову передачу.

Управління робочими органами бункера здійснюється з кабіни трактора важелями вмикання привода редуктора вала відбору потужності та важелями гідророзподільника. Світлотехнічне обладнання містить габаритні вогні, сигнал зупинки, покажчики поворотів, освітлення номерного знака та світловідбивачі.

Перед початком роботи необхідно під'єднати бункер до енергетичного засобу, який обладнаний тягово-зчіпним пристроєм, пневмоприводом гальм і електрообладнанням з рознімним з'єднанням, зачинити шиберну заслінку, перевести шарнірно-розкладний шнек із транспортного положення у робоче. Для утримання шарнірно-розкладного шнека у робочому положенні передбачено гідрозамок, який приводиться в дію одночасно з системою розкладання-складання шнека.

При вмиканні ВВП трактора крутний момент через карданний вал передається на первинний вал редуктора та клинопасову передачу і далі до горизонтального та шарнірно-розкладного шнеків. Через відчинену шиберну заслінку зерно потрапляє в кожух горизонтального

шнека і спрямовується до розвантажувального патрубку шарнірно-розкладного шнека.

Технологічний принцип роботи всіх перевантажувальних бункерів-накопичувачів зерна фактично однотипний. Управління робочими органами бункера здійснює оператор із кабіни трактора. Для вивантаження зерна із бункера-накопичувача слід увімкнути ВВП трактора, з яким він агрегується. Водночас починають працювати горизонтальний шнек і розвантажувальний шнек, які приводить у рух потужний редуктор. Останній, у свою чергу, працює від ВВП трактора. Під час відкривання шибера за допомогою гідроциліндра зерно горизонтальним шнеком подається у вертикальний, який піднімає його вгору та розвантажує.

Оцінку якості роботи бункерів-накопичувачів є ступінь пошкодження зерна робочими органами (механічними шнеками) під час виконання ними своєї транспортно-розвантажувальної функції, що не повинна перевищувати 0,05 %.

Завантаження перевантажувальних бункерів-накопичувачів зерна у полі здійснюється зернозбиральними комбайнами. Коли ж цю операцію проводять під час зберігання збіжжя на складі, то використовують зернозавантажувачі з ковшем не більше ніж 0,8 м³, і здійснюють завантаження з висоти не більше ніж 0,75 м від верхньої крайки бортів. Такі конструктивно-технологічні особливості бункера-накопичувача дають змогу:

- використовувати його у складі зернозбиральних загонів для вивантаження з комбайнів намолоченого збіжжя під час їх роботи в полі;
- очікувати на завантаження зерна з комбайна у виведеному для цього, згідно з технологічною картою збирання поля, місці й транспортувати зерно (за потреби) в межах поля;
- транспортувати зернову масу за межі поля, до місця зберігання;
- транспортувати зерно в межах складу, де воно зберігається, відповідно до технологічної потреби його переміщення складською територією.



Машини Horsch мають телескопічну вісь, що дає змогу змінювати ширину колії в межах від 3,00 до 3,56 м

Основні технічні характеристики перевантажувальних бункерів-накопичувачів зерна наведено в таблиці.

Параметри	Моделі бункерів-накопичувачів зерна						
	БНП-30	ПБН-30	Bronton 32	ULW 30	Titan 34 UW	Harvest Commander 1050	HTS 29.16
Виробник	«Пожспецмаш»	Завод Кобзаренка	Ніжинський механічний завод	Fliegl	Horsch	Kinze	Annaburger
Об'єм кузова, м ³	30	30	32	30	34	37	33
Вантажопідйомність, т	26	20	25	25	30	30	30
Швидкість розвантаження, т/хв	3,5	6,0	6,5	7,5	18	15	15 м ³ /хв
Кількість осей, шт	2	2	2	1	1	1	3
Максимальна швидкість, км/год	30	30	30	40	40	40	40
Потужність трактора, к. с.	220	200	200	220	240	220	210

ЩО ПРОПОНУЄ РИНОК

Ефективна діяльність господарств із великими обсягами площ зернових культур значною мірою зумовлена наявністю та використанням у їхніх збиральних кампаніях перевантажувальних бункерів-накопичувачів зерна. Широкий типорозмірний ряд таких бункерів за місткістю дає змогу ефективно застосовувати їх у різних за складом і продуктивністю збиральних загонах. Практичне дослідження технології транспортування зерна із використанням перевантажувальних бункерів-накопичувачів виявило, що ефективність роботи зростає у разі включення до складу збирального загону двох таких технічних засобів. Слід брати до уваги: об'єм кузова перевантажувального бункера-накопичувача має бути рівнозначним кратному числу об'ємів бункера зернозбирального комбайна. Вивантаження зерна з комбайна проводиться на ходу. Повністю заповнений зерном причіп-перевантажувач транспортується трактором на край поля, де зерно вивантажують у великовантажний зерновоз, який і транспортує зерно до місця первинної обробки. У разі близького розташування поля причіп-перевантажувач

може транспортувати зерно у господарство на тік і без розвантаження у зерновоз.

Сьогодні на ринку сільськогосподарської техніки представлено великий асортимент спеціалізованих транспортно-перевантажувальних бункерів широкого модельного ряду з різним об'ємом бункерів. Їх представляють підприємства-виробники та дилери. Реальна оцінка показників призначення цієї групи машин дасть змогу раціонально і водночас обґрунтовано включити в технологічний комплекс для збирання врожаю перевантажувальний бункер-накопичувач відповідної марки та продуктивності. Це сприятиме чіткій організації збирального процесу та підвищенню продуктивності роботи комбайна в господарстві, а отже, отриманню бажаного прибутку.

Більшість фірм-постачальників, як вітчизняних, так і закордонних, пропонують типорозмірний ряд бункерів різної місткості, що дає змогу ефективно використовувати їх у потрібних варіантах (за складом і продуктивністю) збиральних загонів. Широкий діапазон значень об'єму кузова дає змогу якомога точніше узгодити об'єм зернового бункера комбайна певної моделі з об'ємом кузова бункера-перевантажувача, щоб максимально



На замовлення споживачів бункер Fliegl може бути обладнаний ваговою системою з 6-ма датчиками, карданним валом з великим кутом злomu та запобіжною муфтою



Встановлена на бункерах Bronton система зважування дозволяє оперативню контролювати кількість завантаженого у бункер зерна прямо на полі і відвантажувати на елеваторі без додаткового зважування на стаціонарних вагах зернових складів

ефективно забезпечити повне випорожнення зерна з бункера комбайна за одну операцію. Це, у свою чергу, сприятиме найбільш ефективному одноразовому збиранню зерна від кількох комбайнів, які працюють у складі зернозбирального загону.

Державне підприємство Прилуцький завод «Пожспецмаш» виробляє бункери-накопичувачі БНП-30, які призначені для перевезення сипучих речовин (зерна, мінеральних добрив тощо) та їх перевантаження у інші транспортні засоби. Машина двовісна, розрахована на експлуатацію у районах з помірним кліматом. Бункер агрегується з тракторами тягового класу 5,0, які обладнані пневматичною системою на привід гальмівної системи бункера, а також мають електричні та гідравлічні з'єднання.

ТОВ «Завод Кобзаренка» виробляє напівпричіпні перевантажувальні бункери-накопичувачі ПБН-30. Спеціальна конструкція вивантажувального шнека дає змогу перевантажувати зерно не лише у кузов зерновоза, а й у приймальні бункери-перевантажувачі для завантаження зернохосвищ. Бункери ПБН-30 виконані з високоякісних компонентів, що забезпечує надійну та безперервну їх роботу у напружену пору збиральних робіт. Завдяки двохвісному шасі та широким шинам низького тиску знижується ущільнююча дія ходової системи машини на ґрунт.

Український завод-виробник сільськогосподарської техніки ПАТ «Ніжинський механічний завод» пропонує бункери-накопичувачі зерна марки Bronton з об'ємом кузова 32 м³. Вдала конструкція, високоякісні компоненти, несні елементи підвіски, розраховані за радянськими стандартами запасу міцності, дають змогу оперативню перевозити великі обсяги зерна протягом жнив за будь яких погодних умов. Всі деталі бункера виготовляються на одному заводі, що дає змогу працювати тільки з національною валютою, зафіксувати ціну й не зважати на валютні коливання. Система зважування разом із друкарським пристроєм, модулями GPRS та GPS робить можливим оперативний контроль кіль-

кості завантаженого у бункер зерна просто на полі і відвантаження на елеваторі без додаткового зважування на стаціонарних вагах зернових складів. Таким чином, зерно може транспортуватися з поля просто на елеватор найкоротшим маршрутом. Лише один цей фактор є переконливим аргументом економічної ефективності від застосування зернових бункерів-накопичувачів.

Компанія Fliegl випускає причепи-перевантажувачі зерна ULW кількох модифікацій з об'ємом бункерів від 20 до 35 м³. Для цих машин характерна наявність телескопічної осі для зменшення навантаження на ґрунт. На замовлення споживачів бункер може бути обладнаний ваговою системою з 6-ма датчиками, карданним валом з великим кутом злому та запобіжною муфтою, а також механічно регульованим тентом.

Компанія Horsch виробляє бункери-перевантажувачі Titan UW, які ідеально підходять для зернових господарств. Машини мають телескопічну вісь, що дає змогу змінювати ширину колії в межах від 3,00 до 3,56 м. Завдяки цьому колія коліс бункера Titan UW перебуватиме за колією трактора, що запобігає багатократному ущільненню ґрунту. Завдяки великій місткості кузова бункера-накопичувача в нього можна помістити зерно з бункерів, як мінімум, трьох комбайнів, і таким чином звести до мінімуму простої цих комбайнів або вантажних машин в очікуванні повного завантаження.

Для перевезення зерна від комбайна до автотранспорту компанія Kinze випускає бункери-накопичувачі Harvest Commander моделі 1050. Один такий причіп здатний вмістити одночасно зерно від трьох комбайнів. Бункер оснащений електронними вагами, показання яких виводяться на дисплей монітора, розміщений у кабіні трактора. Особливо ефективно його застосування в несприятливих погодних умовах (за підвищеної вологості), коли автомобілі не зможуть вийти у поле. В цьому випадку завдяки широким шинам та низькому тиску в них значно зменшується травмування ґрунту. Вдала конструкція вивантажувального шнека дає змогу спостерігати за процесом вивантаження зерна безпосередньо з кабіни трактора.

Компанія Annapurger пропонує бункери-перевантажувачі моделі HTS чотирьох модифікацій. Вивантажувальний шнек з'єднаний безпосередньо з горизонтальним подавальним шнеком, що забезпечує безперервний потік зерна. Ці агрегати можуть бути обладнані додатковими гідромоторами для перевантаження невеликої кількості посівного матеріалу та гранульованих добрив. В такому випадку можливе завантаження від 100 до 500 кг матеріалу. Також в залежності від комплектації, перевантажувачі ANNABURGER оснащуються вагами та системою GPS контролю.

До переконливих аргументів на користь придбання бункерів-перевантажувачів для господарства (попри те, що машина дорога і специфічна) слід віднести, насамперед, їхню універсальність, що дає змогу широко використовувати їх для транспортування та розвантаження зерна від комбайна, а також під час транспортування та завантаження зерна і міндобрив у сівалки під час проведення сівки. 🌾