

УДК 656.025.4

Оптимізація процесу збирання та транспортування врожаю зернових культур з використанням бункера-накопичувача

М.О. Циганенко, К.Г. Сировицький, О.А. Романашенко

*Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка (м. Харків, Україна)*

«Поки зерно в колоску, не засиджуйся в холодку».

У роботі вирішене завдання, яке направлене на зменшення втрат зернової продукції та оптимізацію технічних засобів в технологічному процесі збирання та транспортування врожаю зернових культур.

Виконане теоретичне обґрунтування доцільності використання бункера – накопичувача в технологічному процесі збирання врожаю зернових та зернобобових культур. Досліджено, що включивши в технологічний процес збирання врожаю зернових та зернобобових культур бункер – накопичувач при груповій роботі зернозбиральних комбайнів, можливо вивільнити один чи два зернозбиральні комбайни та декілька транспортних засобів не змінюючи строки збиральних робіт. Знають всі хлібороби, що збирати врожай необхідно в короткі терміни. З розвитком технічних засобів для збирання врожаю, або створення нових зернозбиральних комбайнів примушує змінювати й технологічний процес. Як відомо нові сучасні зернозбиральні комбайни направлені на збільшення продуктивності, а це збільшення ширини жатки до 12 метрів, потужність двигуна до 400 - 500 кінських сил та об'єм бункера до 12м³. Якщо брати до уваги останній показник і пов'язати його з об'ємом кузова транспортних засобів, що є більшістю в сільськогосподарських підприємствах, то автомобіль марки КаМАЗ має об'єм кузова без надставних бортів 7м³. Співвідношення цих об'ємів не співпадає, а для більш якісного використання робочого часу комбайна необхідно розвантаження зерна із бункера в транспортний засіб за один прийом. Так виникає технічна проблема для вирішення якої є використання бункера-накопичувача.

Ключові слова: збирання врожаю, транспортування, бункер-накопичувач, оптимізація, технологічний процес.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. З поглибленням ринкових відносин зростає актуальність комплексного формування матеріально-технічної бази в сільському господарстві та раціонального її використання.

Одне з основних місць в матеріально-технічній базі відводиться енергетичним ресурсам, серед яких важлива роль належить транспорту.

В складі енергетичних потужностей, враховуючи використання тракторів на перевезенні вантажів, на транспорт припадає 45 - 55% [1, 2]. Здійснюючи перевезення різних вантажів в процесі виробництва та реалізації сільськогосподарської продукції, транспорт впливає на ефективність виробництва. Від безперервної та ритмічної роботи транспорту залежить повнота, своєчасність виконання технологічних процесів, а також рівень продуктивності рослинницьких і тваринницьких галузей.

Транспортні процеси пронизують сферу виробництва. Сільськогосподарському транспорту приходиться перевозити самі різноманітні вантажі: сіно, солом, будівельні матеріали, сільськогосподарські продукти, штучні вантажі і т.д.

Номенклатура вантажів, які перевозяться сільгосппідприємствами, нараховує майже 200 найменувань. Більшість вантажів перевозяться в відносно невеликій кількості, але регулярно. Напроти, під час збирання сільськогосподарському транспорту приходиться перевозити великі об'єми вантажів на протязі короткого періоду часу [1].

Специфіка виробництва в господарстві обумовлена різноманітністю технологій вирощування, і збирання сільськогосподарської продукції та широким діапазоном фізико-механічних властивостей. У роботі надано обґрунтування залежності робочої швидкості зернозбирального комбайна від врожайності зернових культур. Розглянуті загальні принципи раціональної організації використання транспортних засобів при перевезенні врожаю зернових культур за раціональною схемою з використанням бункера накопичувача, що дозволить отримувати прибуток і економічний ефект.

Головна частина. Технологічний транспортний процес – це сукупність дій, пов'язаних із переміщенням вантажу без зміни його фізико-механічних властивостей [3, 4].

Установлюється маршрут перевезення, дається характеристика кожної із ділянок цього маршруту, довжина, тип і умови покриття, рельєф, швидкість руху з вантажем і без нього. Всі ці дані описуються та характеризуються при виборі транспортних засобів і порівнянні їхніх характеристик при виконанні нашого технологічного процесу.

Найбільш розповсюдженим варіантом роботи транспортного засобу є перевезення вантажів на маятникових маршрутах із завантаженням пробігом у прямому чи зворотному напрямку. Такий маршрут можна розглядати як систему, що складається з навантажувального та розвантажувального пунктів та транспортних зв'язків. У сільському господарстві пункт навантаження або розвантаження має невизначені риси.

Так збір або розподіл матеріалу здійснюється при русі по полю одночасно із сільськогосподарською машиною. У таких випадках місце навантаження, розвантаження необхідно називати вантажоутворюючий і вантажополинаючий об'єкти.

Транспортний процес складається з послідовно виконуваних елементів; транспортних, навантажувальних, розвантажувальних, допоміжних і простої по організаційних та технічних причинах.

Кожний із зазначених елементів транспортного процесу у свою чергу складається з ряду операцій і робіт, що виконуються в ході підготовки машини і вантажу, або при транспортуванні, завантажувально-розвантажувальних роботах. Визначений перелік встановлює послідовність виконання операцій на об'єктах і на маршруті в загалом.

Стрімке збільшення виробництва об'ємів зерна в Україні останніми роками і повільні темпи оновлення існуючого парку зернозбиральних комбайнів зумовили збільшення навантаження на фізичний комбайн у декілька разів. До цього слід додати, що основу парку (на 75%) складають комбайни типу СК-5 "Нива" і Дон-1500, які фактично відпрацювали нормативні терміни служби.

Для таких комбайнів характерними є відсутні непродуктивні витрати часу навіть протягом однієї зміни на поточні непланові ремонти і на аритмічність продуктивності, оскільки до результату робочої зміни продуктивність в значній мірі знижується (майже до 30 % в порівнянні з початком зміни) за рахунок негативного впливу некомфортних умов праці на фізичний стан (стомлюваність) комбайнера.

Такі чинники впливають на збільшення термінів збирання хлібів, а разом збільшення втрат зерна самообсіпанням.

Підвищення експлуатаційної продуктивності комбайна можливе за умови поліпшення організації робочого часу зміни.

Природно, число вивантажень зерна зростає також в два рази. Унаслідок частих вивантажень час основної роботи протягом зміни зменшується, і коефіцієнт використання експлуатаційного часу досягає всього лише 0,55 - 0,60. На його зменшення впливають також значні непродуктивні витрати часу зміни, пов'язані з очікуванням і розвантаження зерна із комбайна в автотранспорт з подальшим його транспортуванням до місця зберігання традиційним способом.

Цей показник використання робочого часу зміни можна значно підвищити при використанні спеціалізованих бункерів-перевантажувачів зерна [2], місткість яких складає від 16 до 30 м³ і вивантаженню зерна комбайном без переривання основного технологічного процесу – комбайнування і обмолоту.

Для цього в основному використовуються перенавантажуючі бункери-накопичувачі ПБН-16, ПБН-20/1, ПБН-30 і 200 вітчизняних підприємств ООО "Завод Кобзаренко" (м. Суми) і ТОВ "Виробниче підприємство "Агро-союз". Аналогічні бункери-накопичувачі пропонують також фірмами-ділерами "ЧП "Еквімпент Дірект Юкрейн", "Компанією "Конкорд" і іншими. В табл.1 представлена коротка технічна характеристика декількох бункерів – накопичувачів.

Дослідження свідчить, що ефективна діяльність великих зернових господарств в значній мірі обумовлена наявністю і використанням в їх роботі бункерів-накопичувачів. Широкий типоряд таких бункерів по місткості дозволяє ефективно використовувати їх в різних по складу і продуктивності збиральних загонах.

Практика свідчить, що застосування таких бункерів в збиральному загоні з 5 комбайнів дозволяє підвищити продуктивність кожного комбайна на 22 - 25 % і тим самим звільнити один комбайн, а також зменшити питомі витрати палива на 1 тону отриманого зерна. Крім того, підвищується ефективність роботи великовантажних зерновозів і виключається їх негативний вплив на ґрунт.

При організації транспортних операцій на збиранні хлібів необхідно передбачити використання прогресивних форм обліку зерна, що обмолочено і перевезено на тік, а також обліку роботи кожного комбайнера.

Відомо, що звичайний порядок обліку, заснований на заповненні спеціальних реєстрів (накопичувальних відомостей), викликає значні простої техніки із-за оформлення супровідних документів.

Таблиця 1. Технічна характеристика бункерів-накопичувачів

Загальна технічна характеристика				
Назва	Bourgault 1100	ПБН-40	Horsch Titan 34UW	Ростельмаш 1060
Об'єм, м ³	40	40	34	37
Маса, кг	6940	9250	6700	8400
Діаметр шнека, м	0,46	0,5	0,6	0,33
Продуктивність шнека, т/хв	12	6	18	9
Мін. необхідна потужність трактора, к.с	200	200	200	275
Країна виробник	Великобританія	Україна	Німеччина	Росія

Найбільш простим способом скорочення непродуктивних витрат часу на оформлення документів в полі і на току є застосування групової підрядної платні праці. В цьому випадку зерно на току протягом зміни враховують цілком від ланки без виділення окремих комбайнів. Після зміни зерно, що намолотили, розподіляють порівну між комбайнерами групи або відповідно до колективної домовленості (з урахуванням величин простоїв кожного агрегату). Але така форма обліку прийнятна лише для колективів механізаторів, що добре спрацьовані. Однією з важливих переваг такої системи обліку роботи є створення хороших умов для розвантаження бункерів комбайнів незалежно від ступеня їх заповнення.

Якщо застосування групової підрядної праці неможливе, то слід як супровідні документи використовувати талонну або жетонну систему обліку зерна. В цьому випадку замість звичайних супровідних бланків виготовляють талони здачі і прийому повного бункера (або, його частини), що відрізняються один від одного формою, кольором або іншими ознаками. У талоні, що видається комбайнерові, заздалегідь проставляють його прізвище і господарський номер комбайна. У талоні водія указують номер його автомашини і прізвище.

На кожен автомобіль водієві видають під розписку 50 - 60 талонів. Кожен комбайнер на один день роботи отримує 35 - 40 талонів. При вивантаженні зерна з бункера комбайнер віддає водієві один, свій талон і в обмін отримує його талон. При

зважуванні зерна на току водій передає отримані від комбайнерів талони вагареві. Вагар заносить вагу кожного бункера в звичайний реєстр, при цьому замість номера реєстру водія записує номер талона. Після закінчення робочого дня комбайнер здає вагареві отримані від водіїв талони, і після звірки отримує свої талони і реєстр. Всім водіям також після звірки видають їх талони і товарно-транспортні накладні.

Коли в транспортному обслуговуванні комбайнів бере участь мобільний накопичувач-перевантажувач, слід застосовувати окремі талони для обліку зерна, що намолочене кожним комбайном. Всі талони обох форм повинен отримувати на початку зміни машиніст накопичувача.

Середню вагу бункера зерна за зміну визначають після підсумовування всього врахованого намолоту від даної ланки комбайнів (по талонах другої форми). По числу талонів першої форми встановлюють загальну кількість бункерів зерна, що намолочено всіма комбайнами ланки. Діленням загального намолоту на число талонів першої форми визначають середній обліковий бункер зерна для конкретної культури.

Чинників, що впливають на формування ринкової ціни на зібраний врожай - величезна множина (витрати на ПММ, техніку, засоби захисту, добрива, насіння). Проте вони не завжди враховують важливу складову збирання - логістику. Логістика збирання зернових - це постановка процесу, що визначає оптимальне поєднання технічних, людських, матеріальних ресурсів, побудова ланцюжка руху продукту від поля до елеватора.

Щоб оптимізувати цей процес, необхідно ретельно продумати план експлуатації парку комбайнів і виключити його простої. Будь-яка тягарина веде до кількісних і якісних втрат: зерно обсипається, проростає. Також потрібно потурбуватися про оптимальне використання автомобілів, задіяних на перевезенні. Стикування комбайнового парку, що працює в полі, з обслуговуючими автомобілями без простоїв машин і комбайнів - це ціле мистецтво. Адже будь-яка затримка транспортного засобу може привести до простою комбайнів, а потім до очікування автомобілями своєї черги (поки комбайн накопичить в бункері необхідну кількість зерна).

Розглянемо типову ситуацію. Бригада з трьох комбайнів середнього класу працює на полі, віддаленому від приймального пункту на 20 км. Ємкість бункера кожного з комбайнів 6000 л. При врожайності 30 - 35 ц/га час заповнення бункера комбайна складає 20-40 хвилин. Вантажівці для приймання зерна, доставки його на приймальний пункт, зважування, розвантаження і повернення назад за відсутності простоїв потрібно 40-60 хвилин. Якщо використовувати вантажівки які

вмістять два бункери зерна то їх буде потрібно не менше 3 штук.

Але це за ідеальних умов (коли немає черг на прийманні, і автомобілі з комбайнами працюють, як годинник).

У Канаді і США для вирішення цієї проблеми давно використовують просте і ефективне рішення - бункери- накопичувачі зерна. Це великі об'ємні тракторні причепа, обладнані високопродуктивними вивантажними шнеками. Ці машини виконують роль буфера, що виключає простої техніки. При наповненні комбайнового бункера вони приймають зерно, слідуючи поряд з комбайном, при підході автомобілів швидко, в лічені хвилини перенавантажують вміст причепа на краю поля в кузов вантажівки.

Заокеанські аграрії добре вивчили просту арифметику: 3 комбайни і 3 вантажівки + 1 трактор з перевантажувачем = 1 комбайн і 2 автомобілі. Звідси, 3 комбайни, 3 автомобілі і 1 трактор з причепом рівні по продуктивності з бригадою, що складається з 4 комбайнів і 5 автомобілів. Тому інвестування в бункер-накопичувач, що збільшає 1 комбайн і 2 автомобілі, вельми доцільно.

І навіть якщо ціна американського перевантажувача Kinze ємкістю в 36 м³ складає 300 - 400 тис. грн, то сучасний імпортований комбайн коштує 1,2 - 1,6 млн грн., а 2 вітчизняних вантажівки потягнуть ще на 400 - 500 тис. грн. Отже необхідний об'єм інвестиції в причепа-перевантажувачі в 4 - 5 разів нижче при тому ж економічному ефекті.

Не менш важливим чинником для використання причепів-перевантажувачів в прогресивних агротехнологіях, разом з підвищенням продуктивності комбайнів і автомобілів, є ступінь дії на ґрунт. Для американських фермерів в'їзд автомобіля на полі – табу. Високий тиск автомобільних шин на ґрунт приводить до глибинного переущільнення, що, у свою чергу, негативно позначається на врожайності оброблюваних культур. Якщо питомий тиск трактора або комбайна завдяки широкопрофільним шинам близько до ідеального, то у автомобіля цей показник в рази перевищує допустиму норму. У дощову погоду автомобілі, буксуючи, розривають колю і порушують цілісність стерні – найважливішого елемента вологоутримання.

Фірми-виробники, прагнучи максимально задовольняти потреби аграріїв, обладнали причепа- накопичувачі широкопрофільними шинами низького і наднизького тиску, що мінімізує негативну дію на ґрунт під час збирання.

Ще один плюс, що дозволяє вирішувати найбільш проблему господарників, – об'їзд проблемних пунктів і елеваторів. На причепах-перевантажувачах досить часто встановлюють електронні ваги, щоб можна було відстежити вагу кожної порції, відвантаженої на автотранс-

порт. І водій, знаючи вагу зерна в кузові своєї вантажівки, завжди зможе перевірити точність приймальної організації зерна.

Широке застосування бункерів-накопичувачів в західних країнах пояснюється їх високою ефективністю при включенні в логістичний ланцюжок збирального процесу.

Для безперебійної роботи комбайна необхідно забезпечити його обслуговуванням транспортного засобу, щоб виконувалася залежність

$$W_{\kappa} \cdot n_{\kappa} \leq W_{mp} \cdot n_{mp} \quad (1)$$

В розрахунках при забезпеченні безперебійної роботи комбайнів в залежності від вибраної марки при виборі транспортного засобу основним показником за яким здійснюється вибір це об'єм бункера (V_{σ}) не повинен перевищувати об'єм кузова (V_{κ}).

Із виразу (1) визначаємо кількість транспортних засобів

$$n_{mз} = \frac{W_{\kappa} \cdot n_{\kappa}}{W_{mз}} \quad (2)$$

де $W_{mз}$ – продуктивність транспортного засобу за годину роботи визначається за виразом;

$$W_{mp} = \frac{q_{mз}}{t_{об.мз}} \quad (3)$$

де $q_{mз}$ – вантажність транспортного засобу, т [1], $t_{об.мз}$ – час обороту транспортного засобу (час одного рейсу) визначаємо за наступним виразом, год

$$t_{об.мз} = \frac{l}{v_{mp.в}} + \frac{l}{v_{mp.х}} + t_{заб} + t_{розб}, \text{ год}, \quad (4)$$

де $v_{mp.в}, v_{mp.х}$ – швидкість руху транспортного засобу з вантажем і без нього, км/год ($v_{mp.в} \cong 30...35, v_{mp.х} \cong 34...45,$) [1,6]; $t_{заб}$ – час завантаження транспортного засобу (можна прийняти в межах 0,05...0,1)год; $t_{розб}$ – час розвантаження транспортного засобу (можна прийняти в межах 0,07...0,1) год;

Підставивши значення в вираз (2) отримаємо кількість транспортних засобів необхідних для обслуговування групи комбайнів. Отримане значення округляємо в більшу сторону.

Кількість транспортних засобів необхідних для обслуговування одного комбайна можна визначити порівнюючи час (t_{σ}) заповнення бункера комбайна та час ($t_{об.мз}$) обороту транспортного

засобу [5, 6, 8, 9]. Час оберту транспортного засобу ми визначали за виразом (4), а час заповнення бункера визначимо за наступною формулою:

$$t_{\bar{o}} = \frac{10^{-3} \cdot l_{\bar{o}}}{v_{p.k}}, \quad (5)$$

де $v_{p.k}$ – робоча швидкість зернозбирального комбайна, км/год; $l_{\bar{o}}$ – відстань, яку необхідно проїхати комбайну до заповнення бункера зерном, та визначається із виразу:

$$l_{\bar{o}} = \frac{10^4 \cdot V_{\bar{o}} \cdot \rho_z}{H_z \cdot B_p}, \quad (6)$$

де $V_{\bar{o}}$ – об'єм бункера зернозбирального комбайну, м³; ρ_z – насипна щільність зерна культури, що збирається, т/м³.

Результат відношення $t_{\bar{o}}/t_{об.мз}$ округляємо до цілого числа в більшу сторону. Якщо в результаті розрахунку даного відношення отримуємо число з десятими від 0,1 до 0,6 то необхідно корегувати попередні розрахунки, в іншому випадку результат приймається.

За традиційною схемою збирання зернових для обслуговування групи комбайнів із 3 шт Скіф Тукано 440 необхідно 9 автомобілів ГАЗ-САЗ-3507-1. Тоді як при застосуванні причепа-перевантажувача їх кількість зменшується на 4 автомобілі (рис. 1, 2).

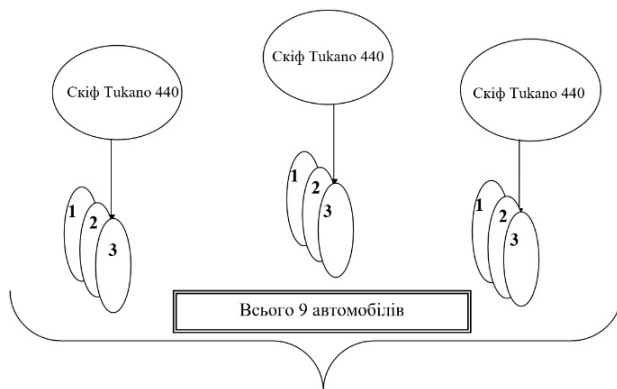


Рис. 1. Схема збирального комплексу зернових за традиційною формою

Застосування бункера – накопичувача в збиральному загоні з 3 комбайнів дозволяє підвищити продуктивність кожного комбайна на 22 - 25 % і тим самим звільнити 4 автомобілі не збільшуючи строки збиральних робіт.

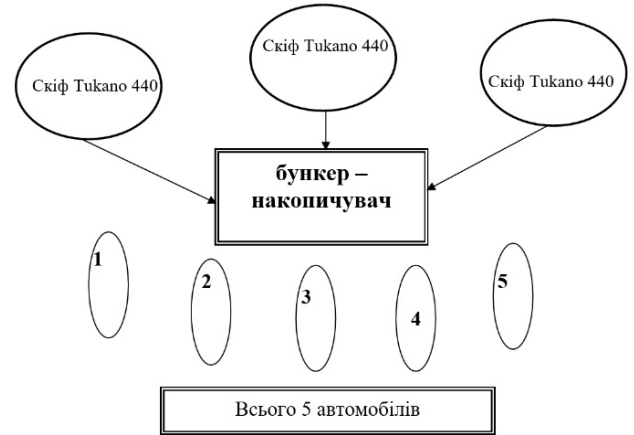


Рис. 2. Схема збирального комплексу зернових з використанням бункера-накопичувача

Висновки. В результаті отримано доцільність використання бункера-накопичувача в технологічному процесі збирання зернових та зернобобових культур у випадку роботи групи зернозбиральних комбайнів. При цьому:

- продуктивність зернозбиральних комбайнів зросте на 20 - 25%;
- може бути вивільнено з технологічного процесу 4 транспортних засоби(автомобілі);
- строк збиральних робіт не зміниться.

Література

1. Транспортне забезпечення сільськогосподарського виробництва Навчальний посібник до курсового та дипломного проектування Ч 1. Методика проектування транспортного забезпечення / Л.М. Тіщенко, В.І. Пастухов, А.С. Зайцев та інші. – Х.: Фактор, 2009. – 172 с.
2. Інноваційні технології в сільському господарстві [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.agroit.com.ua/>.
3. Технічна енциклопедія Tech Trend [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.techtrend.com.ua/index>.
4. Нагірний Ю.П. Обґрунтування інженерних рішень / Ю.П. Нагірний. К.: Урожай. – 1994. – 215 с.
5. Завалишин Ф.С. Основы расчета механизированных процессов в растениеводстве / Ф.С. Завалишин. М.: Колосс. – 1973. – 319с.
6. Довідник з машиновикористання в землеробстві / за ред. В.І. Пастухова. – Харків: «Веста» – 2001, 347 с.
7. Каталог-довідник машин і обладнання для агропромислового комплексу (видання друге). – К.: Асоціація «Прома» – 2015.

8. Машиновикористання в землеробстві / В.Ю. Ільченко, Ю.П. Нагірний, П.А. Джолос та ін.: За ред. В.Ю. Ільченка і Ю.П. Нагірного. – К.: Урожай, 1996. – 384 с.

9. Миронюк С.К. Использование транспорта в сельском хозяйстве /С.К. Миронюк. – М.: Колос, 1982. – 288 с.

References

1. Transportne zabezpechennia silskohospodarskoho vyrobnytstva Navchalnyi posibnyk do kursovoho ta diplomnoho proektuvannia Ch 1. Metodyka proektuvannia transportnoho zabezpechennia / L.M. Tishchenko, V.I. Pastukhov, A.S. Zaitsev ta inshi. – Kh.: Faktor, 2009. – 172 s.

2. Innovatsiini tekhnolohii v silskomu hospodarstvi [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <http://www.agroit.com.ua/>.

3. Tekhnichna entsyklopediia Tech Trend [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <http://www.techtrend.com.ua/index>

4. Nahirnyi Yu.P. Obhruntuvannia inzhenernykh rishen / Yu.P. Nahirnyi. K.: Urozhai. – 1994. – 215 s.

5. Zavalishin F.S. Osnovy rascheta mekhanizirovanykh processov v rastenievodstve / F.S. Zavalishin. M.: Koloss. – 1973. – 319 s.

6. Dovidnyk z mashynovykorystannia v zemlerobstvi / za red. V.I. Pastukhova. – Kharkiv: «Vesta» – 2001, 347 s.

7. Kataloh-dovidnyk mashyn i obladnannia dlia ahropromyslovoho kompleksu (vydannia druhe). – K.: Asotsiatsiia «Proma» – 2015.

8. Mashynovykorystannia v zemlerobstvi / V.Iu. Ilchenko, Yu.P. Nahirnyi, P.A. Dzholos ta in.: Za red. V.Iu. Ilchenka i Yu.P. Nahirnoho. – K.: Urozhai, 1996. – 384 s.

9. Mironyuk S.K. Ispol'zovanie transporta v sel'skom hozyajstve / S.K. Mironyuk. – M.: Kolos, 1982. – 288 s.

Аннотация

Оптимизация процесса сбора и транспортировки урожая зерновых культур с использованием бункера-накопителя

М.А. Цыганенко, К.Г. Сыровицкий, А.А. Романашенко

В работе решена задача, которое направлено на уменьшение потерь зерновой продукции и оптимизацию технических средств в технологическом процессе сбора и транспортировки урожая зерновых культур.

Выполнено теоретическое обоснование целесообразности использования бункера-накопителя в технологическом процессе уборки урожая зерновых и зернобобовых культур. Доказано, что включив в технологический процесс сбора урожая зерновых и зернобобовых культур бункер-накопитель при групповой работе зерноуборочных комбайнов, возможно высвободить один или два зерноуборочные комбайны и несколько транспортных средств не изменяя сроки уборочных работ. Знают все земледельцы, собирать урожай необходимо в короткие сроки. С развитием технических средств для сбора урожая, или создание новых зерноуборочных комбайнов заставляет менять и технологический процесс. Как известно новые современные зерноуборочные комбайны направлены на увеличение производительности, а это увеличение ширины жатки до 12 метров, мощность двигателя до 400 - 500 лошадиных сил и объем бункера до 12м³. Если брать во внимание последний показатель и связать его с объемом кузова транспортных средств, являющихся большинством в сельскохозяйственных предприятиях, то автомобиль марки КАМАЗ имеет объем кузова без надставных бортов 7м³. Соотношение этих объемов не совпадает, а для более качественного использования рабочего времени комбайна необходимо разгрузки зерна из бункера в транспортное средство за один прием. Так возникает техническая проблема для решения которой является использование бункера-накопителя.

Ключевые слова: уборка урожая, транспортирование, бункер-накопитель, оптимизация, технологический процесс.

Abstract

Optimization of the collection and transport processing of crop cereals with use bunker-accumulator

M.A. Tsiganenko. K.G. Syrovitsky , A.A. Romanashenko

The task is solved, which is aimed at reducing the losses of grain products and optimization of technical means in the technological process of harvesting and transporting grain crops.

The theoretical substantiation of the expediency of using a drill bunker in the technological process of harvesting grain and leguminous crops has been fulfilled. It was investigated that by incorporating into the technological process the harvesting of grain and legume crops, the bunker - storage device during the group work of grain harvesters may release one or two grain harvesters and several vehicles without changing the terms of harvesting operations. All the farmers know that harvesting is necessary in the short term. With the development of technical means for harvesting, or the creation of new combine harvesters, it also makes the technological process change. As you know, new modern grain harvesters are aimed at increasing productivity, which is an increase in the width of the reaper to 12 meters, the engine capacity to 400 - 500 horsepower and the volume of the bunker to 12m³. If you take into account the last figure and associate it with the volume of the body of a vehicle, which is the majority in agricultural enterprises, then the car of the brand KamAZ has a body volume without 7m³. The ratio of these volumes does not coincide, and for better use of the working time of the combine it is necessary to unload the grain from the bunker into the vehicle in one treatment. So there is a technical problem for the solution of which is the use of a hopper - a drive.

Keywords: *harvesting, transporting, bunker-store, optimization, technological process.*

Представлено від редакції: В.А. Войтов / Presented on editorial: V.A. Voitov

Рецензент: О.І. Анікєєв / Reviewer: A.I. Anikeev

Подано до редакції / Received: 18.05.2018