

СОКОЛОВСЬКА ОЛЕНА

Одеський національний технологічний університет
<https://orcid.org/0000-0003-4326-1932>
e-mail: sokolovskaya_alena@ukr.net

ВАЛЕВСЬКА ЛЮДМИЛА

Одеський національний технологічний університет
<https://orcid.org/0000-0003-0511-5643>
e-mail: ludmila_valev@ukr.net

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИЙМАННЯ ЗЕРНА З АВТОТРАНСПОРТУ

Автомобільний транспорт є найбільш популярним видом транспорту в ланцюжку поставок зернових і олійних культур, що використовуються постачальниками і підприємствами. Основним засобом механізації вивантаження зернових культур з автомобілів на підприємствах елеваторної галузі є автомобілерозвантажувачі. Впровадження різних високопродуктивних автомобілерозвантажувачів сприяє підвищенню пропускної спроможності елеваторів з розвантаження зерна з автомобілів і автопоїздів всіх видів. Нами було здійснено хронометраж процесу вивантаження 20-ти одинарних автомобілів, якими на підприємства було доставлено зерно. Було виділено основні етапи вивантаження автомобілів у приймальних пристроях досліджуваних підприємств та визначені середній, мінімальний та максимальний час виконання кожного етапу. Визначено середню тривалість розвантаження автомобілів та фактичну продуктивність автомобілерозвантажувача.

Ключові слова: приймання зерна, приймальний пристрій, автомобілерозвантажувач, хронометраж.

SOKOLOVSKA OLENA, VALEVSKA LIUDMYLA

Odesa National University of Technology

RESEARCH ON RECEIVING GRAIN FROM ROAD TRANSPORT

At grain elevators and grain receiving enterprises, the operation of receiving grain from vehicles is the main one. Many elevators of other types also accept grain from vehicles due to the fact that this allows improving the economic performance of the enterprise, and in general, the combination of functions inherent in elevators of different types is a feature of enterprises in the grain elevator industry of our country. For almost all elevators or grain terminals, the issue of vehicle queues before entry is acute. The main means of mechanizing the unloading of grain crops from vehicles at enterprises in the grain elevator industry are truck unloaders. The introduction of various high-performance truck unloaders contributes to increasing the throughput capacity of elevators for unloading grain from vehicles and road trains of all types. The process of receiving grain from vehicles consists of several operations, and each operation in this chain is important in reducing the time the vehicle spends at the enterprise, and therefore increasing its throughput. We analyzed the process of unloading vehicles on modern vehicle unloaders installed on various grain elevators. During the implementation of this study, we timed the process of unloading 20 single vehicles (i.e., without trailers) that delivered grain to the enterprise. The main stages of unloading vehicles in the receiving devices of the studied enterprises were identified and the average (most reliable), minimum and maximum execution time of each stage was determined. Timetables of unloading vehicles with wheat grain at the elevators where the research was conducted were constructed. The results of the timed unloading of vehicles in the receiving device showed that the longest stage is the stage of lifting the vehicle weigher platform and pouring grain, and the shortest stage is the driver's exit from the cabin. The average duration of unloading vehicles was determined. It should be noted that the time of raising and lowering the platforms of truck unloaders at the enterprises under consideration corresponds to the passport data, that is, the truck unloaders do not operate with maximum efficiency. The enterprises where the research was conducted have a reserve for increasing the acceptance of grain from vehicles.

Keywords: grain reception, receiving device, truck unloader, timing.

Постановка проблеми

З початком повномасштабної війни, розв'язаної росією проти України, українські аграрії, особливо зерновиробники, зіткнулися із втратою доступу до традиційних ринків збуту. Основні порти, через які можлива експортна частина зерна, припинили свою роботу. Західні сухопутні пункти пропуску, через обмежену пропускну здатність, ви відвідуєте перевантаженими транспортом і вантажами.

Логістичні труднощі ускладнили також доступ до внутрішніх переробників і споживачів зерна. Це призвело до стрімкого зниження ціни на зерно, тоді як витрати на транспортування зросли. Усе це стало серйозним ударом для економіки зерновиробництва, наслідки якого сільгоспвиробники відчують і зараз.

Завдяки урядовим заходам, підтримці іноземних партнерів та міжнародних організацій, ситуація з логістикою та доступом до ринків значно посилилася. Але торгівля українським зерном усе ще значно відстає від довоєнних показників, а наявні логістичні проблеми й досі вкрай негативно впливають на рентабельність його виробництва [1-4].

Україна є одним із ключових постачальників зернових на світовий ринок, демонструючи щорічне зростання обсягів експорту. Це зумовлено впровадженням сучасних технологій в аграрний сектор, які підвищують врожайність, зокрема кількість центнерів зерна з одного гектара.

Однак зі збільшенням обсягів експорту стає обов'язковим удосконалення процесу транспортування зернових до логістичних вузлів, через які створюють експорт. Найпоширенішим способом доставки комбінованих ланцюгів залишається: автомобільний транспорт доставляє зерно до портів, звідки продукція вирушає морем. У цій ланцюзі морський транспорт займає основну роль [1, 2].

Ефективність цього процесу залежить від раціонального управління всіма його етапами, зокрема ділянкою між місцем відправлення та портовим елеватором.

Аналіз останніх досліджень

Основні зернові вантажі транспортуються залізницею з різних регіонів країни, але для невеликих відстаней використовується автомобільний транспорт. Вантажоперевезення створюється іншими компаніями або технікою агропідприємств, що створює хаотичність у прибутті транспорту до портових терміналів.

Це спричиняє проблеми у роботі розвантажувальних пунктів, причиною затримки та зниження якості зерна через тривале очікування автомобілів у черзі на розвантаження.

Процес руху зерна по ланцюгу постачань із застосуванням може бути представлений у спрощеній формі на рисунку 1, який характеризує можливі варіанти доставки зерна по ланцюгу «фермерське господарство - морський порт» [1-4].

На основі даної схеми видно, що на більшій частині ланцюга постачань задіяний автомобільний транспорт. Тому на нього і доводиться більшість проблемних моментів з точки зору організації і управління транспортними потоками.

Попри численні труднощі, автомобільний транспорт залишається найбільш популярним засобом у логістичному ланцюзі перевезень зернових і олійних культур, які активно використовують постачальники та підприємства. Автоперевезення зерна розділяється на два основних типи: доставка «з поля» та «з елеватора».

Основною перевагою цього виду транспорту є можливість створення гнучких маршрутів між населеними пунктами та містами, швидка організація транспорту, тимчасова подача на місце завантаження або розвантаження, а також підбір транспорту відповідно до технічних вимог замовника.

Варто звернути особливу увагу на перевезення зерна під час заготівельної кампанії, коли воно доставляється разом з полів. У таких випадках швидка доставка на елеватор для подальшої обробки (очищення, сушення, активне вентильовання) є критично важливою, щоб запобігти втраті якості продукції.

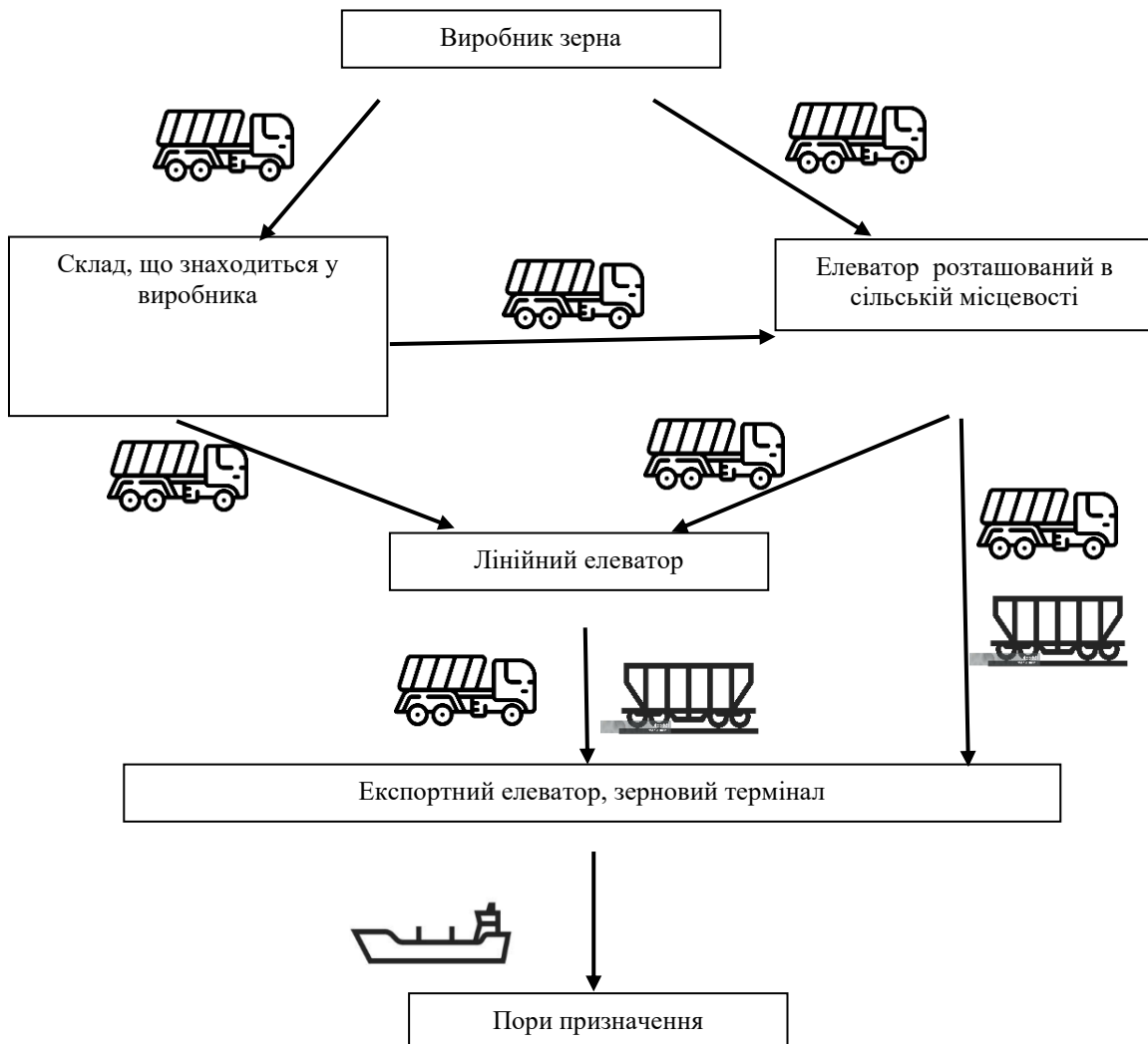


Рис. 1. Типова схема ланцюга постачань при експорті зернових вантажів

Переваги автоперевезень зерна [1, 5-8]:

- оперативна доставка вантажу в порт (наприклад, торгівля на споті);
- пряме навантаження врожаю у полі (поставки автозерновозів здійснюються прямо під комбайн);
- внутрішні переміщення на короткі відстані;
- оперативне узгодження умов поставки, термінів, типів автомобілів під умови клієнта, вартості перевезень;
- збереження і безпека переміщення зернових вантажів, GPS моніторинг кожного автомобіля і вантажу онлайн;
- оперативний документообіг, відсутність додаткової бюрократії при оформленні документів з вантажоперевезень;
- індивідуальний підхід до тарифікації залежно від відстаней переміщення та обсягів вантажу;
- державні програми будівництва доріг дозволяли здійснити маршрут протягом доби у віддалені точки доставки по трасах стратегічного призначення;
- доступність в роботі з приватними підприємствами та сільгоспвиробниками.

Недоліки автомобільної логістики зерна [1, 5-8]:

- можливі затримки доставки вантажу в кінцеві пункти через необхідність дотримуватися умов «теплого режиму» в літньому сезоні;
- маса зерна, що перевозиться одинарним автомобілем, не повинна перевищувати 25 тонн, що призводить до збільшення кількості ходок автотранспорту і кількості автомобілів при переміщенні великого обсягу зерна;
- дефіцит автомобілів за заявками вантажовідправників в період «високого сезону»;
- оплата трансферу в разі повернення автомобілів з пунктів прийому назад на фермерське господарство;
- ймовірність втрати вантажу в разі форс-мажорних і непередбачених обставин;
- зростання тарифів при перевезенні в залежності від змін ціни ПММ;
- собівартість перевезень вище, ніж вагонами залізницею.

Основним механізмом, який використовується для вивантаження зернових культур із автомобілів на підприємствах елеваторної галузі, є автомобілерозвантажувачі. Їх впровадження дозволяє значно підвищити пропускну здатність елеваторів, забезпечуючи швидке та ефективне розвантаження зерна з автомобілів і автопоїздів різних типів. Автомобілерозвантажувачі можуть завдяки вивантаженню зерна через задній або бічний борт, а причепи розвантажуються через бічний борт.

Автомобілерозвантажувачі класифікуються за кількома ознаками:

- Спосіб розвантаження : поздовжні (назад), поперечні (набік), комбіновані (назад і набік).
- Мобільність : стаціонарні та пересувні.
- Тип приводу для нахилу платформи : гідравлічний або електромеханічний (гідравлічні, механічні).

Умовно всі автомобільні розвантажувачі поділяють на стаціонарні і пересувні. Стаціонарні автомобілерозвантажувачі здебільшого виробництва на великих елеваторах і зернопереробних підприємствах, де вони забезпечують обробку значних обсягів зерна. Пересувні автомобілерозвантажувачі мають ширший спектр програм, включаючи склади, будівельні майданчики та інші об'єкти. Вони особливо зручні для вивантаження автомобілів із невеликою вантажопідйомністю або для прийняття невеликих партій зерна.

У залежності від області застосування авторозвантажувачів вони бувають різних розмірів, відрізняються довжиною і вантажопідйомністю. Будь-який пересувний автомобілерозвантажувач складається з однієї або двох платформ, гідросистеми, системи управління, а також є додаткові деталі, які необхідні для монтажу і роботи механізму [1, 2, 6, 8]. Платформа являє собою металеву конструкцію з цілого полотна. Вона необхідна, щоб транспорт, який розвантажувється, проїжджав, а також для розвантаження і нахилу автомобілів. До неї за допомогою потужних шарнірів кріпляться гідродомкрати, які необхідні для підймання та повороту платформи в бік нахилу автотранспорту, що розвантажувється. Сама гідросистема включає в себе гідродомкрати, насоси і трубопроводи [1].

Автомобілерозвантажувачі поділяють за мобільністю стаціонарні пересувні за видом передач, що здійснюють уклін платформи авторозвантажувача канатні зубчасті кривошипно-шатунні гідравлічні механічні за способом розвантаження поздовжні (назад) поперечні (набік) комбіновані (назад і набік) розвантажувача.

Найбільше поширення отримали стаціонарні і пересувні автомобілерозвантажувачі з платформою.

За способом установки автомобіля на платформі автомобілерозвантажувачі підрозділяють на проїзні і тупикові, а за способом розвантаження автомобіля:

поздовжні, призначені для розвантаження автомобілів через задній борт (ГАП-4, ПГА-11, ПГА-25, ГУАР-15с);

поперечні – для розвантаження автомобілів через бічний борт (АПБ-15, АПБ-30, АРУ-1, АВС-50, типу БПФШ, БАР-25, НПБ-2с);

комбіновані – для розвантаження автопоїздів: автомобіля – через задній борт, причепа – через бічний (ГУАР-15М, ГУАР-30, У15-УРВС).

По конструкції механізму нахилу платформи автомобілерозвантажувача бувають з механічним та гідравлічним приводом [5, 6].

Основні переваги використання автомобілерозвантажувачів [1, 5-8]:

Підвищення ефективності логістики. Швидке розвантаження зернових і олійних культур, що зменшує час простою транспорту.

Збільшення пропускної здатності елеваторів. Забезпечення обробки великих обсягів вантажів за короткий час.

Універсальність. Можливість розвантаження різних типів транспорту (автомобілі, автопоїзди) та іншими способами (через задній чи бічний борт).

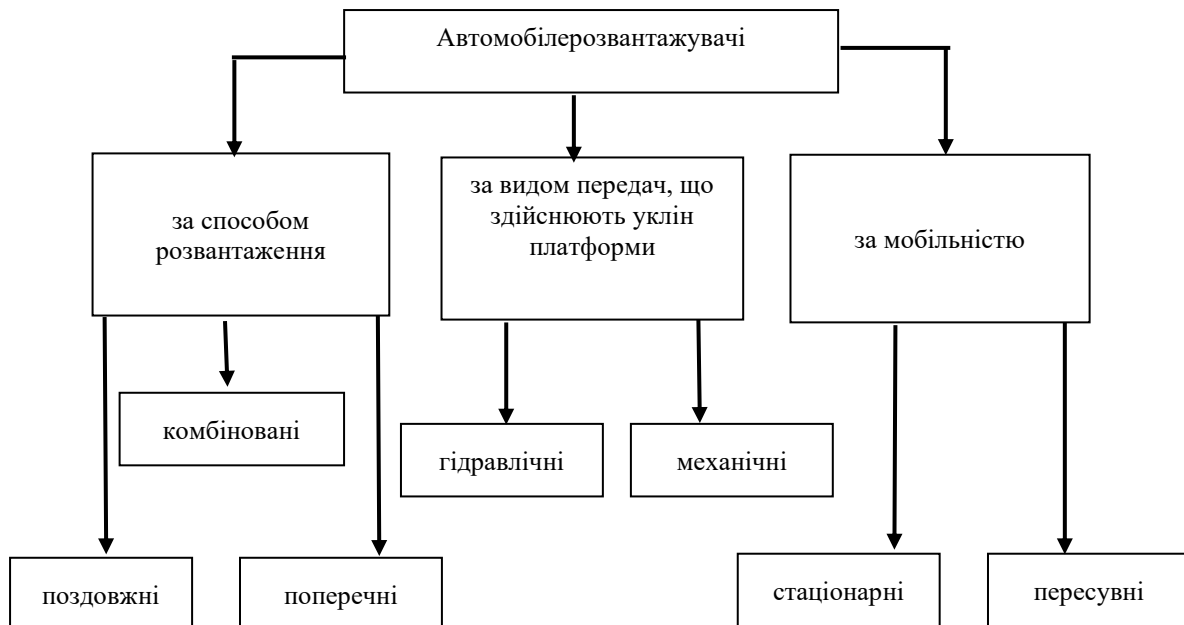


Рис. 2. Класифікація автомобілерозвантажувачів

Економія трудових ресурсів. Автоматизація процесу розвантаження знижує потребу в ручній праці.

Гнучкість використання. Пересувні моделі можна використовувати на різних об'єктах: елеваторах, складах, будівельних майданчиках тощо.

Збереження якості зерна. Мінімізація ризиків пошкодження або втрати зерна під час розвантаження.

Технічна надійність. Використання систем (гідравлічних або механічних приводів) забезпечує стабільну сучасну і довговічну роботу обладнання.

Варіативність. Можливість вибору між стаціонарними та пересувними моделями залежно від потреб підприємства.

Оптимізація витрат. Скорочення розвантаження часу знижує витрати на логістику та обслуговування транспорту.

Екологічність. Сучасні моделі обладнані системами, що зменшують розпилення пилу під час розвантаження.

Метою роботи є дослідження ефективності роботи автомобілерозвантажувачів на заготівельних елеваторах шляхом визначення хронометражних характеристик приймання зерна з автотранспорту.

Об'єктом нашого дослідження є приймальні пристрої з автотранспорту на трьох діючих елеваторах з встановленими автомобілерозвантажувачами марки У-15УРАГ-У, У-15УРАГ, У-АРГ-1650.9

Завдання дослідження:

- визначення значень тривалості кожного з етапів розвантаження автомобілів;
- визначення загального часу зовнішньої роботи приймального пристрою з автотранспорту;
- визначення середньої продуктивності розвантаження автомобілів.

Методика дослідження

Основними методами дослідження ефективності роботи приймального пристрою є: хронометраж процесу розвантаження автомобілів та графоаналітичний метод.

Хронометраж процесу розвантаження автомобілів, проводять методом поточного часу, тобто, фіксуючи час початку і закінчення кожного етапу [5-7]. Найчастіше момент закінчення одного етапу збігається з початком наступного. Залежно від тривалості етапів і всього процесу розвантаження автомобіля час фіксують у хвиликах і секундах. Таким чином, здійснюють хронометраж процесу вивантаження не менше 20-ти автомобілів однакового типу.

Графоаналітичний метод полягає у побудові графіків-циклограм, які наочно показують послідовність і середню (арифметичну) тривалість виконання всіх етапів розвантаження автомобілів.

В ході виконання даного наукового дослідження нами було здійснено хронометраж процесу вивантаження одинарних автомобілів (тобто, без причепів), якими на підприємства було доставлено зерно пшениці вологістю 12,4...14,2 % – по 20-ть автомобілів вантажопід'ємністю (нетто) від 20,2 до 30,1 тон на кожному з розглянутих елеваторів [1].

Нами було виділено наступні основні етапи у процесі вивантаження автомобілів у приймальних пристроях даних елеваторів:

1. В'їзд автомобіля на платформу;
2. Вихід водія з кабіни;
3. Закріплення автомобіля на платформі ланцюгом;
4. Відкриття борту автомобіля;
5. Підйом платформи автомобілерозвантажувача та висипання зерна;
6. Опускання платформи;
7. Закриття борту автомобіля;
8. Зняття ланцюгів;
9. З'їзд автомобіля з платформи.

За даними хронометражних листів була визначена тривалість кожного з етапів розвантаження автомобілів у секундах та розрахована загальна тривалість розвантаження автомобілів. Потім були визначені мінімальна та максимальна тривалість виконання кожного етапу розвантаження автомобілів та середньоарифметичний (найбільш достовірний) час їх виконання, за яким потім було побудовано графіки зовнішньої роботи приймального пристрою з автотранспорту з розвантаження автомобілів з зерном.

На останньому етапі роботи нами було виконане визначення середньої вантажопідйомності автомобіля V_{cp} і обчислення середньої продуктивності розвантаження Q_{cp} за формулами [1]:

$$V_{cp} = \frac{\sum B}{n}, \text{ т} \quad (1)$$

де $\sum B$ — сумарна вантажопід'ємність всіх автомобілів, т;
 n — кількість автомобілів, шт.

$$Q_{cp} = \frac{3600 \cdot V_{cp}}{T_{cp}^{зобн}}, \text{ т/год} \quad (2)$$

де V_{cp} – середня (арифметична) вантажопідйомність автомобіля, т;
 $T_{cp}^{зобн}$ – середня (арифметична) загальна тривалість розвантаження автомобіля, с.

Обговорення результатів

В даний час на підприємствах по зберіганню і переробці зерна основна частина загального обсягу вантажно-розвантажувальних робіт забезпечується із застосуванням автомобілерозвантажувачів різних типів, конструкцій і модифікацій, вантажопідйомності і виконання, яких станом на сьогоднішній день налічується близько сорока.

На підприємствах, де проводилися дослідження, встановлено автомобілерозвантажувачі У-15УРАГ-У, У-15УРАГ, У-АРГ-1650.9.

Розвантажувач автомобілів У-15УРАГ-У призначений для розвантаження зерна через відкритий задній борт з одиночних автомобілів і сідельних тягачів з напівпричепами і розвантаження через відкритий бічний борт одиночних автомобілів і причепів без розчеплення причепів з автомобілями.

Автомобілерозвантажувач У15-УРАГ, призначений для розвантаження насіння соняшнику з автомобілів, автомобілів з напівпричепом через відкритий задній борт та загальною довжиною до 11700 мм та загальною масою до 35 тон. А також для розвантаження через відкритий боковий борт, причепів з габаритними розмірами (загальна довжина з дишлом) до 8300 мм та загальною масою до 20 тон без розчеплювання причепів з автомобілями.

Автомобілерозвантажувач універсальний гідравлічний У-АРГ призначений для розвантаження зерна одночасно через відкритий задній борт з автомобіля і причепа, з одиночних автомобілів і сідельних тягачів з напівпричепами з настановної довжиною їх (по зовнішньому розміром коліс) до 19 м і загальної масою до 80 т. Розвантажувач застосовується на різних підприємствах з переробки та зберіганню зерна.

Основні технічні характеристики автомобілерозвантажувачів наведені в таблиці 1.

За даними хронометражних листів нами було визначено тривалість кожного етапу і загальний час розвантаження автомобілів, після чого було виконана математична обробка отриманих даних. Розрахунки показали стабільність виконання кожного етапу вивантаження автомобілів, оскільки отримані коефіцієнти варіації не перевищували 10 %.

Таблиця 1

Основні технічні характеристики автомобілерозвантажувача

Показник	У15-УРАГ	У15-УРАГ-У	У-АРГ-1650.9
Продуктивність, т/год	265	330	300
Вантажопід'ємність, т			
великої платформи	35	50	50
бокової платформи	20	20	40
Установочна довжина, мм			
великої платформи	11700	15700	15700
бокової платформи	6400	6400	9000
Час нахилу с, не більше			
великої платформи	140	180	95
бокової платформи	20	20	40
Час опускання, с, не більше			
великої платформи	150	150	40
бокової платформи	15	15	25
Кут нахилу платформи, град	0...38	0...38	0...38
Потужність, кВт	22,0	30,0	22,0

Потім на підставі даних нами були визначені мінімальний та максимальний часи виконання кожного етапу розвантаження автомобілів та середньоарифметичний (найбільш достовірний) час їх виконання, а також розрахована загальна тривалість розвантаження автомобілів. Результати цих розрахунків наведені у табл. 2.

Таблиця 2

Дані хронометражу вивантаження автомобілів на приймальних пристроях заготівельних елеваторів

Виконувані операції	Тривалість операцій, с								
	У15-УРАГ-У			У15-УРАГ			У-АРГ-1650.9		
	min	max	середнє	min	max	середнє	min	max	середнє
1. В'їзд автомобіля на платформу автомобілерозвантажувача	40	40	40	40	40	40	40	40	40
2. Вихід водія з кабіни	5	10	8,3	7,5	4,0	8,0	7,2	5,0	8,0
3. Закріплення автомобіля на платформі	40	70	56	65	55	68	62	58	64
4. Відкриття борту автомобіля	20	40	32	28	25	33	29,5	26	34
5. Підйом платформи та висипання зерна	144	153	148	140	140	140	95	95	95
6. Опускання платформи	144	150	147,8	100	100	100	40	40	40
7. Закриття борту автомобіля	30	39	31	65	48	68	65	54	72
8. Зняття ланцюгів	50	68	55,2	36	33	41	35	32	40
9. З'їзд автомобіля з платформи	30	60	37	24	20	26	23	20	25
Загальна тривалість циклу	546	570	554,8	505,5	465,0	524,0	396,7	370	418

На основі середньоарифметичного часу виконання всіх операцій (табл. 2) побудовано графіки хронометражу вивантаження автотранспорту з зерном пшениці на заготівельних елеваторах, де проводились дослідження (рис. 3).

Аналіз графіків показав, що найбільш тривалим на всіх автомобілерозвантажувачах є етап-підйом платформи автомобілерозвантажувача та висипання зерна – 95с, 140с 148с відповідно. На другому місці за тривалістю є етап опускання платформи. Найменш тривалим є етап вихід водія з кабіни і він становить 8 с, 8,3 с, 8,3 с.

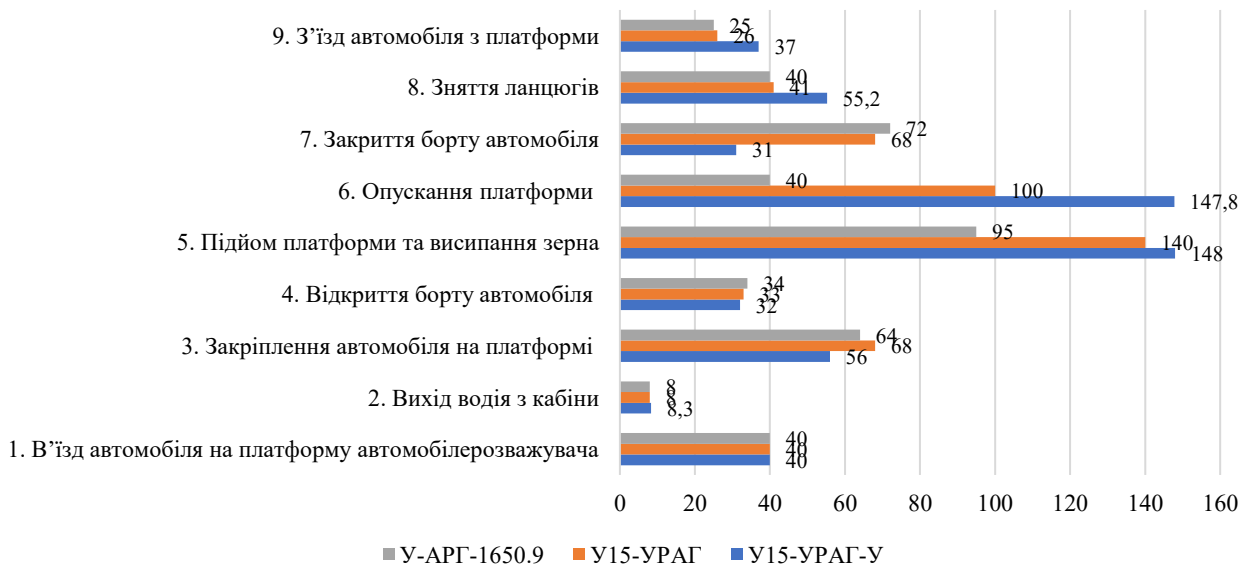


Рис. 3. Графіки хронометражу вивантаження автотранспорту на різних автомобілерозвантажувачах

За отриманими даними визначено середню вантажопідйомність автомобілерозвантажувача та продуктивність його розвантаження (табл. 3) .

Таблиця 3

Розрахункові значення середньої продуктивності розвантаження автомобілів на різних автомобілерозвантажувачах

Автомобілерозвантажувач	Середня вантажопідйомність автомобілерозвантажувача, Г _{ср}	Тривалість повного циклу вивантаження автомобілів, с	Фактична продуктивність автомобілерозвантажувача Q _ф , т/год.
У15-УРАГ	26,4	524,0	181,3
У15-УРАГ-У	30,1	554,8	195,3
У-АРГ-1650.9	20,2	418	173,9

Слід зазначити, що час розвантажування автомобілів на досліджуваних автомобілерозвантажувачах не перевищує паспортні данні. Фактична продуктивність та час підняття та опускання платформи виявилася менше паспортних.

Автомобілерозвантажувач працює стабільно і в цілому зовнішня робота елеватора з приймання зерна з автотранспорту налагоджена.

Висновки

Данні хронометражу вивантаження автомобілів у приймальних пристроях з автомобілерозвантажувачами У-15УРАГ-У, У-15УРАГ, У-АРГ-1650.9. з показали, що

- найбільш тривалим є етап підйом платформи автомобілерозвантажувача та висипання зерна;
- найменш тривалим – вихід водія з кабіни;

– середня тривалість повного циклу вивантаження автомобілів на автомобілерозвантажувачів У15-УРАГ-У – 554,8 с, У15-УРАГ – 524,0 с, У-АРГ-1650.9 – 418 с.

– час підняття та опускання платформи на автомобілерозвантажувачів виявилася менше паспортних;

- середня фактична продуктивність приймального пристрою і становить У15-УРАГ-У – 195,3т/год , У15-УРАГ – 181,3 т/год, У-АРГ-1650.9 – 173,9 т/год , що нижче ніж паспортні продуктивності;

Автомобілерозвантажувач працює стабільно і в цілому зовнішня робота елеватора з приймання зерна з автотранспорту налагоджена.

Література

1. Dmytrenko, L., Sokolovskaya, O., & Valevskaya, L. (2023). Study of time characteristics of grain receiving from auto transport at procurement elevators. *Grain Products and Mixed Fodder's*, 22(3), 6-11. <https://doi.org/10.15673/gpmf.v22i3.2455>

2. Бережна, Н. Г., Біляєва, О. С., Войтов, В. А., Горяїнов, О. М., Карнаух, М. В., Кравцов, А. Г., Кутя, О. В., Музильов, Д. О., & Шраменко, Н. Ю. (2019). *Проблеми транспортно-логістичного забезпечення в аграрній галузі: Монографія*. Харків: Міськдрук.

3. Войналович, О. . Безпека праці під час перевезення зерна автотранспортом. Частина 1. *Охорона праці і пожежна безпека*. <https://oppb.com.ua/articles/bezpeka-praci-pid-chas-perevezennya-zerna-avtotransportom-chastyna-1>

4. *Логістика зерна. Способи транспортування зернових*. . <https://www.05366.com.ua/list/331917>

5. Станкевич, Г. М., Страхова, Т. В., & Будюк, Л. Ф. (2011). Динаміка і періоди надходження зерна автомобільним транспортом на підприємства південних та центральних регіонів України. *Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій*. <https://www.onaft.edu.ua/abstract/Abstract-Shpak>

6. Буценко, І. М., та ін. (2013). Дослідження пропускної здатності приймання зерна з автомобільного транспорту на ПрАТ «Укрелеваторпром». *Хранение и переработка зерна*, 11(176), 26-28.

7. Буценко, І. М., та ін. (2013). Дослідження пропускної здатності приймання зерна з автомобільного транспорту на ПрАТ «Укрелеваторпром». *Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій*, 44(1), 87-90.

8. Страхова, Т. В., Борга, А. В., & Шпак, В. М. (2017). Аналіз ефективності роботи технологічної лінії приймання зерна з автотранспорту на ПрАТ «Укрелеваторпром». *Збірник тез доповідей 77 наукової конференції викладачів академії, 18-21 квітня*, 24-26.

References

1. Dmytrenko, L., Sokolovskaya, O., & Valevskaya, L. (2023). Study of time characteristics of grain receiving from auto transport at procurement elevators. *Grain Products and Mixed Fodder's*, 22(3), 6-11. <https://doi.org/10.15673/gpmf.v22i3.2455>

2. Berezna, N. H., Biliaieva, O. S., Voitov, V. A., Horiainov, O. M., Karnaukh, M. V., Kravtsov, A. H., Kutia, O. V., Muzylov, D. O., & Shramenko, N. Yu. (2019). *Problemy transportno-lohistrychnoho zabezpechennia v ahrarii haluzi: Monohrafiia*. Kharkiv: Miskdruk.

3. Voinalovych, O. (n.d.). *Bezpeka pratsi pid chas perevezennia zerna avtotransportom. Chastyna 1. Okhorona pratsi i pozhezhna bezpeka*. <https://oppb.com.ua/articles/bezpeka-praci-pid-chas-perevezennya-zerna-avtotransportom-chastyna-1>

4. *Lohistyka zerna. Sposoby transportuvannia zernovykh*. (n.d.). <https://www.05366.com.ua/list/331917>

5. Stankevych, H. M., Strakhova, T. V., & Budiuk, L. F. (2011). *Dynamika i periody nadkhodzhennia zerna avtomobilnym transportom na pidpriemstva pivdennykh ta tsentralnykh rehioniv Ukrainy. Naukovi pratsi Odeskoi natsionalnoi akademii kharchovykh tekhnolohii*. <https://www.onaft.edu.ua/abstract/Abstract-Shpak>

6. Butsenko, I. M., ta in. (2013). *Doslidzhennia propusknoi zdatnosti pryimannia zerna z avtomobilnoho transportu na PrAT «Ukrelevatorprom»*. *Khrenenye y pererabotka zerna*, 11(176), 26-28.

7. Butsenko, I. M., ta in. (2013). *Doslidzhennia propusknoi zdatnosti pryimannia zerna z avtomobilnoho transportu na PrAT «Ukrelevatorprom»*. *Naukovi pratsi Odeskoi natsionalnoi akademii kharchovykh tekhnolohii*, 44(1), 87-90.

8. Strakhova, T. V., Borta, A. V., & Shpak, V. M. (2017). *Analiz efektyvnosti roboty tekhnolohichnoi linii pryimannia zerna z avtotransportu na PrAT «Ukrelevatorprom»*. *Zbirnyk tez dopovidei 77 naukovoi konferentsii vykladachiv akademii, 18-21 kvitnia*, 24-26.