

**Музильов Д.О.,
Стебаков О.Є.**

Харківський національний технічний
університет сільськогосподарства
імені П.Василенка,
м. Харків, Україна
E-mail: murza_1@ukr.net,
kttl2012@mail.ru

**МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКОСТІ
ОДИНИЦЬ ТЕХНІКИ ЗБИРАЛЬНО-
ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ РІЗНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ ДОСТАВКИ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР**

УДК 656.025.4

Проведено структурну та математичну формалізацію множини варіантів доставки зернових культур, шляхом групування їх за спорідненими ознаками у п'ять транспортно-технологічних схем. На основі виробничих потужностей (продуктивності) кожного виду техніки збирально-транспортного комплексу запропоновано методику визначення необхідної для збору врожаю середньої їх кількості за кожною схемою.

Ключові слова: зерно, рухомий склад, збирально-транспортний комплекс, технологія, перевезення.

Актуальність проблеми

В період збору врожаю зернових культур виникає суттєва потреба в залученні великої кількості транспортних засобів для забезпечення своєчасного вивозу зазначеної групи сільськогосподарських вантажів з полів до тимчасових місць зберігання. Окрім цього, сам процес збору врожаю характеризується наявністю деяких труднощів, що постають перед аграріями та безпосередньо впливають на технологію перевезення: відсутність необхідної кількості сільськогосподарської техніки, не завжди сприятливі погодні умови, недостатні провізні можливості власного парку транспортних засобів, суттєве обмеження в часі при зборі врожаю та інше. У зв'язку з цим, перед перевізниками постає проблема, що пов'язана з вибором найбільш прийняттого варіанту (транспортно-технологічної схеми) перевезення [1, 2].

В сучасних умовах розвитку агропромислового комплексу України дуже важко оснастити необхідною технікою аграрні підприємства. Тому більшість сільськогосподарських підприємств країни для зниження транспортної складової у загальній вартості зернових культур використовують технологічні схеми, які було розроблено ще за радянських часів. Однак, для всіх цих схем притаманний один суттєвий недолік – значні експлуатаційні витрати, що пов'язані з використанням значного за своїми розмірами транспортно-логістичного комплексу (велика кількість комбайнів, тракторів, вантажних автомобілів та інших допоміжних засобів механізації). Це є неприйнятною умовою в часи жорсткої ринкової конкуренції [3].

Нестача транспортних засобів у рослинництві призвела до унеможливлення виконання необхідних обсягів транспортних робіт в оптимальні строки, особливо на збиранні врожаю сільськогосподарських культур. Несвоєчасні перевезення у сільському господарстві призводять до порушення технології виробництва сільськогосподарської продукції та втрат зібраного врожаю до 30-50%.

Через нестачу транспортних засобів на збиральних роботах простою збиральних машин може сягати 30-40% змінного часу, тому необхідна правильна організація збиральних робіт, що залежить від основних та другорядних чинників [4].

Все це можливо за тієї умови, що при доставці зернових необхідно враховувати час простою рухомого складу під вантажно-розвантажувальними операціями, ефективність використання вантажно-розвантажувальних машин і устаткування,

ефективне використання автомобілів, залучення перспективних типів рухомого складу, вантажно-розвантажувальних механізмів і обладнання з урахуванням застосування способу перевезення вантажів на спеціалізованих автомобілях. Впровадження прогресивних технологій на перевезеннях вантажів сільського господарства дозволить підвищити продуктивність праці на автотранспорті в агрогалузі й знизити транспортні витрати [5].

Постановка проблеми

Як зазначалося вище, при зборі врожаю зернових культур потрібна велика, а іноді, значна кількість, комбайнів, тракторів, вантажних автомобілів та інших засобів механізації, які й визначають кількісний і якісний склад збирально-транспортного комплексу (ЗТК), задіяного при перевезенні зерна. Тому продуктивність ЗТК залежить не тільки від продуктивності комбайна, а й від кількісного складу вантажного транспорту здатного безперервно обслуговувати комбайн. В свою чергу, транспортно-збиральний комплекс, з метою підвищення продуктивності, повинен працювати безперервно і узгоджено, щоб не було простоїв комбайнів в очікуванні вивантаження, простоїв автомобілів - в очікуванні завантаження.

Комбайни і вантажні автомобілі повинні бути в такому поєднанні, щоб залежно від урожайності сільськогосподарських культур і способу перевезення забезпечити безперервну роботу [6].

Як показує аналіз останніх наукових робіт з даної тематики [7-11], визначення раціональної кількості одиниць збирально-транспортного комплексу буде визначати характер технології перевезення, час збору врожаю і витратну складову всього процесу доставки зернових культур у період жнив.

Окрім цього, загальновідомо, що на надійність своєчасного виконання польових робіт у відведені терміни в значній мірі впливає організація їх проведення [12]. Тобто, яким чином забезпечується терміновість та беззбитковість перевезення зібраного урожаю. При цьому також, не аби яку роль відіграє, координація роботи між усі елементами збирально-транспортного комплексу. Щоб забезпечити безперебійну роботу ЗТК, необхідно розрахувати потребу в транспортних засобах (ТЗ) для перевезення продукції [13]. Так, найбільшої уваги до цього напрямку досліджень приділяв С.Г. Фришев [14]. При цьому, він розглядав низку питань щодо опрацювання раціонального складу збирально-транспортного комплексу на збиранні зернових колосових [15]. Не зважаючи на ґрунтовність та немалу кількість попередніх досліджень з визначення кількості одиниць ЗТК [7-21], потрібно відзначити, дуже різноманітний спектр підходів до вирішення даної проблематики. При цьому, не має єдиних рекомендацій щодо розрахунку кількості збиральної техніки, засобів транспорту, що забезпечують перевізний процес зернових культур та допоміжних навантажувально-розвантажувальних механізмів (машин), які задіяні в процесі перевалки (перевантаження) при використанні конкретної транспортно-технологічної схеми (ТТС) доставки зерна. Це є не прийнятною умовою в період жорсткої конкуренції, бо не дає можливості адекватно спланувати роботу та поведінку сільськогосподарських та транспортних підприємств на стратегічному рівні, тобто на період 1-3 років.

Тому, на нашу думку, назріла наочна необхідність розробки методики визначення саме кількості одиниць збирально-транспортного комплексу по усім варіантам транспортно-технологічних схем, як первинного етапу щодо вибору раціональної технології доставки зернових культур у період збору врожаю.

Результати дослідження

Аналіз теорії та практики функціонування систем доставки зернових культур показує те, що досить велике різноманіття схем не використовуються в наш час. В них

Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів

Technical service of agriculture, forestry and transport systems

здіяна велика кількість збирально-транспортного комплексу та людей, як наслідок унеможливлення ефективного використання рухомого складу та збиральної техніки. Тому постає проблема в необхідності формалізації схем за спорідненими ознаками, для можливості визначення середнього значення одиниць ЗТК по кожній технологічній схемі. Попередній аналіз дозволив поєднати усі існуючі види технологій перевезення зерна у п'ять груп:

- за прямого варіанту доставки зерна (рис.1) перевезення здійснюється, як правило, по схемі комбайн – автомобіль – зерносховище. При цьому треба враховувати ряд особливостей: продуктивність комбайну, час простою парку автомобілів в очікуванні навантаження, час перевантаження зерна із комбайну до парку автомобілів, що перевозять зерно, продуктивність парку автомобілів, час в черзі при очікуванні розвантаження та час розвантаження парку автомобілів на зерносховище.

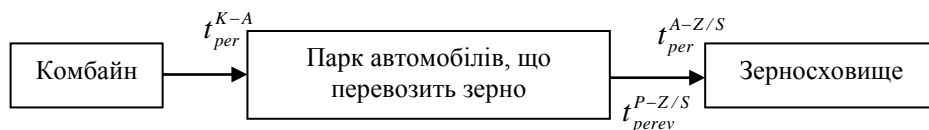


Рис. 1 – Схема прямого варіанту доставки зерна

- при доставці зерна з перевалкою через бурт (рис. 2) необхідно враховувати продуктивність комбайну, час простою трактора із причепом великої вантажності в очікуванні навантаження, час перевантаження зерна із комбайну до трактору із причепом великої вантажності, продуктивність трактору, час вивантаження зерна із причепу трактору до бурту, що знаходиться біля поля, продуктивність стрічкового навантажувача, час завантаження парку автомобілів біля бурту за допомогою стрічкового навантажувача, продуктивність парку автомобілів, час в черзі при очікуванні розвантаження та час розвантаження парку автомобілів на зерносховище.

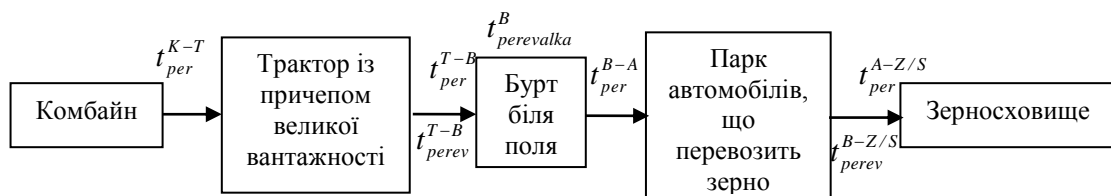


Рис. 2 – Схема доставки зерна з перевалкою через бурт

- при схемі доставки зерна із перечепленням причепа біля поля (рис. 3) необхідно враховувати продуктивність комбайну, час простою трактора із змінним причепом, час перевантаження зерна із комбайну до трактору із змінним причепом (напівпричепом), продуктивність трактору, час перечеплення причепів біля поля, продуктивність парку автомобілів, час в черзі при очікуванні розвантаження, час розвантаження парку автомобілів на зерносховище.

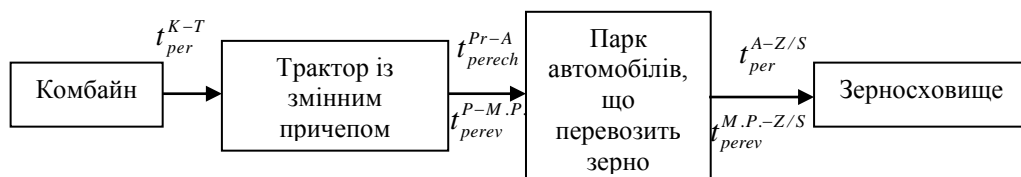


Рис. 3 – Схема доставки зерна із перечепленням причепа (напівпричепа) біля поля

- при схемі доставки зерна із перечепленням напівпричепа біля поля і зерносховища (рис. 4) необхідно врахувати продуктивність комбайну, час простою трактора із змінним причепом, час перевантаження зерна із комбайну до трактору із

Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів Technical service of agriculture, forestry and transport systems

змінним причепом, продуктивність трактору, час перечеплення причепів біля поля, продуктивність парку автомобілів, час перечеплення напівпричепу на зерносховищі.

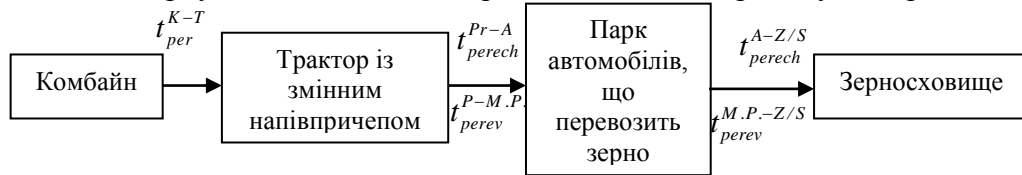


Рис. 4 – Схема доставки зерна із перечепленням напівпричепу біля поля і зерносховища

- при схемі доставки зерна з перевалкою у місці тимчасового зберігання, що знаходиться на маршруті перевезення (рис 5) необхідно враховувати продуктивність комбайну, час простою трактора або автомобіля малої вантажності, час перевантаження зерна із комбайну до трактора або автомобіля малої вантажності, продуктивність трактора або автомобіля малої вантажності, час перевантаження зерна із трактора або автомобіля малої вантажності до місця тимчасового зберігання, що знаходиться на маршруті перевезення, час перевантаження зерна з місця тимчасового зберігання до автомобіля великої вантажності, продуктивність автомобіля великої вантажності, час розвантаження автомобіля великої вантажності на зерносховище.

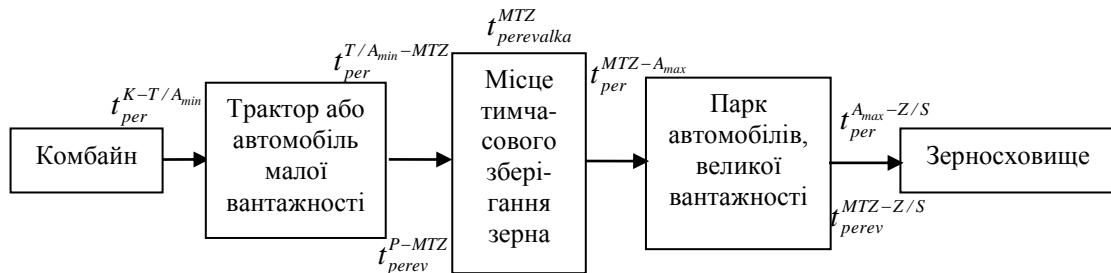


Рис. 5 – Схема доставки зерна з перевалкою у місці тимчасового зберігання, що знаходиться на маршруті перевезення

Для визначення потрібної кількості одиниць збирально-транспортного комплексу, на першому етапі, потрібне розуміння і формалізація основних процесів, які відбуваються під час доставки зернових культур. Пояснення тривалості технологічних процесів (таблиця 1) дозволить у математичному виді більш коректно представити методика кількісного визначення одиниць ЗТК.

Таблиця 1

Пояснення технологічних процесів, що відбуваються при доставці зерна за кожною схемою

Схе ма	Процеси, які відбуваються згідно транспортно-технологічної схеми							
	Навантаження (розвантаження)		Перевезення		Перечеплення		Перевалка	
	Назва	Умовне позначення	Назва	Умовне позначення	Назва	Умовне позначення	Назва	Умовне позначення
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Схе ма I	Час перевантаження зерна із комбайну до автомобілів	t_{per}^{K-A}	Час перевезення зерна парком автомобілів з поля до зерносховища	$t_{per}^{P-Z/S}$	Нема	Нема	Нема	Нема

Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів
 Technical service of agriculture, forestry and transport systems

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Схе ма I	Час розвантаження автомобілів на зерносховище	$t_{per}^{A-Z/S}$	-	-	Нема	Нема	Нема	Нема
Схе ма II	Час перевантажен ня зерна із комбайну до трактору із прицепом великої вантажності	t_{per}^{K-T}	Час перевезення зерна трактором від поля до бурту	t_{per}^{T-B}	Нема	Нема	Час перев алки зерна у бурті біля поля	t_{per}^B
	Час виван таження зерна із причепу трактору до бурту, що знаходиться біля поля	t_{per}^{T-B}						
	Час заван таження парку автомобілів біля бурту за допомогою стрічкового навантажувача	t_{per}^{B-A}	Час пере вення зерна парком ав томобілів від бурту до зерносховища	$t_{per}^{B-Z/S}$				
	Час розвантаження автомобілів на зерносховище	$t_{per}^{A-Z/S}$						
Схе ма III	Час перевантажен ня зерна із комбайну до трактору із змінним прицепом (напівпри чепом)	t_{per}^{K-T}	Час пере вення зерна трактором з поля до місця перечеплення причепу	$t_{per}^{P-M.P}$	Час перече плення причеп у біля поля	t_{per}^{Pr-A}	Нема	Нема
	Час розвантаження автомобілів на зерносховище	$t_{per}^{A-Z/S}$	Час пере вення зерна парком ав томобілів від місця пере чеплення причепу до зерносховища	$t_{per}^{M.P.-Z/S}$				

Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів
 Technical service of agriculture, forestry and transport systems

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Схе ма IV	Час перевантажен ня зерна із комбайну до трактору із змінним напівпри чепом	t_{per}^{K-T}	Час переве зання зерна трактором з поля до місця перечепле ня напівприче пу	$t_{per}^{P-M.P.}$	Час перече плення напів причепу біля поля	t_{per}^{Pr-A}	Нема	Нема
			Час переве зання зерна парком ав томобілів від місця пере чеплення напівприче пу до зерноско вища	$t_{per}^{M.P.-Z/S}$	Час перече плення напів причепу на зерноско вищі	$t_{per}^{A-Z/S}$		
Схе ма V	Час перевантажен ня зерна із комбайну до трактору або автомобіля малої вантажності	$t_{per}^{K-T/A_{min}}$	Час перевезенн я зерна трактором або автомобіля ми малої вантажност і від поля до місця тимчасовог о зберігання, яке знаходиться на маршруті перевезенн я	t_{per}^{P-MTZ}	Нема	Нема	Час перевалки зерна на місці тимчасовог го зберігання, яке знаходиться на маршруті перевезен ня	t_{per}^{MTZ} <i>perevalka</i>
	Час перевантажен ня зерна із трактору або автомобіля малої вантажності до місця тимчасового зберігання, яке знаходиться на маршруті перевезення							
	Час перевантажен ня зерна з місця тимчасового зберігання до автомобілів великої вантажності	$t_{per}^{MTZ-A_{max}}$	Час переве зання зерна парком ав томобілів великої вантажност і від місця тимчасовог о зберігання до зерноско вища	$t_{per}^{MTZ-Z/S}$				
	Час розвантаженн я автомобілів великої вантажності на зерноско вище	$t_{per}^{A_{max}-Z/S}$						

Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів
 Technical service of agriculture, forestry and transport systems

Аналіз технологічних процесів, які відбуваються в процесі доставки зернових культур, дозволив у математичному вигляді формалізувати методику знаходження кількості одиниць збирально-транспортного комплексу по кожній ТТС. При цьому, для визначення розмірів ЗТК рекомендується використовувати середньозважений показник кількості одиниць збиральної, допоміжної та транспортної техніки, з урахуванням технічних можливостей кожного елементу ЗТК, які можуть бути виражені у вигляді технічної продуктивності за годину роботи. Ця методика, на наш погляд, є більш коректною, бо технічна продуктивність є комплексним показником, що одночасно враховує, як технічні характеристики кожного із елементів збирально-транспортного комплексу (ширина захвату жатки комбайну, номінальна вантажність автомобіля, трактору, причепа або напівпричепа, швидкість переміщення скребоків навантажувача), так і технологічні особливості роботи засобів транспорту (відстань перевезення, часові характеристики простою під час проведення навантажувально-розвантажувальних операцій, швидкісні параметри режиму руху, а також експлуатаційні умови роботи автомобілів на основі чисельних значень коефіцієнтів використання вантажності та пробігу). Стосовно кількості одиниць ЗТК, що використовуються при розрахунках, то вона визначається або емпіричним шляхом на основі даних використання конкретних видів техніки в період жнив за минулі періоди, або на основі отримання прогнозних значень щодо можливих обсягів перевезення зернових культур в майбутньому. При першому варіанті використовується існуючий парк ЗТК, при другому – формується новий за рахунок придбання додаткових одиниць техніки збирально-транспортного комплексу, або розгляду питання щодо залучення нових одиниць ЗТК на орендній основі на період уборки врожаю.

Враховуючи вище наведене, для найбільш розповсюдженій технології перевезення зерна (прямий варіант) кількість одиниць збирально-транспортного комплексу пропонується визначати наступним чином:

$$\bar{A}_{TZK_1} = \frac{\sum_{i=1}^n W_{K_i} \cdot A_{K_i} + \sum_{e=1}^z W_{Q_e} \cdot A_{avt_e}}{\sum_{i=1}^n W_{K_i} + \sum_{e=1}^z W_{Q_e}}, \quad (1)$$

де W_{K_i} - година продуктивність i -ого виду комбайну, т/год;

W_{Q_e} - година продуктивність e -ого виду автомобіля, що перевозить зерно, т/год;

A_{K_i} - кількість комбайнів i -ого виду, од.;

A_{avt_e} - кількість автомобілів e -ого виду, що перевозить зерно, од.

Для другої схеми кількість одиниць ЗТК визначається за залежністю:

$$\bar{A}_{TZK_2} = \frac{\sum_{i=1}^n W_{K_i} \cdot A_{K_i} + \sum_{j=1}^m W_{T_j} \cdot A_{T_j} + \sum_{y=1}^k W_{HPM_y} \cdot A_{HPM_y} + \sum_{e=1}^z W_{Q_e} \cdot A_{avt_e}}{\sum_{i=1}^n W_{K_i} + \sum_{j=1}^m W_{T_j} + \sum_{y=1}^k W_{HPM_y} + \sum_{e=1}^z W_{Q_e}}, \quad (2)$$

де W_{T_j} - година продуктивність j -ого виду трактору, т/год;

W_{HPM_y} - година продуктивність y -ого виду стрічкового навантажувача, т/год;

A_{T_j} - кількість тракторів j -ого виду, од.;

A_{HPM_y} - кількість стрічкових навантажувачів y -ого виду, од.

При використанні схеми доставки зерна із перечепленням причепа (напівпричепа) біля поля середня кількість одиниць ЗТК визначається за формулою:

$$\bar{A}_{TZK_3} = \frac{\sum_{i=1}^n W_{K_i} \cdot A_{K_i} + \sum_{j=1}^m W_{T_j} \cdot A_{T_j} + \sum_{e=1}^z W_{Q_e} \cdot A_{avt_e}}{\sum_{i=1}^n W_{K_i} + \sum_{j=1}^m W_{T_j} + \sum_{e=1}^z W_{Q_e}}. \quad (3)$$

Для четвертої транспортно-технологічної схеми:

$$\bar{A}_{TZK_4} = \frac{\sum_{i=1}^n W_{K_i} \cdot A_{K_i} + \sum_{j=1}^m W_{T_j} \cdot A_{T_j} + \sum_{g=1}^w W_{PRICH_g} \cdot A_{PRICH_g} + \sum_{e=1}^z W_{Q_e} \cdot A_{avt_e}}{\sum_{i=1}^n W_{K_i} + \sum_{j=1}^m W_{T_j} + \sum_{g=1}^w W_{PRICH_g} + \sum_{e=1}^z W_{Q_e}}, \quad (4)$$

де W_{PRICH_g} - година продуктивність g -ого виду напівпричепу, т/год;

A_{PRICH_g} - кількість напівпричепів g -ого виду, од.

При перевезенні зерна за п'ятою схемою розрахунок проподиться за залежністю:

$$\bar{A}_{TZK_5} = \frac{\sum_{i=1}^n W_{K_i} \cdot A_{K_i} + \sum_{j=1}^m W_{T(A_{min})_j} \cdot A_{T(A_{min})_j} + \sum_{y=1}^k W_{HPM_y} \cdot A_{HPM_y} + \sum_{e=1}^z W_{Q_{A_{max}_e}} \cdot A_{avt_{A_{max}_e}}}{\sum_{i=1}^n W_{K_i} + \sum_{j=1}^m W_{T(A_{min})_j} + \sum_{y=1}^k W_{HPM_y} + \sum_{e=1}^z W_{Q_{A_{max}_e}}}, \quad (5)$$

де $W_{T(A_{min})_j}$ - година продуктивність j -ого виду трактору (автомобіля малої вантажності), т/год;

$W_{Q_{A_{max}_e}}$ - година продуктивність e -ого виду автомобіля великої вантажності, що перевозить зерно, т/год;

$A_{T(A_{min})_j}$ - кількість тракторів (автомобіля малої вантажності) j -ого виду, од.;

$A_{avt_{A_{max}_e}}$ - кількість автомобілів великої вантажності e -ого виду, що перевозить зерно, од.

Із запропонованих залежностей (1)-(5) по визначенню середньої кількості одиниць транспортно-збирального комплексу видно, що постійною складовою при всіх схемах є кількість комбайнів. Це більш коректним, бо саме кількість комбайнів, які задіяні на зборі врожаю є визначальною характеристикою для підбору потрібної кількості інших одиниць ЗТК, та, як наслідок, формування раціональної технології доставки зернових культур взагалі. Для раціоналізації ТТС розрахунок потрібної кількості комбайнів рекомендується визначати лише на основі прогнозних значень обсягів перевезення зерна в майбутньому:

$$A_{K_i} = \frac{\bar{Q}_{dob}}{W_{K_i}^{god} \cdot T_{zm}}, \quad (6)$$

де \bar{Q}_{dob} - середньодобове значення обсягів перевезення зерна, т;

$W_{K_i}^{god}$ - година продуктивність роботи i -ого виду комбайну, т/год;

T_{zm} - тривалість робочої зміни протягом доби, год.

$$\bar{Q}_{dob} = \frac{\bar{Q}_{prog}}{\bar{T}_{zb}}, \quad (7)$$

де \bar{Q}_{prog} - обсяг перевезення на період збору врожаю, що отриманий за результатами прогнозування, т/діб;

\bar{T}_{zb} - орієнтовне середнє значення тривалості збору врожаю, діб.

$$\bar{T}_{zb} = \frac{\sum_{i=1}^n T_{zb_i}}{n}, \quad (8)$$

де T_{zb_i} - тривалість збору врожаю за попередній i -й рік, діб;

n - кількість років, за якими можливо отримати статистичне значення, рік.

Висновки

Запропонована методика визначення середньої кількості одиниць збирально-транспортного комплексу дозволяє, на відмінну від існуючих [7-21], визначити раціональну кількість елементів ЗТК не лише прив'язуючись до існуючого на підприємстві парку засобів механізації, технології та транспорту, що наразі використовуються, а й сформувати відповідний парк ЗТК та раціоналізувати транспортно-технологічну схему доставки зерна, що відповідає конкурентним умовам, які склалися в сільськогосподарській галузі.

В загалі використання раціонального складу збирально-транспортного комплексу за даною методикою дозволить:

- збільшити ефективність використання рухомого складу і збиральної техніки;
- зменшити час збору врожаю;
- зменшити витрати, за період збору врожаю, на функціонування всього ЗТК.

Тобто, формування потрібного складу збирально-транспортного комплексу дозволяє підприємствам АПК вибрати кращу технологію перевезення.

Розроблена методика в подальших дослідженнях дозволить визначити можливий діапазон варіювання одиниць збирально-транспортного комплексу, який дасть можливість встановити інтегральний критерій вибору раціональної транспортно-технологічної схеми доставки зерна, що буде відображати та враховувати сучасні процеси, які спостерігаються в агропромисловому секторі країни.

Література

1. Стебаков О.Є. Основні проблеми вибору раціональної транспортно-технологічної схеми перевезення зернових культур / О.Є. Стебаков, Д.О. Музильов // Молодь і сільськогосподарська техніка в ХХІ сторіччі (03.04-04.04.2014) : матеріали Х-ого міжнародного форуму / Мін-во аграр. політики і продовольства України, Харківський нац. техн. ун-т сільського госп-ва ім. П. Василенка. – Харків : ХНТУСГ, 2014. – С. 74.

2. Музильов Д.О. Основні проблеми вибору раціональної транспортно-технологічної схеми перевезення зернових культур / Д.О. Музильов, О.Є. Стебаков // Підвищення надійності машин і обладнання (16.04-18.04.2014) : збірник тез доповідей VIII всеукраїнської науково-практичної конференції студентів та аспірантів / Мін-во освіти і науки України, Кіровоградський національний технічний університет. – Кіровоград : КіроНТУ, 2014. – С. 241.

3. Музильов Д.О. Щодо питання побудови раціональної технології перевезення зернових культур / Д.О. Музильов, О.Є. Стебаков // Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту (08.04.2014) : матеріали II-ої міжнародної науково-практичної інтернет-конференції / Мін-во освіти і науки України, Вінницький нац. техніч. ун-тет. – Вінниця : ВНТУ, 2014. – С. 8.

4. Тихоненко О. Транспортування зібраного зерна [Електронний ресурс] / О. Тихоненко // Агробізнес сьогодні : газета підприємців АПК. – 2010. - №1-2. – С. 176-

177. – Режим доступу: <http://www.agro-business.com.ua/2010-06-11-12-53-22/87-2010-08-30-13-26-40.html>. - Назва з екрану.

5. Сумець О.М. Ключові аспекти менеджменту транспортування вантажів у межах логістичної системи сільгосп підприємства / О.М. Сумець, О.Є. Стебаков // Сучасний менеджмент: проблеми та перспективи (18.03.2014) : збірник тез доповідей міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених / Мін-во внутрішніх справ, Академія ВВ МВС України. – Харків : Академія ВВ МВС України, 2014. – С. 92-94.

6. Стебаков А.Е. Причини раціоналізації состава транспортно-уборочного комплексу при перевозке зерна / А.Е. Стебаков, Д.А. Музыльєв // Інноваційні розробки студентів та молодих учених в галузі технічного сервісу машин (26.11-27.11.2014) : матеріали Всеукраїнської конференції / Мін-во аграр. політики і продовольства України, Харківський нац. техн. ун-т сільського госп-ва ім. П. Василенка. – Харків : ХНТУСГ, 2014. – С. 120.

7. Фришев С.Г. Основи вантажних перевезень : посібник [для сам. роботи студентів] / С.Г. Фришев, С.І. Козупиця. – К. : ТОВ «Аграр Медіа Груп», 2011. – 298 с.

8. Фришев С.Г. Основи транспортного процесу в АПК : посібник [для сам. роботи студентів] / С.Г. Фришев, В.З. Докуніхін. – К. : Державна академія керівних кадрів, 2009. – 420 с.

9. Петрик А.В. Формування транспортних систем в агропромисловому виробництві / А.В. Петрик. - К. : ГОЦ"Видавництво"Політехніка", 2008. - 316 с.

10. Мельник В.І. Визначення потреби навантажувально-розвантажувальних і транспортних засобів при збиранні зернових / Мельник В.І. // Zbiór raportów naukowych. «Badania naukowe naszych czasów», (29.10.2013 -31.10.2013) - Katowice: Wydawca: Sp. zo.o. «Diamond trading tour», 2013. - 116 str.

11. Гуторов О.І. Транспортна логістика в сільськогосподарських підприємствах / О.І. Гуторов, Н.В. Прозорова // Формування ринкової економіки [Електронний ресурс] : зб. наук. праць. – Спец. вип. : у 2 ч. Організаційно-правові форми агропромислових формувань: стан, перспективи та вплив на розвиток сільських територій / М-во освіти і науки, молоді та спорту України, ДВНЗ "Київський нац. екон. ун-т ім. В. Гетьмана" ; відп. ред. О.О. Беляєв. – К. : КНЕУ, 2011. – Ч. 1. — С. 139–148.

12. Петрик А.В. Формування оптимальної інфраструктури транспортних систем в агропромисловому виробництві / А.В. Петрик // Вісник Національного транспортного університету. – К. : НТУ, 2013. – Вип. 28. – С. 371-379.

13. Быков Н.Н. Расчет транспортных средств для перевозки продукции от уборочных агрегатов / Н.Н. Быков // Механизация и электрификация социалистического сельского хозяйства. – 1981. – № 1. – С. 33–35.

14. Фришев С.Г. Розробка раціонального складу збирально-транспортного комплексу / С. Г. Фришев // Сучасні проблеми землеробської механіки : спеціальний випуск // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету [Текст] : наук.-теорет., наук.-практ. журн. – Дніпропетровськ : ДДАУ, 2009. - № 2. – С. 236-239.

15. Лімонт А.С. Дослідження і розрахунок транспортування вороху в льонозбиральному комбайновому комплексі / А.С. Лімонт, В.О. Ломакін // Вісник Житомирського держ. технологіч. ун-тету. - Житомир : ЖДТУ, 2010. - № 2 (53). – С. 91-96.

16. Петрик А.В. Особливості формування матеріальних потоків в транспортних системах агропромислового виробництва / А.В. Петрик // Управління проектами, системний аналіз і логістика: Науковий журнал. - Вип. 10. - К. : НТУ, 2012. – С. 198-204.

Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів
Technical service of agriculture, forestry and transport systems

17. В.М. Нефьодов Рационалізація технології перевезень зерна / В.М. Нефьодов, Ю.А. Ткаченко // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – Харьков, 2013. – Вып.3/3 (63). – С. 13-15.

18. Петрик А.В. Математичне моделювання транспортного обслуговування агропромислових вантажопотоків / А.В. Петрик // Актуальні проблеми автоматизації та управління (15.10.2014) : матеріали міжнародної науково-практичної інтернет-конференції молодих учених та студентів / Мін-во освіти і науки України, Луцький націонал. техніч. ун-тет. – Луцьк : ЛуНТУ, 2014. – Вип. 2. – С. 96-101.

19. Мазнев Г.Є. Ймовірнісний підхід щодо оптимізації структури збирально-транспортних комплексів / Г.Є. Мазнев // Економіка АПК. – 2010. – №3. – С. 58-63.

20. Мазнев Г.Є. Оптимізація збирально-транспортних комплексів методами теорії масового обслуговування / Г.Є. Мазнев // Механізація сільськогосподарського виробництва // Вісник ХНТУСГ. – Х. : ХНТУСГ, 2013. – Т. 2, Вип. 93. – С. 56-68.

21. Аюшеева А.О. Формирование интегрированных структур агропромышленного комплекса региона: проблемы и перспективы: монография / А.О. Аюшеева. – Новосибирск : Издательство ЦРНС, 2013. – 153 с.

D. Muzylyov, O. Stebakov. Technique of definition for quantity pieces of equipment of the harvest and transport complex for different technologies of delivery of grain crops

It is carried out structural and mathematical formalization of a set of options of delivery of grain crops, by their grouping on related signs to five transport-technological schemes. On the basis of capacities (productivity) of each type of equipment of a harvest and transport complex the technique of definition of sredny their quantity, necessary for harvesting, according to each scheme is offered

Keywords: grain, rolling stock, harvest and transport complex, technology, transportations.

References

1. Stebakov O.Je. Osnovni problemy vyboru racional'noi' transportno-tehnologichnoi' shemy pere-vezennja zernovyh kul'tur / O.Je. Stebakov, D.O. Muzyly'ov // Molod' i sil'skogospodars'ka tehnika v HHI storichchi (03.04-04.04.2014) : materialy H ogo mizhnarodnogo forumu / Min-vo agrar. polityky i prodovol'stva Ukrai'ny, Harkivs'kyj nac. tehn. un-t sil'skogo gosp-va im. P. Vasylenka. – Harkiv : HNTUSG, 2014. – S. 74.

2. Muzyly'ov D.O. Osnovni problemy vyboru racional'noi' transportno-tehnologichnoi' shemy pe-revezennja zernovyh kul'tur / D.O. Muzyly'ov, O.Je. Stebakov // Pidvyshhennja nadijnosti mashyn i obladnan-nja (16.04-18.04.2014) : zbirnyk tez dopovidej VIII vseukrai'ns'koi' naukovo-praktychnoi' konferencii' studentiv ta aspirantiv / Min-vo osvity i nauky Ukrai'ny, Kirovograds'kyj nacional'nyj tehnicnyj universytet. – Kirovograd : KirNTU, 2014. – S. 241.

3. Muzyly'ov D.O. Shhodo pytannja pobudovy racional'noi' tehnologii' perevezennja zernovyh kul'tur / D.O. Muzyly'ov, O.Je. Stebakov // Suchasni tehnologii' ta perspektyvy rozvytku avtomobil'nogo trans-portu (08.04.2014) : materialy II-oi' mizhnarodnoi' naukovo-praktychnoi' internet-konferencii' / Min-vo osvi-ty i nauky Ukrai'ny, Vinnyc'kyj nac. tehnic. un-tet. – Vinnycja : VNTU, 2014. – S. 8.

4. Tyhonenko O. Transportuvannja zibranogo zerna [Elektronnyj resurs] / O. Tyhonenko // Agro-biznes s'ogodni : gazeta pidpryjemciv APK. – 2010. №1-2. – S. 176-177. – Rezhym dostupu: <http://www.agro-business.com.ua/2010-06-11-12-53-22/87-2010-08-30-13-26-40.html>. Nazva z ekranu.

5. Sumec' O.M. Kljuchovi aspekty menedzhmentu transportuvannja vantazhiv u mezhah logistychnoi' systemy sil'gospidpryjemstva / O.M. Sumec', O.Je. Stebakov // Suchasnyj menedzhment: problemy ta pers-pektyvy (18.03.2014) : zbirnyk tez dopovidej mizhnarodnoi' naukovo-praktychnoi' konferencii' molodyh vche-nyh / Min-vo vnutrishnih sprav, Akademiya VV MVS Ukrai'ny. – Harkiv : Akademiya VV MVS Ukrai'ny, 2014. – S. 92-94.

6. Stebakov A.E. Prychyny racyonalizacyy sostava transportno-uborochnogo kompleksa pry pe-revozke zerna / A.E. Stebakov, D.A. Muzyly'ev // Innovacijni rozrobky studentiv ta molodyh uchenyh v galuzi tehnicnogo servisu mashyn (26.11-27.11.2014) : materialy Vseukrai'ns'koi' konferencii' / Min-vo agrar. polityky i prodovol'stva Ukrai'ny, Harkivs'kyj nac. tehn. un-t sil'skogo gosp-va im. P. Vasylenka. – Harkiv : HNTUSG, 2014. – S. 120.

7. Fryshev S.G. Osnovy vantazhnyh perevezenn' : posibnyk [dlja sam. roboty studentiv] / S.G. Fryshev, S.I. Kozupycja. – K. : TOV «Agrar Media Grup», 2011. – 298 s.

8. Fryshev S.G. Osnovy transportnogo procesu v APK : posibnyk [dlja sam. roboty studentiv] / S.G. Fryshev, V.Z. Dokunihin. – K. : Derzhavna akademija kerivnyh kadriv, 2009. – 420 s.

9. Petryk A.V. Formuvannja transportnyh system v agropromyslovomu vyrobnyctvi / A.V. Petryk. K. : GOC "Vydavnytvo" Politehnikaja, 2008. 316 s.

10. Mel'nyk V.I. Vyznachennja potreby navantazhuval'no-rozvantazhuval'nyh i transportnyh zasobiv pry zbyranni zernovyh / Mel'nyk V.I. // Zbiór raportów naukowych. «Badania naukowe naszych czasów,..» (29.10.2013 -31.10.2013) - Katowice: Wydawca: Sp. zo.o. «Diamond trading tour», 2013. - 116 str.
11. Gutorov O.I. Transportna logistyka v sil's'kogospodars'kyh pidprijemstvah / O.I. Gutorov, N.V. Prozorova // Formuvannja rynkovoï ekonomiky [Elektronnyj resurs] : zb. nauk. prac'. – Spec. vyp. : u 2 ch. Organizacijno-pravovi formy agropromyslovyh formuvan': stan, perspektyvy ta vplyv na rozvytok sil's'kyh terytorij / M-vo osvity i nauky, molodi ta sportu Ukrainy, DVNZ "Kyïvs'kyj nac. ekon. un-t im. V. Get'mana" ; vidp. red. O.O. Bjel'jajev. – K. : KNEU, 2011. – Ch. 1. — S. 139–148.
12. Petryk A.V. Formuvannja optymal'noi' infrastruktury transportnyh system v agropromyslovomu vyrobnyctvi / A.V. Petryk // Visnyk Nacional'nogo transportnogo universytetu. – K. : NTU, 2013. – Vyp. 28. – S. 371-379.
13. Быков N.N. Raschet transportnyh sredstv dlja perevozky produkcyy ot uborochnykh agregatov / N.N. Быков // Mehanyzacyja y elektryfikacyja socyjalystyčeskogo sel'skogo hozjajstva. – 1981. – № 1. – S. 33–35.
14. Fryshev S.G. Rozrobka racional'nogo skladu zbyral'no-transportnogo kompleksu / S. G. Fryshev // Suchasni problemy zemlerobs'koi' mehaniky : special'nyj vypusk // Visnyk Dnipropetrovs'kogo derzhavnogo agrarnogo universytetu [Tekst] : nauk.-teoret., nauk.-prakt. zhurn. – Dnipropetrovs'k : DDAU, 2009. № 2. – S. 236-239.
15. Limont A.S. Doslidzhennja i rozrahunok transportuvannja vorohu v l'onozbyral'nomu kom-bajnovomu kompleksi / A.S. Limont, V.O. Lomakin // Visnyk Zhytomyrs'kogo derzh. tehnologich. un-tetu. Zhytomyr : ZhDTU, 2010. № 2 (53). – S. 91-96.
16. Petryk A.V. Osoblyvosti formuvannja material'nyh potokiv v transportnyh systemah agropromyslovogo vyrobnyctva / A.V. Petryk // Upravlinnja proektamy, systemnyj analiz i logistyka: Naukovyj zhurnal. Vyp. 10. K. : NTU, 2012. – S. 198-204.
17. V.M. Nef'odov Racionalizacija tehnologii' perevezen' zerna / V.M. Nef'odov, Ju.A. Tkachenko // Vostočno-Evropejskij zhurnalпередовыh tehnologyj. – Har'kov, 2013. – Выр.3/3 (63). – S. 13-15.
18. Petryk A.V. Matematyčne modeljuvannja transportnogo obslugovuvannja agropromyslovyh vantazhopotokiv / A.V. Petryk // Aktual'ni problemy avtomatyzacii' ta upravlinnja (15.10.2014) : materialy mizhnarodnoi' naukovy-praktyčnoï internet-konferencii' molodyh učenych ta studentiv / Min-vo osvity i nauky Ukrainy, Luc'kyj nacional. tehnič. un-tet. – Luc'k : LuNTU, 2014. – Vyp. 2. – S. 96-101.
19. Maznjev G.Je. Imovirnisnyj pidhid shhodo optymizacii' struktury zbyral'no-transportnyh kom-pleksiv / G.Je. Maznjev // Ekonomika APK. – 2010. – №3. – S. 58-63.
20. Maznjev G.Je. Optymizacija zbyral'no-transportnyh kompleksiv metodamy teorii' masovogo ob-slugovuvannja / G.Je. Maznjev // Mehanyzacija sil's'kogospodars'kogo vyrobnyctva // Visnyk HNTUSG. – H. : HNTUSG, 2013. – T. 2, Vyp. 93. – S. 56-68.
21. Ajusheeva A.O. Formyrovanye yntegryrovanyh struktur agropromyshlennogo kompleksa re-gyona: problemy y perspektyvy: monografija / A.O. Ajusheeva. – Novosybyrsk : Yzdatel'stvo CRNS, 2013. – 153 s.