

РОЗРОБКА ПІДХОДУ ЩОДО УЗГОДЖЕНОСТІ РОБОТИ СУБ'ЄКТІВ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ ПРИ ДОСТАВЦІ ЦУКРОВОГО БУРЯКУ

Войтов В.А., доктор технічних наук, Харківський національний технічний університет сільського господарства ім. Петра Василенка, Харків, Україна, vavoitovva@gmail.com, orcid.org/0000-0001-5383-7566

Музильов Д.О., кандидат технічних наук, Харківський національний технічний університет сільського господарства ім. Петра Василенка, Харків, Україна, murza_1@ukr.net, orcid.org/0000-0002-8540-6987

Бережна Н.Г., Харківський національний технічний університет сільського господарства ім. Петра Василенка, Харків, Україна, bereg_nat@ukr.net, orcid.org/0000-0001-8740-3387

DEVELOPMENT OF APPROACH OF AGREED WORK OF SUBJECTS OF TRANSPORT AND LOGISTIC COMPLEX AT DELIVERY OF SUGAR BEET

Vojtov V.A., Ph.D., Engineering (Dr.), Kharkov National Technical University of Agriculture named after Petro Vasylenko, Kharkiv, Ukraine, vavoitovva@gmail.com, orcid.org/0000-0001-5383-7566

Muzylyov D.A., Ph.D., Kharkov National Technical University of Agriculture named after Petro Vasylenko, Kharkiv, Ukraine, murza_1@ukr.net, orcid.org/0000-0002-8540-6987

Berezhnaja N.G., Kharkov National Technical University of Agriculture named after Petro Vasylenko, Kharkiv, Ukraine, bereg_nat@ukr.net, orcid.org/0000-0001-8740-3387

Вступ. Темп розвитку наук з управління, ІТ технологій, економіки і агрологістики спонукає керівників сучасних підприємств застосовувати здобутки науковців на практиці. Прибутковість виробництва залежить не лише від обраного виду діяльності, а й новітніх тенденцій в менеджменті обраного напрямку. При цьому, ключову роль відіграє якість організації транспортного процесу при обслуговуванні конкретного виробництва. Розглядаючи аграрну галузь, яка за своєю діяльністю відрізняється від інших напрямів підприємницької діяльності наявністю великої кількості випадкових факторів, необхідно впроваджувати нові схеми управління сільськогосподарським виробництвом. Подібний підхід дозволить знизити фактор випадковості, що покращить планування роботи усіх учасників процесу доставки сільськогосподарської продукції.

Сезонність, обмеженість в часі на збирання і транспортування врожаю, погодні умови, технічні особливості парку збиральної, навантажувально-розвантажувальної і транспортної техніки, час роботи пунктів прийому врожаю накладають додаткові умови при координації роботи усіх учасників транспортно-логістичного комплексу.

Постановка проблеми. Для забезпечення безперебійної роботи суб'єктів транспортно-логістичного комплексу (ТЛК) при доставці сільськогосподарського вантажу (цукрового буряку) потрібно враховувати значення провізних можливостей парку рухомого складу, які повинні забезпечувати доставку добового обсягу вантажу до цукрового заводу.

При цьому структура парку автомобілів, які забезпечують доставку буряку, визначається співвідношенням типу розвантажувальних постів безпосередньо на переробному заводі. Тому розроблений підхід повинен бути комплексним і враховувати два вище наведених фактори. У цьому випадку буде досягнута відповідність оптимального розміру парку транспортних засобів до типу постів розвантаження, що призведе до мінімізації непродуктивних простоїв усіх суб'єктів ТЛК.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Узгодженість в роботі навантажувально-розвантажувального пункту і автомобілів одне із проблемних питань транспортно-складської логістики. Непрофесійне управління; некоректне оперування параметрами, що мають вплив на роботу усіх учасників технологічного процесу; недосконалість в організації взаємодії пунктів прийому вантажу, невірно підібраний навантажувально-розвантажувальний механізм і транспортний засіб призводять до нераціональної координації дій учасників, що викликає підвищення витрат часу й матеріальних ресурсів [1-2].

Питанню підвищення ефективності спільної роботи вантажних автомобілів і вантажно-розвантажувальних засобів присвячено дисертаційне дослідження Калініченко О.П. [3]. В роботі розроблено імітаційну модель роботи транспортного комплексу на основі попередньо складених

графіків спільної роботи вантажних автомобілів і вантажно-розвантажувальних механізмів. Розроблені графіки дозволяють найбільш повно реалізувати резерви підвищення ефективності автотранспортного процесу за рахунок зниження втрат від непродуктивних простоїв транспортно-логістичного комплексу і зниження трудомісткості виконання робіт при оперативному змінно-добовому плануванні. В той же час запропонований підхід не враховує специфіку взаємодії учасників транспортно-логістичного комплексу при доставці масових вантажів (цукрового буряку).

Оптимізації параметрів схеми за критерієм мінімальних сумарних затримок процесу обслуговування заданого пункту відправлення вантажів присвячена робота Оліскевич М.С. [4]. За його думкою, підвищення інтенсивності використання автотранспортних засобів на маршрутах приводить до збільшення простоїв їх під навантаженням-розвантаженням. Тому, задача побудови розкладу автомобілепотоків має оптимізаційний характер і відноситься до задач нелінійного типу. При цьому підході автор не враховує більшість факторів, які впливають на інтенсивність експлуатації автомобілів та які самі по собі є випадковими величинами.

Взагалі обрання необхідного типу навантажувально-розвантажувального механізму проводять за двома групами критеріїв: технічним і економічним [5-6]. Слід зазначити, що за допомогою одного лише вдосконалення техніки для виконання перевантажувальних операцій не вирішити поставлену задачу підвищення ефективності в узгодженості і взаємодії учасників транспортно-складського процесу [7].

Узгодженості в роботі усіх учасників великого ланцюга ТЛК в сільськогосподарському виробництві, з погляду надійності логістичної системи транспортно-обслуговування, привернуто увагу в роботі [8], оптимальному визначенню чисельності і структури учасників збирально-транспортного комплексу дослідження в роботах [9-10], додержанню рівностей виробничих можливостей кожного учасника логістичної системи в науковій розробці [12].

Проводячи аналіз сучасних підходів до підвищення ефективності роботи логістичних систем доставки вантажів, автори [13] звернули увагу, що необхідно враховувати велику кількість факторів, що визначають основні параметри процесу й особливості його організації. До базових напрямків підвищення ефективності доставки вантажів, у рамках окремого підприємства, науковці віднесли розробку графіків спільної роботи рухомого складу й пунктів навантаження-розвантаження. Автор роботи [14] зазначив, що в сучасних умовах функціонування підприємств, в пунктах розвантаження найчастіше йдеться мова не о виборі найбільш ефективних моделей транспортних засобів і навантажувально-розвантажувальних механізмів (НРМ), а про раціональність експлуатації того або іншого механізму в заданих умовах.

Із вище наведеного аналізу можна зробити висновки, що питання узгодженості роботи суб'єктів транспортно-логістичного комплексу при доставці цукрового буряку є актуальним та повинно вирішуватися інноваційним підходом, який враховує, яким чином буде формуватися структура парку автомобілів та співвідношення типу постів розвантаження на цукровому заводі.

Метою статті є обґрунтування та розробка основних заходів для забезпечення скоординованої роботи найбільш завантажених суб'єктів транспортно-логістичного комплексу при доставці цукрового буряку протягом робочої зміни.

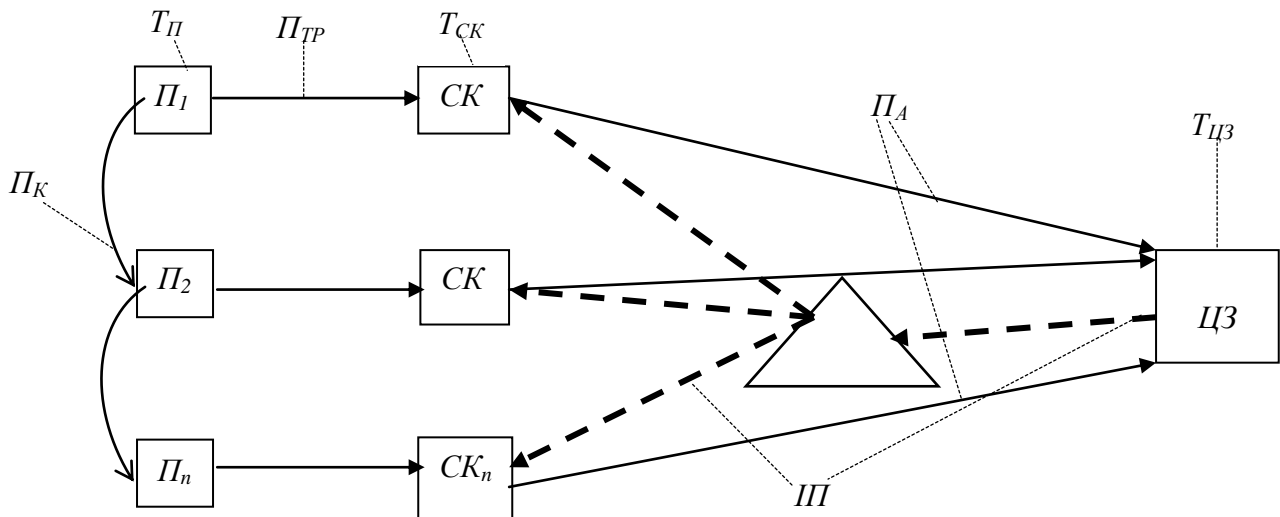
Матеріали та результати дослідження. Для того, щоб визначити найбільш напружену ділянку функціонування ТЛК, що потребує узгодженості, необхідно відобразити основні процеси та тривалості роботи усіх учасників системи (рис.1).

Виходячи із вище представленої схеми визначаємо максимально граничні періоди роботи кожного із учасників. Для цього використовуємо максимальний період роботи транспорту на кожній із ділянок. Граничний період роботи ЗТК визначається, виходячи із наступної системи обмежень:

$$T_{\Pi} = \min \begin{cases} T_K \leq 8 \\ T_A \leq 16 \end{cases}, \quad (1)$$

де T_K , T_A – відповідно час роботи комбайна на полі та автомобілів (тракторів), які вивозять буряк до тимчасового складу, год.

При цьому робота підприємства у період збору буряку організована таким чином, що бригада комбайнів протягом однієї світлової доби закріплюється лише за одним полем.



Умовні позначення: Π_K – процес переміщення бригади комбайнів на наступне поле після збору цукрового буряку на попередньому; Π_{TP} – процес переміщення зібраного буряку трактором (автомобілем) від комбайну до тимчасового складу, що утворюють біля кожного поля; Π_A – процес перевезення автомобільним транспортом буряку із тимчасового складу до цукрового заводу (ЦЗ); Π_{II} – інформаційний потік (управлінська дія) між ЦЗ і логістичним центром, який надає інформацію підприємству коли необхідно відправляти вантаж на завод із тимчасового складу; T_{II} – граничний термін роботи збирально-транспортного комплексу (ЗТК) на полі протягом робочої зміни; T_{CK} – максимально допустимий термін роботи тимчасового складу; $T_{ЦЗ}$ – період часу, коли цукровий завод може прийняти буряк для переробки.

Рисунок 1 – Умовна схема тривалості роботи учасників ТЛК та процесів, що відбуваються між ними

Figure 1 – Conditional diagram of the duration of the work of the participants of the TLC and the processes taking place between them

Для визначення граничної роботи тимчасового складу із збереження буряку біля поля потрібно керуватися не тільки тривалістю роботи автомобільного транспорту, а й, в першу чергу, часом роботи навантажувачів нециклічного (конвеєрного) дії. Тому система обмежень при визначенні максимального часу функціонування тимчасового складу протягом зміни визначається наступною системою:

$$T_{CKL} = \min \begin{cases} T_{CKL} \leq 5 \\ T_A \leq 16 \end{cases}, \quad (2)$$

де T_{CKL} – час роботи навантажувачів на тимчасовому складі протягом зміни, год.

Найбільша тривалість із всіх представлених процесів на рисунку 1 буде спостерігатися при доставці цукрового буряку до переробного заводу. При цьому слід зазначити, що останній працює цілодобово. Але для забезпечення узгодженої роботи з транспортом, щоб не відбувалися наднормативні простой автомобілів у черзі на розвантаження потрібно дотримуватися наступної умови:

$$T_{ЦЗ} = \min \begin{cases} T_{ЦЗ}^{HPM} \leq 24 \\ T_A \leq 16 \end{cases}, \quad (3)$$

де $T_{ЦЗ}^{HPM}$ – період, коли цукровий завод може прийняти автотранспорт під розвантаження (час роботи постів розвантаження), год.

Виходячи із вище зазначеного загальна система часових обмежень функціонування запропонованого транспортно-логістичного комплексу може бути представлена в наступному вигляді:

$$T_{ТЛК} = \max \begin{cases} T_{П} \leq 8 \\ T_{СКЛ} \leq 5, \\ T_{ЦЗ} \leq 16 \end{cases} \quad (4)$$

Як видно із останньої системи обмежень, найбільш тривала робота спостерігається на постах розвантаження цукрового заводу. Тому логічне припущення, що найбільша кількість збоїв в роботі, буде спостерігатися саме в кінцевому пункті розвантаження. Це буде проявлятися у наднормативних простоях автомобілів біля контрольно-пропускного пункту (КПП) заводу в очікуванні розвантаження, або неповному використанні пропускних потужностей заводу по прийому автотранспорту. Тому доцільно проводити координацію роботи між автомобілями та постами прийому вантажу на цукровому заводі.

Головною умовою дослідницької роботи – є забезпечення безперебійної роботи цукрового заводу, тобто, наявність в достатній кількості коренеплодів. З точки зору логістики, задоволення цієї умови, повинно виконуватися з мінімальними втратами часу і коштів, які залежать від чисельності і виду транспортних засобів, що доставляють цукровий буряк на завод (мається на увазі час роботи і непродуктивний простій автомобілів в очікуванні черги на розвантаження). З урахуванням того, що на більшості сільськогосподарських підприємств автотранспортний парк є орендованим, необхідно розрахувати необхідну чисельність автомобілів, що задовільнять цим умовам [15].

Як приклад, розглянемо сільськогосподарське підприємство Харківської області, що знаходиться у Великобурлуцькому районі. Поля, на яких вирощується цукровий буряк, розміщуються у Вовчанському, Великобурлуцькому, Чугуївському і Балакліівському районах Харківської області. Відстані доставки коренеплодів до цукрового заводу, що розташований в селищі міського типу Білий Колодязь Вовчанського району, змінюються в межах від 19 до 167 км. Необхідна розрахункова добова продуктивність цукрового заводу, W_3 , змінюється від 2400 т/добу до 3000 т/добу з технічних причин.

Задачею логістичного відділу є забезпечення безперебійної ефективної роботи цукрового заводу, сільськогосподарського підприємства з вирощування буряків і транспортних засобів, що забезпечують його доставку до перероблювального пункту. За допомогою програми, розробленої в додатку EXEL, видається необхідна чисельність автомобілів заданої вантажопідйомності, що задовольняють визначений добовий обсяг доставки цукрового буряку. Транспортування коренеплодів відбувається орендованими автопоїздами вантажопідйомністю від 16 т до 30 т. Де базовим варіантом є 16-ти тонні автопоїзди, додатковим 30-ти тонні автосамоскиди. В прийомному пункті працює 4 пости. Розглянемо три варіанти комбінації постів, які визначають специфіку розвантаження рухомого складу. Перший варіант – пост оснащений механізмом для бокового розвантаження автопоїзду з причепом ($q_H = 16\text{т}$), три інших під самоскидний кузов ($q_H = 30\text{т}$); другий – два пости для розвантаження автопоїздів і два під самоскид; третій варіант – три пости, що пристосовані під розвантаження автопоїздів і один під самоскидний транспорт. Задачею дослідження є розробка підходу, щодо узгодження роботи постів розвантаження на цукровому заводі і ТЗ, що доставляють коренеплоди та розробка графіку їх роботи.

З урахуванням добової перероблювальної спроможності заводу (задоволення цього параметру є головною умовою дослідження) необхідно 36 автомобілів вантажопідйомністю 16 т, або 23 автомобілів вантажопідйомністю 30 т. Годинна провізна спроможність автомобілю вантажопідйомністю 16 т складає 4,61 т/год, а автомобілю вантажопідйомністю 30 т відповідно 7,4 т/год. Для 36 автомобілів вантажопідйомністю 16 т складає 169,96 т/год. Добова провізна спроможність цих ТЗ, виходячи з двозмінного режиму роботи водіїв, що дорівнює 16 годинам, відповідає 2655,36 т/добу. Автопоїзди вантажопідйомністю 16 т прийнято за базовий варіант, а самоскидні вантажопідйомністю 30 т розглядаються як додатковий. Якщо прийняти, що сільськогосподарське підприємство має можливість орендувати лише 25 автомобілів вантажопідйомністю 16 т, то необхідно визначити чисельність автомобілів вантажопідйомністю 30 т, що разом задовільнять розрахунковий добовий обсяг доставки цукрового буряку для безперебійної

роботи заводу. За умови цих обмежень визначимо скореговану годину провізну спроможність базових автомобілів для прийнятого варіанту:

$$W_{\text{скорег}}^{\text{баз}} = W_{\text{авт}}^{\text{баз}} \cdot N_{\text{скорег}}^{\text{баз}}, \quad (5)$$

де $W_{\text{авт}}^{\text{баз}}$ – годинна провізна спроможність базового автомобілю вантажопідйомністю 16 т, т/год.;

$N_{\text{скорег}}^{\text{баз}}$ – скорегована прийнята чисельність базових автомобілів, що дорівнює 25 од.

$$W_{\text{скорег}}^{\text{баз}} = 4,61 \cdot 25 = 115,25, \text{ т/год.}$$

Необхідна чисельність автомобілів вантажопідйомністю 30 т визначимо за наступною формулою:

$$A^{\text{дод}} = \frac{W_{\text{необ.год}}^{\text{баз}} - W_{\text{скорег}}^{\text{баз}}}{W^{\text{дод}}}, \quad (6)$$

де $W_{\text{необ.год}}^{\text{баз}}$ – необхідна годинна провізна спроможність 36 автомобілів базової вантажопідйомності 16 т, т/год.;

$W^{\text{дод}}$ – годинна провізна спроможність додаткового автомобілю вантажопідйомністю 30 т, т/год.

$$A^{\text{дод}} = \frac{169,96 - 115,25}{7,4} = 7,39 \approx 7, \text{ од.}$$

Досліджувалася робота програми на прикладі полів, розташованих в селищі Підсередне. Відстань до цукрового заводу складає 36 км. Маршрути, що розглядаються є маятниковими, тому коефіцієнт використання вантажного пробігу β дорівнює 0,5. Технічну швидкість прийнято за нормативами з погляду вантажопідйомності ТЗ ($V_T = 24$ км/год.). Час на навантаження й розвантаження автомобілів з урахуванням особливостей цих процесів як на полі, де навантаження відбувається за допомогою підбирача Rora Eugo Maus, продуктивністю 550 т/год. [16], так і на заводі, в залежності від типу рухомого складу, складає 0,56 год. В залежності від специфіки рухомого складу, що наймається для доставки коренеплодів, розглянуто три комбінації варіантів роботи пункту прийому цукрового буряку на заводі. В таблиці 1 надано всі необхідні дані для побудови графіку узгодженої роботи РС в пункті прийому цукрового буряку на заводі по варіантах. Необхідну чисельність ТЗ будемо обирати дотримуючись умови задоволення добового розрахункового обсягу цукрового буряку, що повинен бути доставлений на перероблювальний пункт та від кількості і специфіки постів розвантаження по варіантах. Для порівняння результатів наведено варіанти одночасної роботи на маршруті автопоїздів і самоскидів в різноманітній варіації: 1 варіант – приймаємо 10 автопоїздів вантажопідйомністю $q_H = 16$ т і згідно розрахунків 17 одиниць самоскидів вантажопідйомністю $q_H = 30$ т; 2 варіант – 16 автопоїздів $q_H = 16$ т і 13 самоскидів $q_H = 30$ т; 3 варіант – 25 автопоїздів $q_H = 16$ т і 7 самоскидів $q_H = 30$ т. Визначення необхідної чисельності рухомих засобів відповідної категорії відбувалося за формулами (5-6). Для формування раціональної комбінації типів постів розвантаження на цукровому заводі необхідно враховувати мінімальний сумарний час простою кожного із видів постів і автомобілів в очікуванні черги на розвантаження. Для розрахунків використовуємо наступну цільову функцію:

$$\Delta T_{\text{пр}} \rightarrow \min, \quad (7)$$

де $\Delta T_{\text{пр}}$ – сумарний час простою постів за варіантом, год.

При цьому:

$$\Delta T_{np} = \sum_{i=1}^m t_{np.бок.} + \sum_{j=1}^k t_{np.звич.}, \quad (8)$$

де i, j – моменти розвантаження автомобілів на постах, відповідно з боковим і звичайним заднім самоскидним варіантом;

$t_{np.бок.}$ – час простою посту з боковим розвантаженням, год.;

$t_{np.звич.}$ – час простою посту зі звичайним заднім розвантаженням самоскидів, год..

Результати розрахунків допоміжних показників та безпосередньо цільової функції надано в таблиці 1.

Таблиця 1 – Розрахункові дані узгодженої роботи пункту прийому вантажу і автомобілів
Table 1 – Estimated data of the coordinated work of the point of acceptance of cargo and trucks

№ п/п	Назва показника, одиниці виміру	Позначення показника	Варіант 1		Варіант 2		Варіант 3	
			Автомобіль вантажопідйомністю					
			16т	30т	16т	30т	16т	30т
1	Необхідна чисельність автомобілів, од.	$A_{необ}$	8	18	16	13	25	7
2	Кількість постів в пункті розвантаження, од.	$X_{пост}$	1	3	2	2	3	1
3	Час оберту, год.	$t_{об}$	3,52					
4	Можлива кількість обертів автомобілю, од.	$n_{можл}$	5					
5	Необхідна розрахункова кількість обертів автомобілів, од.	$n_{необх}$	40	90	80	65	125	35
6	Скорегована кількість обертів автомобілів, од.	$n_{скорег}$	40	30	40	33	42	35
7	Час на розвантаження автомобілю, год.	t_p	0,4	0,33	0,4	0,33	0,4	0,33
8	Кратність часу розвантаження часу оберту, од.	m	9	11	9	11	9	11
9	Скорегований час оберту, год.	$t_{об}^{скорег}$	3,6	3,63	3,6	3,63	3,6	3,63
10	Сумарний час необхідний для виконання потрібної розрахункової кількості обертів, год.	$\sum t_{об} \cdot n_{необх}$	140,8	316,8	281,6	228,8	440	126,2
11	Розрахункова чисельність автомобілів, од.	A	9	7	8	9	9	8
12	Час простою посту, год.	t_{np}	-	5,28	1,6	1,98	-	3,96
13	Сумарний час простою постів за варіантом, год.	ΔT_{np}	5.28		3.58		3.96	

Виходячи з розрахунків цільову функцію можна представити у вигляді графіку на рис. 2.

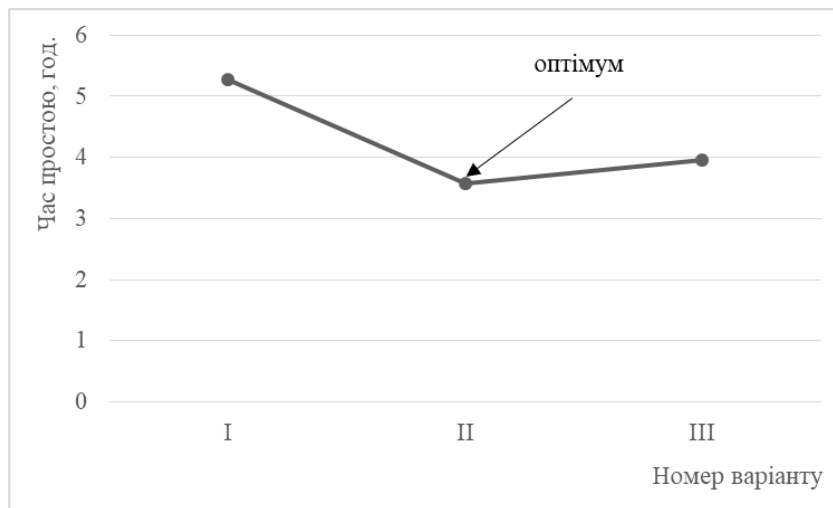


Рисунок 2 – Графік визначення оптимальної комбінації типів постів розвантаження
 Figure 2 – Graph of determining the optimal combination of types of discharge points

Виходячи з розрахунків і залежності, яка наведена на рис. 2, можна зробити висновок, що для узгодженості в роботі постів прийому й розвантаження цукрового буряку на заводі мінімальний простій ТЗ забезпечується другим варіантом, що відповідає роботі кожного з видів постів в кількості двох одиниць і автопоїзду в кількості 16 одиниць, а також самоскидів вантажопідйомністю 30 т – 13 одиниць.

Графік узгодженої роботи одного із розглянутих типів посту, на якому відбувається розвантаження базових автопоїздів вантажопідйомністю 16 т за добу, наведено на рис. 3.

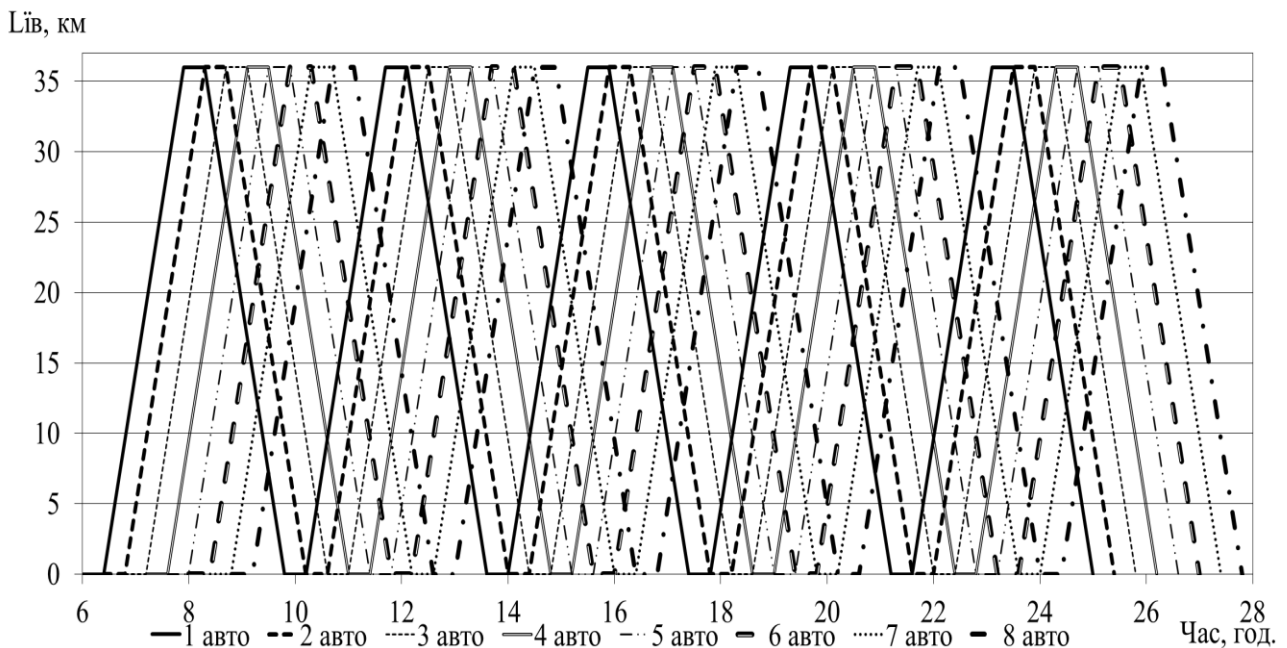


Рисунок 3 – Графік узгодженої роботи для найбільш завантаженого типу посту протягом робочої зміни

Figure 3 – Schedule of agreed work for the most loaded type of post during the work shift

На основі цього графіку можна побудувати змінно-добове завдання по автомобілю і водію, що закріплений за кожним ТЗ на робочу зміну. Завдяки графіку можливо збалансувати фонд робочого часу по кожному водію протягом періоду збору цукрового буряку.

Висновки. За результатами роботи розроблено комплексний підхід щодо порядку забезпечення скоординованої роботи між суб'єктами транспортно-логістичного комплексу (цукровим

заводом та автомобільним транспортом). Запропоновані заходи для узгодженої роботи розвантажувальних постів і автомобілів, які базуються на принципах визначення раціональної структури парку ТЗ, виходячи із дотримання необхідної провізної можливості парку, що буде відповідати добовому обсягу доставки цукрового буряку до заводу. Це є визначним компонентом, бо більшість автомобілів у структурі є орендованими.

В роботі запропоновано оптимізаційний критерій щодо визначення раціонального співвідношення типів постів розвантаження, які повинні бути на цукровому заводі. Виходячи із цього показника, можливо побудувати парк автомобілів раціональний по розмірам та той, що забезпечує достатню кількість автотранспорту для доставки вантажу з технологічної точки зору.

В якості напрямку подальших досліджень, можна розглядати обґрунтування та розробку економічного критерію, щодо запропонованого підходу по узгодженості роботи суб'єктів транспортно-логістичного комплексу в період збору цукрового буряку або при аналогічних перевезеннях масових сільськогосподарських вантажів.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Давідіч Ю. О. Розробка графіка руху транспортних засобів при організації вантажних перевезень: навч. посіб. / Ю. О. Давідіч // Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ. – 2010. – 345 с.
2. Шраменко Н. Ю. Вплив технологічних параметрів процесу функціонування транспортно-складського комплексу на собівартість переробки вантажу / Н. Ю. Шраменко // Восточно-Европейский журнал передовых технологий: сб. науч. тр. № 10, 2015. № 5/3 (77). С. 43-47.
3. Калиниченко А.П. Повышение эффективности совместной работы грузовых автомобилей и погрузочно-разгрузочных средств / А.П. Калиниченко // Дисс. к. т. н: 05.22.01. – Харьков: ХНАДУ. – 2003. – 177 с.
4. Оліскевич М.С. Оптимізація структури автомобілепотоків для обслуговування заданого пункту відправлення вантажів / М.С.Оліскевич // Міжвузівський збірник "НАУКОВІ НОТАТКИ". Луцьк. 2014. – Вип. 45. – С. 386-395.
5. Ширяев С.А. / Общие подходы к выбору автотранспортных и погрузочно-разгрузочных средств [Электронный ресурс] / С.А. Ширяев // Энерго- и ресурсосбережение: промышленность и транспорт. ИЗВЕСТИЯ ВолгГТУ. – 2007. – Т. 2, № 8/34. – С. 108-112. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/v/obschie-podhody-k-vyboru-avtotransportnyh-i-pogruzochno-razgruzochnyh-sredstv>.
6. Шраменко Н.Ю. Підвищення якості логістичного сервісу вантажного терміналу / Шраменко Н.Ю. // Восточноевропейский журнал передовых технологий: сб. науч. тр. / редкол.: Д.А. Демин (гл. ред.) и др. – 2010. – Вып. 1/4(43). – С. 55 – 57.
7. Зиновьев В.Е. Особенности проведения погрузочно-разгрузочных и складских работ с различными грузами: учебное пособие / В.Е. Зиновьев // Рост. гос. ун-т путей сообщения. – Ростов н/Д. – 2005. – 60 с.
8. Войтов В.А. Критерії оцінки надійності логістичної системи транспортного обслуговування / В.А. Войтов, Н.Г. Бережна, О.В. Кутя // Сборник научных трудов «Автомобильный транспорт». – Х.: ХНАДУ. – 2017. – Вып. 41. – С. 37-45.
9. Музылев Д.А. Порядок формирования комбинаций исходных данных для определения размеров уборочно-транспортного комплекса / Д.А. Музылев, А.Г. Кравцов, Н.Г. Бережная, О.И. Усков // Вестник ХНТУСХ. – 2015. – Вып. №160, т. 1 – С. 273-279.
10. Музылев, Д. А. Определение рациональной структуры уборочно-транспортного комплекса / Д.А. Музылев, Н.Г. Бережная // Научное обозрение. – 2015. – № 24. – С. 461-469.
11. Музылев, Д. Критерий выбора рациональной технологии доставки сельскохозяйственных грузов / Д. Музылев, Н. Карнаух, Н. Бережная, О. Кутя // Motrol. Commission of motorization and energetics in agriculture. – 2015. – Vol. 17, Issue 7. – P. 67-73.
12. Бережна Н. Г. Моделивання динамічних процесів в логістичних системах вантажоперевезень / Н. Г. Бережна // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. – 2017. – Вип. 7. – С. 64-76.
13. Нагорний С.В. Аналіз сучасних підходів до підвищення ефективності логістичних систем доставки вантажів в міжнародному сполученні [Електронний ресурс] / С.В. Нагорний, В.С. Наумов, А.В. Іванченко // Научный журнал. Транспортные системы и технологии перевозок. – 2012.– № 3. – С. 68-72. – Режим доступа: <http://www.library.diiit.edu.ua/bitstream/123456789/1364/1/12nevvms.pdf>

14. Дранівський Н.І. Методи підвищення ефективності роботи логістичних систем доставки вантажів / Н.І. Дранівський // Матеріали ХІХ наукової конференції ТНТУ ім. І. Пулюя (18-19 травня). – 2016. – С. 281–282.
15. Музылев Д.А. Разработка методики выбора условий взаимодействия зерноуборочного и транспортного комплексов / Д.А. Музылев, А.Г. Кравцов, Н.В. Карнаух, Н.Г. Бережная, О.В. Кутья // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2016. – Vol 2, №3 (80) – С. 11-21.
16. Техніко-експлуатаційні характеристики підбирача Ropa Euro Maus [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.ropa-maschinenbau.de/ru/produkte/-mause/ropa-euro-maus-3>.

REFERENCES

- Davidich, Yu. O. (2010). Rozrobka hrafika rukhu transportnykh zasobiv pry orhanizatsiyi vantazhnykh perevezen': navch. Posib [Development of the schedule of vehicles for the organization of freight traffic: teaching. manual]. Kharkiv: Khark. nats. akad. mis'k. hosp-va [in Ukrainian].
- Shramenko, N. Yu. (2015). Vplyv tekhnolohichnykh parametriv protsesu funktsionuvannya transportno-sklads'koho kompleksu na sobivartist' pererobky vantazhu [Influence of technological parameters of the process of functioning of the transport and warehouse complex on the cost of processing of cargo]. Vostochno-Evropeysky zhurnal peredovykh tekhnolohyy – Eastern European Journal of Advanced Technology, 5/3 (77), 43-47. [in Ukrainian].
- Kalinichenko, A.P. (2003). Povyshenie ehffektivnosti sovmestnoy raboty gruzovyh avtomobilej i pogruzochno-razgruzochnykh sredstv [Increase the efficiency of joint work of trucks and loading and unloading means]. Extended abstract of candidate's thesis. Kharkiv: HNADU [in Ukrainian].
- Olishevych, M.S. (2014). Optymizatsiya struktury avtomobilepotokiv dlya obsluhovuvannya zadanoho punktu vidpravlennya vantazhiv [Optimize the structure of automobile flows to service the specified point of departure of cargo]. Naukovi notatky – Scientific notes, 45, 386-395 [in Ukrainian].
- Shiryayev, S.A. (2007). / Obshchie podhody k vyboru avtotransportnyh i pogruzochno-razgruzochnykh sredstv [General approaches to the selection of motor transport and loading and unloading means]. EHnergo- i resursosberezhenie: promyshlennost' i transport. IZVESTIYA VolgGTU – Energy and resource saving: industry and transport. Izvestia VolgSTU, 8/34 (2), 108-112. Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/v/obshchie-podhody-k-vyboru-avtotransportnyh-i-pogruzochno-razgruzochnykh-sredstv> [in Russian].
- Shramenko, N.Yu. (2010). Pidvyshchennya yakosti lohistychnoho servisu vantazhnoho terminalu / Shramenko N.Yu. [Improving the quality of the logistics service of the cargo terminal]. Vostochno-Evropeysky zhurnal peredovykh tekhnolohyy – Eastern European Journal of Advanced Technology, 1/4(43), 55 – 57. [in Ukrainian].
- Zinov'ev, V.E. (2005). Osobennosti provedeniya pogruzochno-razgruzochnykh i skladskih rabot s razlichnymi gruzami: uchebnoe posobie [Features of carrying out loading-unloading and warehousing operations with various cargoes: a training manual]. Rostov n/: Rost. gos. un-t putej soobshcheniya [in Russian].
- Voytov, V.A., Berezhna, N.H., Kut'ya, O.V. (2017). Kryteriyi otsinky nadiynosti lohistychnoyi systemy transportnoho obsluhovuvannya [Criteria for estimation the reliability of logistic system of transport service]. «Avtomobil'nyj transport» HNADU – "Automobile transport" KhNAHU, 41, 37-45 [in Ukrainian].
- Muzylev, D.A., Kravcov, A.G., Berezhnaya, N.G., Uskov, O.I. (2015). Poryadok formirovaniya kombinacij iskhodnykh dannyh dlya opredeleniya razmerov uborochno-transportnogo kompleksa [Order of forming of combinations of source data for determining size the harvest-transport complex]. Vestnik HNTUSKH – Bulletin KhNTUofA, 160(1), 273-279 [in Ukrainian].
- Muzylev, D. A., Berezhnaya, N.G. (2015). Opredelenie racional'noj struktury uborochno-transportnogo kompleksa [Determination of the rational structure of the harvesting complex]. Nauchnoe obozrenie – Scientific Review, 24, 461-469 [in Ukrainian].
- Muzylev, D., Karnauh, N., Berezhnaya, N., Kut'ya, O. (2015). Kriterij vybora racional'noj tekhnologii dostavki sel'skohozyajstvennykh gruzov [The criteria of choice of a rational technology of delivery the agricultural goods]. Motrol. Commission of motorization and energetics in agriculture, 17 (7), 67-73 [in Poland].
- Berezhna, N. H. (2017). Modelyuvannya dynamichnykh protsesiv v lohistychnykh systemakh vantazhoperevezen' [Modeling of dynamic processes in logistics systems transportation of freights]. Tekhnichnyy servis ahropromyslovoho, lisovoho ta transportnoho kompleksiv – Technical service of agroindustrial, forestry and transport complexes, 7, 64–76 [in Ukrainian].

13. Nahornyy, Ye.V., Naumov, V.S., Ivanchenko, A.V. (2012). Analiz suchasnykh pidkhodiv do pidvyshchennya efektyvnosti lohistrychnykh system dostavky vantazhiv v mizhnarodnomu spoluchenni [An analysis of modern approaches to increasing the efficiency of logistic cargo delivery systems in international traffic]. Nauchnyy zhurnal. Transportnye systemy y tekhnolohyy perevozok – Science Magazine. Transport systems and transport technologies, 3, 68-72. Retrieved from <http://www.library.diit.edu.ua/bitstream/123456789/1364/1/12nevvms.pdf> [in Ukrainian].

14. Dranivs'kyi, N.I. (2016). Metody pidvyshchennya efektyvnosti roboty lohistrychnykh system dostavky vantazhiv [Methods of improving the efficiency of logistic cargo delivery systems]. Proceedings from `16: XIXh naukovoyi konferentsiyi TNTU im. I. Pulyuya – Materials of the XIXth Scientific Conference of TNTU named after I. Puluj. (pp. 281-282). Ternopil' [in Ukrainian].

15. Muzylev, D.A., Kravcov, A.G., Karnauh, N.V., Berezhnaya, N.G., Kut'ya, O.V. (2016). Razrobotka metodiki vybora uslovij vzaimodejstviya zernouborochnogo i transportnogo kompleksov [The choice of harvesting and transport complex with the use of a logistic approach]. Vostochno-Evropeyskyi zhurnal peredovykh tekhnolohyy – Eastern European Journal of Advanced Technology, 2/3 (80), 11-21 [in Ukrainian].

16. Tekhniko-eksploatatsiyni kharakterystyky pidbyracha Ropa Euro Maus [Performance and performance characteristics of the picker Ropa Euro Maus]. (n.d.). ropa-maschinenbau.de/ru. Retrieved from <https://www.ropa-maschinenbau.de/ru/produkte/-mause/ropa-euro-maus-3/> [in Russian].

РЕФЕРАТ

Войтов В.А. Розробка підходу, щодо узгодженості роботи суб'єктів транспортно-логістичного комплексу при доставці цукрового буряку / В.А. Войтов, Д.О. Музыльов, Н.Г. Бережна // Управління проектами, системний аналіз і логістика. Ч.1: Серія «Технічні науки» – К.: НТУ, 2017. – Вип. 19.

В статті розроблено підхід для узгодженої роботи суб'єктів транспортно-логістичного комплексу при доставці цукрового буряку. Запропоновано оптимізаційний критерій, щодо визначення раціонального співвідношення типів постів розвантаження, які повинні бути на цукровому заводі. Визначення цього показника дає можливість побудувати парк автомобілів раціональний по розмірам та той, що забезпечує нормальну кількість автотранспорту для доставки вантажу з технологічної точки зору.

Об'єкт дослідження – процес доставки цукрового буряку.

Мета роботи – є обґрунтування та розробка основних заходів для забезпечення скоординованої роботи найбільш завантажених суб'єктів транспортно-логістичного комплексу при доставці цукрового буряку протягом робочої зміни.

Метод дослідження – порівняльно-аналітичний, математичне програмування.

Результати статті можуть бути використані науковцями при дослідженні питань взаємодії суб'єктів транспортно-логістичного комплексу при доставці масових вантажів, а також у навчальному процесі при викладанні дисциплін циклів професійної та практичної підготовки.

Прогнозні припущення щодо розвитку об'єкта дослідження – узгодженість роботи суб'єктів транспортно-логістичного комплексу в сільськогосподарській діяльності.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНИЙ КОМПЛЕКС, ЦУКРОВИЙ БУРЯК, ЦУКРОВИЙ ЗАВОД, УЗГОДЖЕНІСТЬ, РОЗВАНТАЖЕННЯ, ПОСТ, АВТОМОБІЛЬ.

ABSTRACT

Vojtov V.A., Muzylyov D.A., Berezhnaja N.G. Development of approach of agreed work of subjects of transport and logistic complex at delivery of sugar beet. Project management, systems analysis and logistics. Part 1: Series «Engineering». Kyiv. National Transport University. 2017. Vol. 19.

The article has developed an approach for the coordinated work of the subjects of the transport and logistics complex in the delivery of sugar beet. An optimization criterion is proposed for determining the rational relationship between the types of unloading stations that should be at a sugar factory. The definition of this indicator makes it possible to compose a fleet of cars rational in size and that provides a normal number of vehicles for delivery of goods from a technological point of view.

The object of research is the process of sugar beet delivery.

The purpose of the work is to justify and develop the main measures to ensure the coordinated work of the most loaded subjects of the transport and logistics complex when delivering sugar beets during the working shift.

The method of investigation is comparative-analytical, mathematical programming.

The results of the article can be used by scientists in researching issues of interaction between subjects of the transport and logistics complex in the delivery of bulk goods, as well as in the teaching process when teaching the disciplines of cycles of professional and practical training.

Forecasting assumptions on the development of the research object - the consistency of the work of the subjects of the transport and logistics complex in agricultural activities.

KEYWORDS: TRANSPORT AND LOGISTIC COMPLEX, SUGAR BEET, SUGAR FACTORY, AGGREGATION, LOADING, POST, CAR.