

3. *Механизация и автоматизация молочных ферм / В. А. Ясенецкий, Н. П. Мечта, Л. В. Погорелый и др. – К.: Урожай, 1992. – 392 с.*

Аннотация. В работе приведена методика определения экономической эффективности внедрения механизации первичной обработки молока в кооперативах индивидуальных хозяйств. Определены условия, при которых механизация очистки, охлаждения, временного хранения и реализации качественного в соответствии с государственными стандартами молока, производимого индивидуальными производителями, является экономически целесообразной. В качестве примера приведены результаты расчета удельного годового дохода процесса первичной обработки молока в зависимости от продуктивности коров, концентрации поголовья в кооператива и рыночных условий реализации продукта.

Ключевые слова: молоко, первичная обработка, кооператив, качество, эффективность

Annotation. The paper describes a method of determining the economic efficiency of mechanization of primary processing of milk cooperatives in individual farms. Determine the conditions under which the mechanization of cleaning, cooling, temporary storage and the implementation of quality in line with national standards of milk produced by individual manufacturers is cost-effective. As an example, the results of the calculation of the proportion of annual income of the primary processing of milk, depending on the productivity of cows, the concentration of livestock in the cooperative and market conditions for the realization of the product.

Key words: milk, primary processing, cooperative, quality, efficiency

УДК 629.631.554

ОБҐРУНТУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО СКЛАДУ ЗБИРАЛЬНО-ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ НАПІВЧОВНИКОВОГО РУХУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

С. Г. Фришев, доктор технічних наук

Анотація. Обґрунтована методика визначення складу збирально-транспортного комплексу для цукрових буряків із застосуванням напівчовникового руху транспортних засобів.

© С. Г. Фришев, 2016

Ключові слова: *урожай цукрових буряків, транспортування, автомобільний напівпричіп, продуктивність*

Постановка проблеми. Відомий метод підвищення ефективності збирально-транспортної технології для зернових культур із застосуванням в якості компенсаторів автомобільних напівпричепів (НП) самоскидів під час організації напівчовникового руху транспортних засобів [1–3].

Цей метод набуває практичного застосування в останній час у зв'язку з розробкою і впровадженням у виробництво спеціального тракторного сидельного зчіпного пристрою аналогічного за конструкцією з автомобільним. Поряд із значною перевагою такого метода – підвищенням продуктивності комбайнів за рахунок створення умов для безперервної їх роботи, з'являються умови суттєвого зростання продуктивності транспортних засобів. В зв'язку з певними відмінностями збирально-транспортної технології для зернових культур (для яких такий метод розроблений) і цукрових буряків, важлива розробка методики обґрунтування параметрів збирально-транспортного комплексу (ЗТК) із організацією напівчовникового руху напівпричепів для перевезення цукрових буряків від сучасних комбайнів.

Аналіз останніх досліджень. В якості компенсаторів для перевезення цукрових буряків застосовуються спеціалізовані тракторні причепи-перевантажувачі та різного роду бункери [1–4]. Але спеціалізована техніка має обмежений час щорічного застосування у виробництві, тому її експлуатація призводить до збільшення собівартості продукції. Крім цього не вирішується головне завдання – суттєве підвищення продуктивності АТЗ на перевезенні цукрових буряків.

Ці недоліки ліквідуються при організації перевезень цукрових буряків оборотними напівпричепами-самоскидами із застосуванням напівчовникового їх руху.

Мета досліджень. Підвищення ефективності ЗТК для цукрових буряків шляхом обґрунтування методики визначення його раціонального складу.

Результати досліджень. Певний ефект в роботі технологічного ланцюга ЗТК для цукрових буряків досягається при забезпеченні раціонального складу таких двох його ланок: «бурякозбиральні комбайни (БК) – напівпричіп-самоскид (НП) з трактором, який обладнано спеціальним автоматичним зчіпним сидельним пристроєм», «НП – автомобільний тягач (АТ) з НП».

При цьому виконується наступний технологічний процес. Транспортний агрегат, що містить НП з трактором, обладнаним зчіпним сидельним пристроєм, рухається по полю, під'їжджає до

чергового БК, який має заповнений коренеплодами бункер і завантажуються. Місткість кузова НП вибирається рівної місткості бункера БК, або кратної місткості бункера БК, так щоби один – два – три – НП завантажували все коренеплоди з бункера. Після завантаження трактор перевозить НП до краю поля, відчіпляє його та причіпляє порожній НП, який знаходиться там же, і повертається в поле до комбайнів. Завантажений продукцією НП причіпляється до авто тягача (АТ) з сідельним пристроєм, який перевозить буряки на приймальний пункт, розвантажуються як самоскид, і повертає НП на край поля.

Ритмічність роботи першої ланки ЗТК: «БК – НП з трактором» визначає її раціональний функціональний режим. Виходячи з основної вимоги поточності для групи комбайнів та НП, маємо:

$$R_1 = I_1, \quad (1)$$

де: R_1 – ритм роботи групи комбайнів, год; I_1 – інтервал надходження НП до місця взаємодії з технологічною машиною – комбайном, год.

Ритм роботи групи комбайнів ураховує тривалість їх робочого циклу, кількість комбайнів m_K та містить час завантаження бункера – t_B і холостого ходу t_X , який відноситься до часу завантаження [5]:

$$R_1 = \frac{t_B + t_X}{m_K} = \frac{1,1t_B}{m_K}, \text{ год}, \quad (2)$$

де: t_B – час заповнення бункера комбайна:

$$t_B = \frac{\omega_K \cdot d_B}{W_{KP}}, \text{ год.}$$

ω_K – об'єм бункера комбайна, м³;

d_B – об'ємна маса зерна, т/м³;

W_{KP} – продуктивність БК за 1 годину основного часу, яка визначається з рівняння:

$$W_{KP} = 0,1B_p v_p U, \text{ т/год}, \quad (4)$$

де B_p – робоча ширина захвату БК, м; U – урожайність, т/га; v_p – робоча швидкість руху комбайна, км/год; вона обумовлюється урожайністю коренеплодів [6].

Інтервал надходження НП до місця взаємодії з комбайном знаходиться як [1]:

$$I_1 = \frac{0,09 + t_{B-П}}{n_H}, \text{ год}, \quad (5)$$

де: $t_{B-П}$ – середня тривалість переріпки (відчіплення – причіплення) НП; n_H – кількість НП в ЗТК.

Після підстановки значень з (2) та (5) в (1) одержимо:

$$\frac{1,1t_B}{m_K} = \frac{0,09 + t_{B-П}}{n_H}.$$

Звідси кількість напівпричепів з тракторами, які обслуговують групу комбайнів визначається як:

$$n_H = CEILING \frac{(0,09 + t_{B-П})m_K W_{KP}}{1,11\omega_K \cdot d_B}, \text{ од.} \quad (6)$$

Вибір вантажопідйомності НП виконується, виходячи з умови кратності вантажопідйомності кузова НП і бункера ЗК:

$$q_H \geq \frac{q_B}{n}, \text{ Т,} \quad (7)$$

де q_H – номінальна вантажопідйомність обраного НП; $q_B = \omega_K \cdot d_B$ – маса коренеплодів в бункері; n – ціле, натуральне число: 1, 2, 3...

Друга умова вибору марки НП: місткість ω_H обраного НП повинна бути кратною місткості бункера комбайна:

$$\omega_H \geq \frac{\omega_K}{n}, \text{ М}^3. \quad (8)$$

Виходячи з виразів (7), (8) вибираємо відповідну марку НП.

З урахуванням умови поточності другої ланки, одержимо:

$$R_2 = I_2, \quad (9)$$

де: R_2 – ритм роботи групи НП з тракторами, год; I_2 – інтервал надходження АТ, год.

Ритм роботи групи НП з тракторами визначається як:

$$R_2 = \frac{0,09 + \frac{q_B}{W_H} + t_{B-П}}{n_H}, \text{ год,} \quad (10)$$

Інтервал надходження АТ:

$$I_2 = \frac{t_{B-П} + \frac{2l_{ij}}{v_T} + t_{ВИБ}}{n_{AT}}, \text{ год,} \quad (11)$$

де: $t_{ВИБ}$ – тривалість перебування АТ в пункті розвантаження, яка залежить від рівня механізації і організації робіт; l_{ij} – відстань перевезення коренеплодів з поля (пункту і) в пункт розвантаження (пункт j); n_{AT} – кількість АТ в ЗТК; v_T – середня технічна швидкість АТ на шляху від поля на приймальний пункт.

Після підстановки значень з (10) та (11) в (9) та відповідного перетворення одержимо кількість авто тягачів для перевезення коренеплодів з рівняння:

$$n_{AT} = CEILING \frac{n_H (t_{B-П} + \frac{2l_{ij}}{v_T} + t_{ВИБ})}{0,09 + \frac{q_B}{W_H} + t_{B-П}} \text{ од.,} \quad (11)$$

Загальна кількість НП, які потрібні для роботи ЗТК (рухаються, знаходяться в очікуванні та під навантаженням), визначається за формулою [1, 7]:

$$\Pi = CEILING n_{AT} \left(1 + \frac{n_{\Pi}(t_H + t_{B-\Pi})}{t_{B-\Pi} + \frac{2l_{ij}}{v_T} + t_{BIB}}\right) \text{ од.}, \quad (12)$$

де: t_H – середня тривалість навантажувальних операцій:

$$t_H = 0,09 + \frac{q_B}{W_H} \text{ год}, \quad (13)$$

де: n_{Π} – кількість навантажувальних пунктів в полі, $n_{\Pi} = n_H$.

Приклад розрахунку. Цукровий буряк збирають три комбайна Rora Euro Tiger (9 рядний) з місткістю бункера 40 м^3 (25,6 т) і продуктивністю транспортера на вивантаженні буряків з бункера $W_H = 720 \text{ т/год}$. Для вивезення коренеплодів від комбайна до краю поля застосовують НП з тракторами. АТ вивозять НП на приймальний пункт. Середня відстань перевезення – 16 км, технічна швидкість автомобіля – 40 км/год, $t_{B-\Pi} = 0,05$ год, час перебування автомобіля на приймальному пункті – 0,1 год.

Визначити: кількість напівпричепів з тракторами, які обслуговують групу комбайнів в полі, загальну кількість оборотних НП та кількість авто тягачів.

Рішення. Кількість напівпричепів з тракторами, які обслуговують групу комбайнів визначається як:

$$n_H = CEILING \frac{(0,09 + t_{B-\Pi}) m_K W_{KP}}{1,11 \omega_K \cdot d_B} = CEILING \frac{(0,09 + 0,05) 3 \cdot 170}{1,11 \cdot 40 \cdot 0,64} = 3 \text{ од.}$$

при продуктивності БК за годину робочого (основного) часу:

$$W_{KP} = 0,1 \cdot 4,05 \cdot 7 \cdot 60 = 170 \text{ т/год.}$$

Вибір вантажопідйомності НП виконується з урахуванням $n = 1$ за формулою $q_H \geq \frac{q_B}{n} = 25,6 \text{ т}$. Вибираємо напівпричіп ОдАЗ 950-030 ($q_H = 30 \text{ т}$) з трактором К-703 М(А) із сидельним зчпним пристроєм.

Кількість авто тягачів МАЗ 64229-027, які працюють з обраним НП для перевезення буряків:

$$n_{AT} = CEILING \frac{n_H (t_{B-\Pi} + \frac{2l_{ij}}{v_T} + t_{BIB})}{0,09 + \frac{q_B}{W_H} + t_{B-\Pi}} = CEILING \frac{3(0,05 + 0,8 + 0,1)}{0,09 + \frac{25,6}{720} + 0,05} = 16 \text{ од.},$$

Загальна кількість оборотних НП, які потрібні для роботи ЗТК (рухаються в полі, по дорозі і знаходяться в очікуванні та під навантаженням), визначається за формулою:

$$\Pi = CEILING n_{AT} \left(1 + \frac{n_{\Pi}(t_H + t_{B-\Pi})}{t_{B-\Pi} + \frac{2l_{ij}}{v_T} + t_{BIB}}\right) = CEILING 16 \left(1 + \frac{3(0,126 + 0,05)}{0,05 + 0,8 + 0,1}\right) = 25 \text{ од.},$$

де середня тривалість навантажувальних операцій:

$$t_H = 0,09 + \frac{q_B}{W_H} = 0,09 + \frac{25,6}{720} = 0,126 \text{ год.}$$

Кількість навантажувальних пунктів на маршруті $n_{II} = n_H = 3$ од.

Висновок. Теоретичний аналіз роботи збирально-транспортного комплексу для цукрових буряків із застосуванням оборотних автомобільних напівпричепів самоскидів дозволив обґрунтувати методику визначення складу комплексу.

Список літератури

1. Зязев В. А. Перевозки сельскохозяйственных грузов автомобильным транспортом / В. А. Зязев, М. С. Капланович, В. И. Петров. – М.: Транспорт, 1979. – 253 с.
2. Капланович М. С. Справочник по сельскохозяйственным транспортным работам / М. С. Капланович. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 315 с.
3. Воркут А. И. Грузовые автомобильные перевозки / А. И. Воркут. – К.: Вища школа, 1986. – 447 с.
4. Фришев С. Г. Визначення раціональних параметрів технологічного ланцюга “зернові комбайни – причепи-перевантажувачі – автомобільні транспортні засоби” / С. Г. Фришев, С. І. Козупиця // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: техніка та енергетика АПК. – К., 2011. – Вип. 166, ч. 3. – С. 203–211.
5. Фришев С. Г. Аналіз пропускну здатності транспортно-технологічного комплексу з без букерними комбайнами / С. Г. Фришев // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: техніка та енергетика АПК. – К., 2014. – Вип. 196, ч. 2. – С. 203–211.
6. Гречкосій В. Д. Комплексна механізація буряківництва / В. Д. Гречкосій, М. Я. Дмитришак, Р. В. Шатров та ін. – К.: ТОВ «Нілан», 2013. – 358 с.
7. Бурьянов А. И. Технология, организация и планирование перевозок грузов на сельскохозяйственных предприятиях : монография / А. И. Бурьянов. – Зерноград: ФГОУ ВПО АЧГАА, 2010. – 268 с.

Аннотация. *Обоснована методика определения состава уборочно-транспортного комплекса для сахарной свеклы с применением получелночного движения транспортных средств.*

Ключевые слова: *урожай сахарной свеклы, транспортровка, автомобильный полуприцеп, производительность*

Annotation. *The technique of determination of composition of harvesting and transport complex for a sugar beet with application of semishuttle traffic of transport facilities is proved.*

Key words: *sugar beet crop, transportation, automobile semitrailer, semishuttle traffic, productivity*