

*It is analysed, what type of steel is used in Ukraine by the producers of working organs of soil-cultivating machines. Properties of this steel after the laser strengthening and possibility of application of different additional measures are investigational for the yet greater increase of wearproofness of corresponding instruments with the purpose of providing of the successful applying in industry of method of superficial laser treatment.*

***Method of surface laser treatment, laser hardening, hardening, welding, wear-resistant carbide powders, steel 65Г, working bodies tillage tools.***

УДК 658 : 631.3

## **ПАРАМЕТРИ ТЕХНІЧНОГО ОСНАЩЕННЯ КООПЕРАТИВІВ ІЗ КОРМОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОЛОЧНИХ ФЕРМ СІМЕЙНОГО ТИПУ**

***А. М. Тригуба, кандидат технічних наук  
Львівський національний аграрний університет***

*Запропоновано метод обґрунтування параметрів технічного оснащення кооперативів із кормозабезпечення молочних ферм сімейного типу. Обґрунтовано доцільність створення сільськогосподарських виробничих кооперативів для кормозабезпечення сімейних молочних ферм. Встановлено залежності потреби в площах для вирощування кормових культур від поголів'я молочного стада. Обґрунтовано параметри технічного оснащення для кормозабезпечення молочних ферм сімейного типу.*

***Молочне скотарство, система кормозабезпечення, параметри, технічне оснащення.***

**Постановка проблеми.** Ефективність виробництва молока на фермах сімейного типу значною мірою залежить від системи кормозабезпечення [1]. Водночас, залишається невирішеною науково-прикладна задача стосовно обґрунтування параметрів технічного оснащення кооперативів із кормозабезпечення молочних ферм сімейного типу для окремих територій (адміністративних районів, селищних рад тощо).

**Аналіз останніх досліджень.** Питанням обґрунтування параметрів систем кормозабезпечення окремих молочних ферм присвячено низку наукових робіт як вітчизняних [2], так і іноземних учених [3].

© А. М. Тригуба, 2015

Аналіз цих робіт свідчить про те, що ними не враховується територіальне розташування полів із кормовими культурами. Зі зростанням поголів'я молочного стада зростає потреба у кормах та площах полів для вирощування кормових культур, зростають віддалі від них до молочних ферм. У той же час витрати на транспортні процеси (доставка насіння і міндобрив, транспортування врожаю кормових культур тощо) зі збільшенням поголів'я молочного стада також зростають.

**Мета досліджень** – розкрити метод обґрунтування параметрів технічного оснащення кооперативів із кормозабезпечення молочних ферм сімейного типу і на його основі визначити потребу в технічному оснащенні.

**Результати досліджень.** Кооперативи із кормозабезпечення є обслуговуваними для молочних ферм сімейного типу. Об'єктивно обґрунтувати параметри технічного оснащення цих кооперативів неможливо без імітаційного моделювання механізованих процесів вирощування окремих кормових культур та логістичних процесів їх транспортування і складування. Водночас, моделювання цих процесів слід здійснювати системно [4].

Імітаційне моделювання процесів кормозабезпечення молочних ферм виконується на підставі реалізації наступних етапів: 1) для заданої системи та способу утримування молочного стада, його поголів'я та раціону годівлі обґрунтовують потребу в окремих видах кормів і визначають площі полів для вирощування кормових культур; 2) досліджують виробничі умови регіону (площі полів, відстані від полів до молочних ферм, тип ґрунтів і їх родючість тощо); 3) формують кормові сівозміни і закріплюють кормові культури за реальними полями; 4) на підставі імітаційного моделювання процесів вирощування кормових культур і логістичних процесів кормозабезпечення визначають їх функціональні і вартісні показники за заданого технічного оснащення та виробничих умов; 5) цілеспрямовано змінюють марковий склад технічного оснащення і територіальне розташування кормових культур на окремих полях відповідно до обґрунтованої сівозміни, повторюють процедуру імітаційного моделювання процесів вирощування кормових культур та логістичних процесів і для кожного із їх варіантів визначають функціональні та вартісні показники; 6) на основі порівняння окремих варіантів технічного оснащення кооперативів із кормозабезпечення сімейних молочних ферм за питомими витратами коштів визначають його базові параметри, за яких ці витрати є мінімальні.

Обґрунтування потреби в окремих видах кормів для молочного стада і визначення площ полів, які слід відвести для вирощування кормових культур, здійснюється на підставі відомого методу [5]. Вра-

ховуючи те, що технологічні процеси вирощування кормових культур та логістичні процеси кормозабезпечення належать до складних (складовим цих процесів характерний мінливий характер) для визначення їх функціональних і вартісних показників використовують імітаційне моделювання. При цьому існує гіпотеза про те, що для заданої площі вирощування кормових культур існують оптимальні параметри технічного оснащення ( $Z_{opt}$ ), за яких корма отримують з мінімальними питомими сукупними витратами коштів ( $B$ ):

$$\Phi(Z_{opt}) = B \rightarrow \min. \quad (1)$$

Для заданої площі вирощування кормових культур і параметрів технічного оснащення питомі сукупні витратами коштів визначають за виразом:

$$B = B_{вир} + B_{лог}, \quad (2)$$

де:  $B_{вир}$  – питомі витрати коштів на виконання технологічних процесів вирощування та збирання кормових культур, грн./гол.;  $B_{лог}$  – питомі витрати коштів на виконання логістичних процесів кормозабезпечення, грн./гол.

Питомі витрати коштів ( $B_{вир}$ ) на виконання технологічних процесів вирощування та збирання кормових культур визначаються за виразом:

$$B_{вир} = \frac{B_{втв} + B_{вук}}{n_k}, \quad (3)$$

де:  $B_{втв}$  – втрати коштів через несвоєчасне виконання технологічних процесів вирощування та збирання кормових культур, грн.;  $B_{вук}$  – витрати коштів на виконання технологічних процесів вирощування та збирання кормових культур, грн.;  $n_k$  – поголів'я молочного стада, гол.

Питомі витрати коштів ( $B_{лог}$ ) на виконання логістичних процесів кормозабезпечення визначаються за виразом:

$$B_{лог} = \frac{B_{втл} + B_{тп} + B_{ск}}{n_k}, \quad (4)$$

де:  $B_{втл}$  – втрати коштів внаслідок втрат врожаю кормових культур через несвоєчасне виконання логістичних процесів кормозабезпечення, грн.;  $B_{тп}, B_{ск}$  – відповідно витрати коштів на виконання процесів транспортування врожаю кормових культур і його складування, грн.

На підставі імітаційного моделювання технологічних процесів вирощування кормових культур визначають наступні функціональні показники: 1) середній обсяг несвоєчасно виконаних  $i$ -х робіт для  $k$ -ї

кормової культури ( $\bar{M}[S_k^u]$ ), га·діб; 2) середньорічний обсяг фактично виконаних  $i$ -х робіт для  $k$ -ї кормової культури  $r$ -м видом технічного оснащення  $\bar{M}[\Omega_r^\phi]$ , га.

На підставі використання вище описаного методу обґрунтовано параметри технічного оснащення для молочних ферм сімейного типу. Прийнято, що утримання корів здійснюється за стійлово-пасовищною системою із прив'язним способом, яка є характерною для умов західного регіону України. Визначення потреби в кормах і площах для їх вирощування виконували за допомогою комп'ютерної програми розробленої на кафедрі управління проектами та безпеки виробництва Львівського національного аграрного університету. Прийнято, що річний надій від корів становить 6000 кг/рік молока, що забезпечується раціоном годівлі корів без використання концентратів.

Враховуючи те, що сімейні молочні ферми відносяться до малих (поголів'я до 200 голів), їх технічне оснащення повинно базуватися на енергетичних засобах малої потужності. За базовий енергетичний засіб прийнято вітчизняний трактор ХТЗ-3510, який відноситься до тягового класу 0,6 і має потужність 25,7 кВт. Комплектування машинно-тракторних агрегатів для виконання окремих технологічних і транспортних операцій здійснювалося з використанням наявних на ринку сільськогосподарських машин. Вартість технічного оснащення та витратних матеріалів для виробництва кормів прийнята та, що була на ринку України станом на 1 травня 2015 року.

Імітаційне моделювання процесів вирощування кормових культур і логістичних процесів кормозабезпечення виконували за допомогою комп'ютерної програми розробленої у Національному науковому-центрі «Інститут механізації та електрифікації сільськогосподарства». Терміни виконання окремих операцій взято із технологічних регламентів на вирощування кормових культур, а продуктивність окремих машинно-тракторних агрегатів і витрата палива з типових норм. На підставі імітаційного моделювання процесів вирощування кормових культур і логістичних процесів кормозабезпечення визначили їх функціональні показники. Це дало можливість обґрунтувати залежності потреби в технічному оснащенні для виробництва кормів від поголів'я молочного стада (рис. 1).

Отримана залежність (рис. 1, а) свідчать про те, що потреба у енергетичних засобах для виробництва кормів змінюється дискретно та із зростанням поголів'я молочного стада, зростає. Зокрема, для кооперативів кормозабезпечення, що обслуговуватимуть сімейні молочні ферми із сумарним поголів'ям до 200 голів, потреба у тракторах ХТЗ-3510 змінюється від 1 до 5 од. Окрім того, встановлена залежність (рис. 1, б) потреби ( $N_e$ ) у виконавцях для виробництва кор-

мів від сумарного поголів'я ( $n_e$ ) молочного стада сімейних ферм, які обслуговуватиме кооператив свідчить про те, що за сумарного поголів'я корів сімейних молочних ферми від 3 до 200 голів потреба у виконавцях змінюється від 1 до 6 осіб.

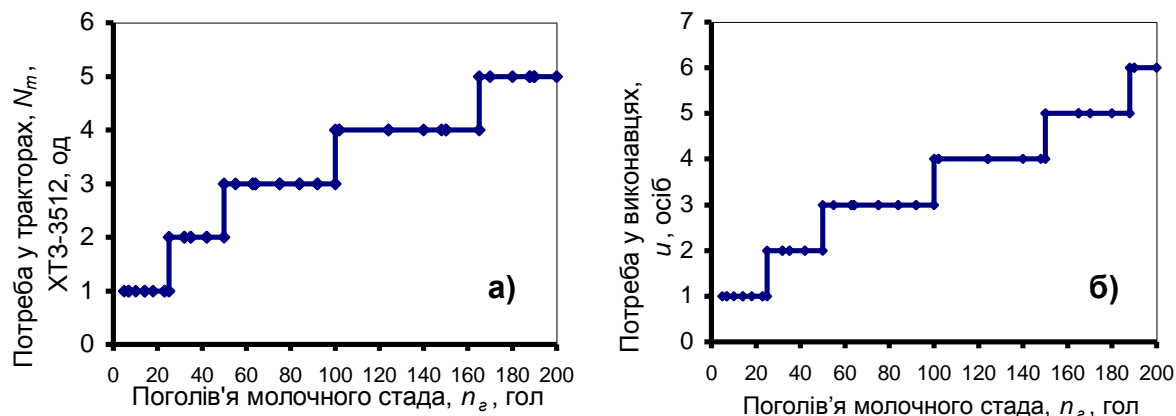


Рис. 1. Залежності потреби кооперативу у тракторах ХТЗ-3510 (а) та виконавцях (б) для виробництва кормів від сумарного поголів'я молочного стада сімейних ферм.

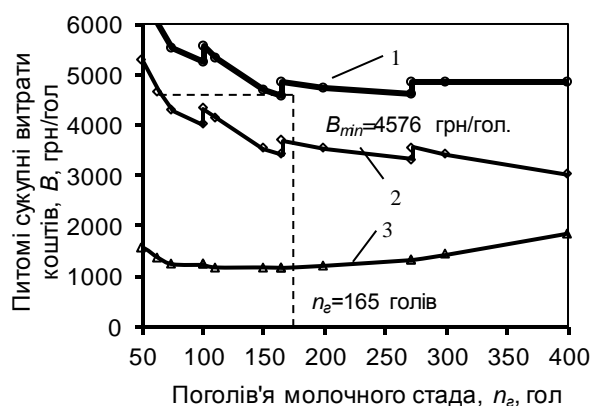


Рис. 2. Залежність питомих сукупних витрат коштів ( $B$ ) на виробництво кормів від поголів'я ( $n_r$ ) молочного стада.

На підставі отриманих функціональних показників використання технічного оснащення для виробництва кормів визначено їх вартісні показники. Це дозволило встановити залежності питомих витрат коштів на виконання технологічних процесів вирощування кормових культур і транспортних процесів від поголів'я молочного стада (рис. 2). Мінімальні питомі сумарні витрати коштів ( $B_{min} = 4576$  грн/гол.) на виробництво кормів спостерігаються у кооперативі, що обслуговуватиме молочні сімейні ферми із сумарним поголів'ям молочного стада 165 голів. При цьому, до складу технічного оснащення кооперативу із кормозабезпечення цих ферм входять: трактори ХТЗ-3510 – 4 од; дискові борони 1ВQХ 1.9 – 1 од; стогоме-

ти-навантажувачі СНУ-550 – 1 од; причепа тракторні 1ПТС-2.5 – 2 од; розкидачі мінеральних добрив МВУ-0.5 – 1 од; розкидачі органічних добрив SIP ORION 35 R – 1 од; плуги ПМТ-01.00.000 – 1 од; зубові борони БЗСС-1,0 – 3 од; агрегати для транспортування води АПВ-3 – 1 од; обприскувачі ОГН-400 – 1 од; культиватори КУН-1.6 – 1 од; сівалки 2ВУФ-5 – 1 од; культиватори окучники КОН-1.4 – 1 од; котки СКГ-2 – 1 од; косарки КН-2.1 – 1 од; граблі ворущилки Г-3.4 – 1 од. На підставі вище сказаного можна стверджувати, що розроблений метод дає можливість обґрунтувати параметри технічного оснащення кооперативів із кормозабезпечення молочних ферм сімейного типу за заданих виробничих умов. Отримані результати свідчать про те, що для умов малого Полісся Львівщини ефективно виробництво кормів у кооперативах із кормозабезпечення можливе за умови обслуговування цим кооперативом поголів'я молочного стада ферм сімейного типу в межах 165-272 голів.

### Висновки

1. Запропонований метод обґрунтування параметрів технічного оснащення кооперативів із кормозабезпечення молочних ферм сімейного типу передбачає реалізацію шести етапів і базується на імітаційному моделюванні процесів виробництва кормів і логістичних процесів їх заготівлі.

2. На підставі імітаційного моделювання технологічних процесів вирощування кормових культур і логістичних процесів їх заготівлі обґрунтовано функціональні показники використання технічного оснащення і потреба в ньому. Встановлено, що потреба в тракторах ХТЗ-3510 для кооперативів, що обслуговуватимуть сімейні молочні ферми із сумарним поголів'ям до 200 голів, змінюється від 1 до 5 од, а у виконавцях від 1 до 6 осіб.

3. Обґрунтовано, що мінімальні питомі сумарні витрати коштів ( $B_{min}=4576 \text{ грн/гол.}$ ) на виробництво кормів спостерігаються у кооперативі, що обслуговуватиме молочні сімейні ферми із сумарним поголів'ям молочного стада 165 голів.

### Список літератури

1. *Шацкий В. В.* Основные направления инновационного развития технико-технологического потенциала животноводства / *В. В. Шацкий* / Праці Таврійського державного агротехнологічного університету: Наукове фахове видання. Вип. 11, т. 5. – Мелітополь: ТДАТУ, 2011. – С. 3–9.
2. *Онищенко О. М.* Сільськогосподарські виробничі кооперативи оцінка положень формування і функціонування / *О. М. Онищенко* // Економіка АПК. – 2003. – № 10. – С. 15.
3. *Артюшин А. А.* Обоснование оптимальной структуры системы кормопроизводства для молочных ферм / *А. А. Артюшин, В. К. Скоркин, Е. И. Резник* // Науч. тр. / ВНИИМЖ. – Подольск, 2002. – Т. 11. – Ч. 2. – С. 54–64.

4. Сидорчук О. В. Інженерія машинних систем : монографія / О. В. Сидорчук. – К.: ННЦ «ІМЕСГ» УААН, 2007. – 263 с.
5. Tryhuba A. Argumentation of the parameters of the system of purveyance of milk collected from the private farm-steads within a single administrative district / A. Tryhuba // Econtechhod : An international quarterly journal on economics in technology, new technologies and modelling processes.– Lublin-Rzeszow, 2014. – Vol. 3, No. 4. – P. 23–27.

*Предложен метод обоснования параметров технического оснащения кооперативов с кормообеспечения молочных ферм семейного типа. Обоснована целесообразность создания сельскохозяйственных производственных кооперативов для кормообеспечения семейных молочных ферм. Установлены зависимости потребности в площадях для выращивания кормовых культур от поголовья молочного стада. Обоснованно параметры технического оснащения для кормообеспечения молочных ферм семейного типа.*

***Молочное скотоводство, система кормообеспечения, параметры, техническое оснащение.***

*The method of parameters grounding for technical equipment of feed productions cooperative for milk farms of family type are given. The expediency of agricultural production cooperatives creation for feed productions of family dairy farms is grounded. The dependences areas for growing green crops from livestock dairy herd are founded. The parameters of technical equipment for dairy farms feed productions of family type are grounded.*

***Dairy farming, system of feed supply, parameters, technical equipment.***

УДК 631.33.02

## **ВИЗНАЧЕННЯ ШВИДКОСТІ РУХУ НАСІННЯ ПО РОЗПОДІЛЬНИКУ СОШНИКА ДЛЯ ПІДГРУНТОВО-РОЗКИДНОГО СПОСОБУ СІВБИ**

***М. Л. Заєць, кандидат технічних наук  
Житомирський національний агроекологічний університет  
М. М. Живега, магістр  
Вінницький національний аграрний університет***

*Розглядається визначення оптимальної форми розподільника та процес розподілу насіння комбінованим розподільником у виді*

© М. Л. Заєць, М. М. Живега, 2015