

МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО ОЦІНКИ ПЕРСПЕКТИВНОСТІ ДОЇЛЬНОЇ УСТАНОВКИ ЯК ОБ'ЄКТУ УДОСКОНАЛЕННЯ

Ревенко І.І.¹, Водяницький Г.П.², Медведський О.В.²

(¹Національний аграрний університет)

(²Державна агроекологічна академія)

На прикладі доїльних установок розглянуті функціональні підходи до оцінки перспективності засобів механізації та обґрунтування вибору об'єктів дослідження.

Традиційно склалося так, що дослідження та удосконалення технічних систем здійснювали за такою схемою: аналіз стану; попередній синтез структури до умов поставленого завдання; порівняння синтезованої структури з аналогами; виділення подібних структур в існуючих аналогах; перенесення синтезованої структури в умови, описані поставленим завданням, та відповідне перекомпонувannya її з урахуванням відібраних структур; розробка оптимальної системи. При цьому синтез може бути націлений на технічну систему в цілому або ж певну конструкцію її вузлів чи деталей.

Будь-яка технічна система, як і її складові елементи, призначена для виконання певних функцій. Тому при цілеспрямованому підході розробник концентрує увагу не лише на пошуку нових технічних рішень, а в першу чергу на стикуванні елементів синтезованої технічної системи.

Технічна система в дії – це комплекс функцій. З урахуванням цього, доцільно синтезувати не саму структуру системи, а її абстрагований комплекс функцій. Проте відомо, що за законом відповідності функцій структурі технічної системи - одній і тій же функції може відповідати множина структур технічних систем. Їх аналізують за конструктивно-технологічними ознаками, а також оцінюють за якісними, ресурсними та економічними критеріями.

Розглянемо для прикладу доїльну установку, яка має виконувати такий комплекс функцій: стимулювання молоковіддачі та виведення молока із молочної залози (тобто, власне доїння) корови; облік, транспортування, очищення, охолодження (первинна обробка) та збирання молока. Як технічні системи доїльні установки доцільно оцінювати за їх пропускну здатністю, продуктивністю праці операторів, питомими показниками матеріало- та енергомісткості.

Порівняльний аналіз техніко-економічних даних (табл.1) свідчить, що найбільшу пропускну здатність має доїльна установка типу “конвеєр”, а найменшу – установки з доїнням у переносні відра; продуктивність праці оператора відповідно становить 100 та 16 голів за годину. Проте за питомими показниками енерго- та металомісткості відмічені доїльні установки характеризуються у зворотному порядку, відповідно, 0,24 і 0,06 кВт-год/гол та 112 і 12 кг/(гол/год).

Це два типи доїльних установок, які мають граничні рівні за критеріями ефективності їх використання. Перший, конвеєрний варіант призначений для великих

молочно-товарних ферм з, так званим, “машинним” стадом високопродуктивних корів. Оскільки останнім часом спостерігається зниження рівня концентрації поголів’я, тому для масового виробництва молока використовувати установки такого типу недоцільно.

Таблиця 1 – Техніко-економічні показники доїльних установок

Марка установки	Назва показника			
	продуктивність праці оператора $P_{оп.}$ голів за 1 год.	пропускна здатність P , голів/год.	питома енергомісткість E , кВт-год/гол	питома метало місткість M , кг/(гол/год)
АД-100Б	14-16	42-56	0,06	12
ДАС-2В	16-18	54-60	0,07	12
АДМ-8А	28-30	56-64	0,08	24
УДС-3Б	25	56-60	0,1	35
УДЛ-Ф-12	25	100	0,18	18
УДА-8А	70	70	0,28	36
УДА-16А	80	80	0,25	35
УДА-100А	104	104	0,24	112

Доїльні установки типу “у відро” забезпечують обслуговування малих ферм з “немашинним” стадом корів з невисокими надоями. Продуктивність праці операторів таких установок знаходиться приблизно на рівні цього ж показника в разі ручного доїння.

Доїльні установки типу “молокопровід” призначені для обслуговування “немашинного” стада корів. У варіанті з тритактними доїльними апаратами їх пропускна здатність і металомісткість близькі до відповідних показників неавтоматизованих установок типу “тандем”, “ялинка” та “пересувна”, а за продуктивністю праці операторів і питомою енергомісткістю дещо поступаються останнім.

Порівняння доїльних установок із станками типу “тандем” та “ялинка” свідчить, що за показниками ефективності використання вони майже рівноцінні. Проте слід відзначити певні переваги першої в разі обслуговування не вирівняного за продуктивністю та часом молоковіддачі “немашинного” стада. Доїльна ж установка з груповими станками типу “ялинка”, навпаки, є дещо кращим вибором для високопродуктивних корів добре підбраного “машинного” стада.

З урахуванням сучасного стану розвитку молочно-товарного виробництва в Україні, як перспективний об’єкт для аналізу доцільно вибрати універсальніший варіант – доїльну установку з індивідуальними станками типу “тандем”, оскільки вона краще відповідає

умовам використання на фермах різних типорозміру і можливостей доїння корів різної продуктивності.

Відомо, що раціональний термін ефективного використання системи машин в сільськогосподарському виробництві становить близько 10 років. З цих міркувань прогнозування розвитку техніки доцільно вести на 10-15 років з глибиною науково-технічного пошуку до 25 років.

З метою розробки прогнозу розвитку доїльних установок визначеного типу розглянемо результати аналізу показників ефективності їх використання за останні 25 років (орієнтовний термін дії 3-4 систем машин). Для прогнозування скористуємося кількісним методом Гомпертца. Окремі точки теоретичних кривих Гомпертца (стосовно показників **E**, **M** та **П**) можна визначити користуючись залежністю [1, 2]:

$$N_i = a \cdot b^c$$

де N_i – показник, що аналізується;

a, b, c – константи;

i – номер часового інтервалу (дорівнює цілому числу, $i = 1, 2, \dots, n$).

Константи a, b, c можна розрахувати за такими виразами:

$$c = \frac{S_3 - S_2}{S_2 - S_1}, \quad \lg a = \frac{1}{m} \left(S_1 - \frac{S_2 - S_1}{c^m - 1} \right), \quad \lg b = \frac{(S_2 - S_1)(c - 1)}{c(c^m - 1)^2}$$

де S_1, S_2, S_3 – частинні суми;

m – кількість членів кожної частинної суми, $m=2$.

Результати розрахунків констант стосовно показників питомої енергомісткості (**E**), металомісткості (**M**) та пропускної здатності (**П**) доїльної установки наведені в табл.2.

Таблиця 2 – Значення констант для прогнозованих показників

Позначення константи	Величина константи при розрахунку показника		
	E	M	П
a	142,6	14,03	124,57
b	4,457	9,057	$3,573 \cdot 10^{-4}$
c	0,570516	0,713924	0,154954

За розрахунковими даними будуємо прогностичні графіки зміни показників **E**, **M** та **П** (рис.1). Аналіз результатів прогнозу показує, що питома енергомісткість доїльних установок типу “тандем” за останні 25 років знизилась з 335 до 150 Вт-год на 1 голову, тобто у 2,3 разу і стабілізується до 2007 року на рівні 140-145 Вт-год/гол; питома матеріаломісткість за цей же період зменшилась з 68 до 19 кг/(гол/год), або у 3,6 разу і в 2007 році досягне рівня 15-16 кг/(гол/год); пропускна здатність зросла з 36 до 104 голів за 1 годину або у 3,4 разу і практично досягла рівня стабілізації.

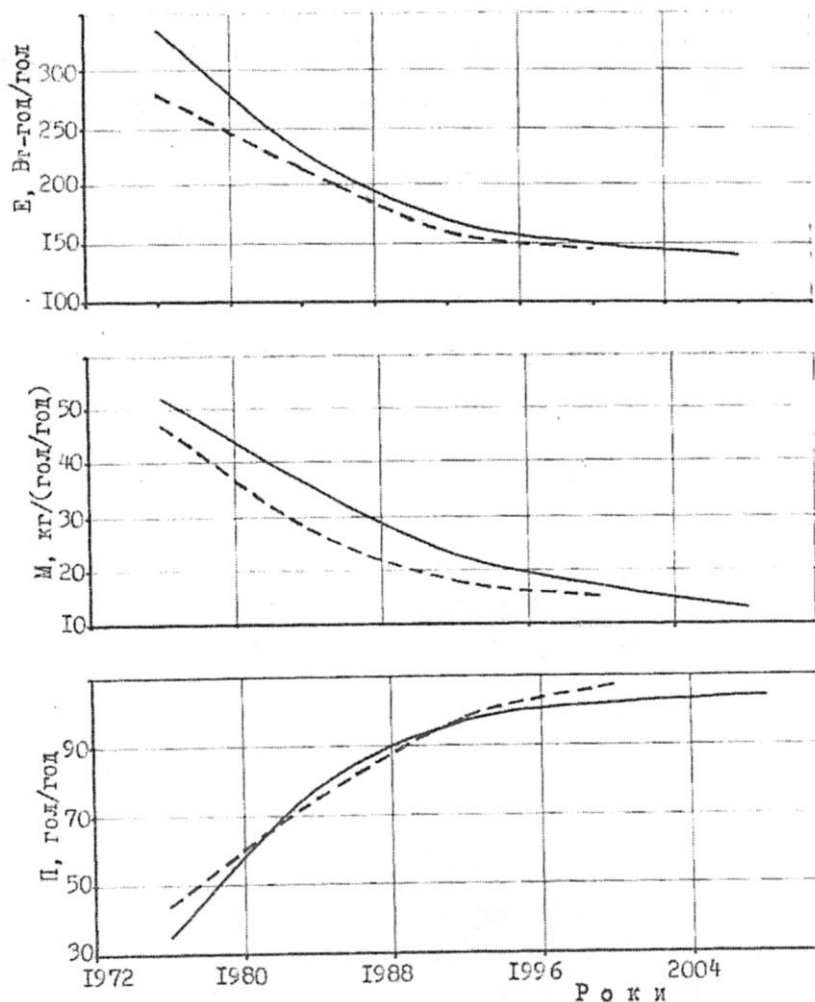


Рис.1. – Тенденції та прогноз розвитку доільних установок типу “тандем” за показниками ефективності їх використання:

а – питома енергомiсткiсть; б – питома металомiсткiсть; в – пропускна здатнiсть;
 ————— розрахунковi данi; - - - - - фактичнi данi

Отже, доiльнi установкi з iндивiдуальними станками типу “тандем” за минулi 25 рокiв пройшли етап значного розвитку, в результатi чого iх технiко-економiчнi показники покращилися в середньому бiльше, нiж у 3 рази. З розробкою автоматизованого варiанта (УДА-8) доiльної установкi такого типу майже досягли свого максимального рiвня розвитку i на ближнє майбутнє мають перспективу використання для бiльшостi господарств. iх подальший розвиток можливий не на рiвнi всiєї технологiчної системи, а переважно на рiвнi удосконалення окремих її елементiв з метою пiдвищення надiйностi i довговiчностi як самих елементiв, так i всiєї системи.

Список лiтератури

1. Мартино Дж. Технологическое прогнозирование. – М.: Прогресе, 1977. – 590 с.
2. Керпунин М.Г., Кузмин А.М., Шалденков С.В. Функционально-стоимостный анализ в инженерной деятельности. – М.: Информзлитро, 1990. – 77 с.