

ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ОБ'ЄКТА ДОСЛІДЖЕННЯ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ

Розглянуті питання функціонального підходу щодо обґрунтування вибору об'єкта дослідження та прогнозування його розвитку на прикладі доільних установок.

Традиційно склалось так, що технічну систему інженер досліджував і удосконалював, орієнтуючись на структуру, на сукупність її елементів, за такою схемою: аналіз технічної системи; попередній синтез майбутньої

структури, виходячи з умов задачі; порівняння синтезованої структури з аналогами; виділення потрібних структур існуючих аналогів технічних систем; перенесення попередньо синтезованої структури в умови, описані умовою задачі та

відповідне перекомбінування з врахуванням відібраних структур і наступний вибір оптимальної системи. При цьому синтез інженер пов'язує з повною конструкцією деталі, вузла чи технічної системи. Технічну систему, як і її складові, створюють для виконання певних функцій. Отже, при предметному підході інженер концентрує увагу на стикуванні елементів синтезованої

функції може відповідати множина структур технічних систем.

Доїльна установка має функцію – виведення молока із молочної залози корови, транспортування, очищення, охолодження та зберігання його.

При виборі об'єкта аналізу використовують економічні, конструктивно технологічні критерії, показники якості та ресурсу

Таблиця 1

Конструктивно-технологічні показники доїльних установок

Назва показників	Моделі доїльних установок									
	ДАС-2Б	АД-100Б	АДМ-8А-1	УДЛ-Ф-12-1	УДА-8А	УДА-16А	УДА-100А	УДС-3А	МВС-12	АДМ-8А-2
Продуктивність майстра (Q), кд /л год	26	18	15	25	63	73	100	25	33	25
Питома матеріаломісткість (M _n), кг/год кд	14,5	10,8	20,4	13,50	30,6	32,1	70,7	16,2	20,9	18,1
Питома енергомісткість (P _n), кВт год/кд	0,045	0,06	0,07	0,14	0,14	0,15	0,14	0,04	0,06	0,06
Пропускна здатність доїльної установки (Q _n), кд/год	67	67	67	134	134	134	181	134	134	134

* кд - короводойка

технічної системи, а не на пошуку нових технічних рішень. Технічна система представляє собою комплекс функцій, тому доцільно синтезувати не структуру системи, а її абстрагований комплекс функцій. Звідси технічна система синтезується як сукупність функцій абстраговано від структури матеріального носія функції. На підставі закону відповідності функцій і структури технічної системи – одній і тій же

технічних систем. Для нашого випадку доцільні такі критерії: питома енергомісткість і матеріаломісткість, пропускна здатність доїльної установки та продуктивність майстра, таблиця 1.

За розрахунковими даними будуюмо секторограму, яку аналізуємо методом попарного порівняння. Найбільшу пропускну здатність мають доїльні установки "карусель" – 181 кд/год, а найменшу

– доїльні установки “в відро” – 67 кд/год, продуктивність оператора відповідно складає 100 і 18 кд/люд год. За питомими енергомісткостями та матеріаломісткостями дані доїльні установки складають 0,14 і 0,05 кВт год/кд, та 70,7 і 14,5 кг/кд год. Отже, ці два типи доїльних установок мають граничні значення критеріїв ефективності. Перший тип призначений для молочно-товарних ферм великої програми з “машинним стадом” корів. Отже, для масового виробництва молока використовувати цю доїльну установку недоцільно. Доїльні установки типу “в відро” забезпечують обслуговування малих ферм з “немашинним стадом” невисокої продуктивності, при цьому продуктивність праці таких установок не перевищує продуктивності праці при ручному доїнні стада. Доїльні установки типу “молокопровід”, обслуговують “немашинне стадо” невисокої продуктивності, при цьому пропускна здатність і металомісткість їх знаходиться на рівні показників доїльних установок типу “тандем”, “ялинка” та “пересувна”, а по продуктивності праці і питомій енергомісткості суттєво їм уступають. Оцінюючи доїльні установки “тандем” і “ялинка”, можна визнати їх як рівноцінні. Проте доїльна установка “Ялинка” є неефективною для “немашинного

стада” невисокої продуктивності. Отже, об’єктом аналізу вибираємо доїльну установку типу “тандем”, яка має такі середні показники:

- питома матеріаломісткість – 30,6 кг год/кд;
- питома енергомісткість – 140 Вт год/кд;
- продуктивність праці – 63 кд/люд год;
- пропускна здатність – 134 кд/год.

В зв’язку з тим, що оптимальним терміном використання системи машин в с.-г. виробництві є 5...10 років, то доцільним є середньотермінове прогнозування на 10...15 років з глибиною пошуку 15...25 років. Для прогнозування вибираємо кількісний метод Гомпертца. Критерії розраховуємо за останні 24 роки, розділивши їх на шість чотирічних інтервали.

Визначаємо окремі точки теоретичних кривих Гомпертца для показників P'_n , M'_n і Q'_n

$$N' = a \cdot b^c, \quad (1)$$

де a, b, c – константи;

i – номер часового інтервалу, $i = 1, \dots, 8$.

Константи a, b, c визначаємо із залежностей:

$$c = \frac{S_3 - S_2}{S_2 - S_1}, \quad (2)$$

$$\lg a = \frac{1}{m} \left(S_1 - \frac{S_2 - S_1}{c^m - 1} \right), \quad (3)$$

$$\lg b = \frac{(S_2 - S_1)(c - 1)}{c(c^m - 1)^2}, \quad (4)$$

де S_1, S_2, S_3 – частинні суми;
 m – кількість членів кожної частинної суми, $m=2$.

Отримані значення зводимо в таблицю 2.

По отриманих, із залежності (1), розрахункових значеннях P'_n, M'_n і Q'_n будуюмо графіки (рис. 1, 2, 3).

Таблиця 2
Значення констант

Константи	При визначенні критеріїв		
	P'_n	M'_n	Q'_n
a	142,6	14,03	124,57
b	4,457	9,057	$3,573 \cdot 10^{-4}$
c	0,570516	0,713924	0,154954

Аналіз результатів розрахунків показує, що доїльні установки типу “тандем” за питомою енергомісткістю за останні 25 років знизили даний показник з 334,51 до 150,14 Вт год/кд, тобто в 2,3 рази і стабілізується до 2006 року на рівні 145 Вт год/кд.

За питомою матеріаломісткістю, за цей же період, з 67,65 до 18,78 кг год/кд. або в 3,6 рази і стабілізується в 2006 році на рівні 16,28 кг год/кд. За показником пропускної здатності, доїльні установки типу “тандем” збільшили її з $Q'_n=36,42$ до $Q'_n=124,54$ кд/год, або в 3,42 рази і стабілізувались на $Q'_n=124,6$ кд/год.

Отже, доїльні установки “тандем” за минулі 25 років покращили свої показники в 3 і більше разів, і є перспективними для більшості молочних стад ферм кооперативів і селянських господарств.

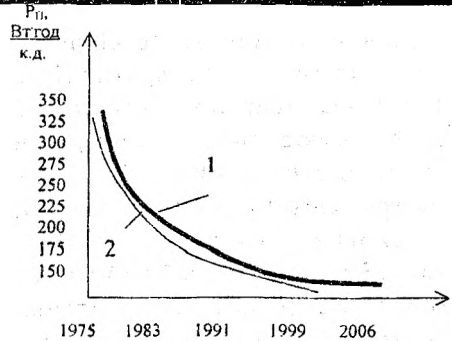


Рис.1. Прогноз питомої енергомісткості процесу доїння корів на установці типу “тандем”

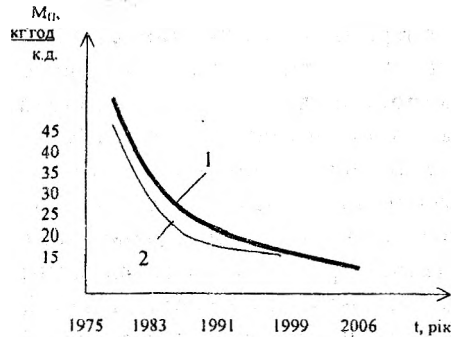


Рис.2. Прогноз питомої металомісткості доїльних установок типу “тандем”:
1 – прогрозна крива;
2 – фактична крива

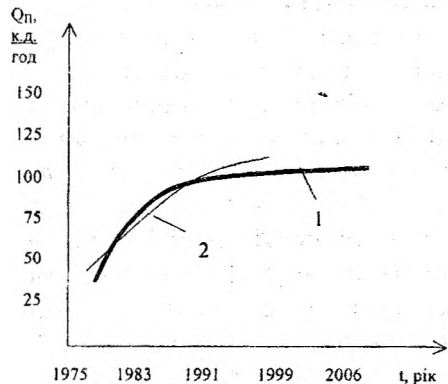


Рис.3. Прогноз пропускної здатності доїльних установок типу “тандем”