

**Системний підхід при обґрунтуванні доїльної установки
для малих ферм**

О.Р. Салючок – студент 2 курсу групи СТН.

Керівники: *Г.П. Водяницький* – к.т.н, доцент;

О.В. Медведський – асистент.

Вибір оптимальної доїльної установки для малих ферм представляє собою багатокритеріальну задачу 3

різнонаправленими векторами критеріїв, яку вирішують декількома методами, але найбільш простим і дієвим є метод багатокритеріального вибору рішення із множини можливих варіантів. В даному методі застосовується інтегральний критерій відстані до цілі, суть якого полягає в обґрунтуванні ідеалу та оцінки міри наближення до нього кожного із варіантів вихідної множини альтернатив.

В ролі вихідної множини альтернатив, в нашому випадку, виступають різнотипні доїльні установки в однакових умовах використання. Для оцінки установок приймемо п'ять основних критеріїв, які найбільш повно розкривають властивості даних технологічних систем (табл. 1).

Для кожного критерія виділимо ідеалізований варіант, за якого він досягає свого потенційно найкращого значення, тобто краще значення критеріїв серед вихідної множини альтернатив. Наприклад, для питомої енергомісткості кращим та ідеалізованим варіантом, буде найменше значення критерію, яке відповідає індивідуальним доїльним установкам – 0,0525 кВт г год /гол. (табл. 1).

Таблиця 1.

Характеристика варіантів, U_{ij}

Тип доїльної установки	Ритм потоку (З), хв/гол.	Трудоємність корово-доїння (П), люд. год/гол.	Тривалість обслуговування оператором (Т), хв/гол.	Питома енергомісткість (Е), кВт г год/гол.	Питома метало-місткість (М), кг/гол.
“відро”	1,02	0,068	3,85	0,055	9,45
“молоко-провід”	0,77	0,040	3,38	0,106	16,65
“тандем”	0,94	0,030	2,57	0,290	19,10
“ялинка”	0,70	0,023	1,9	0,235	14,5
Індивідуальні агрегати	2,5	0,049	3,12	0,0525	4,6
Ідеалізований варіант U_{0i}	0,70	0,023	1,9	0,0525	4,6

Так як абсолютні значення критеріїв відрізняються між собою на порядок і більше, кожен із критеріїв u_{ij} (і- тий критерій j- того варіанту) приведемо до нормованого вигляду.

U_{ij}^H , коли нормуючим дільником є значення критерія ідеалізованого варіанту u_{oi} (і-тий критерій о- ідеалізованого варіанту), тобто:

$$U_{ij}^H = \frac{U_{ij}}{U_{oi}}, \quad (1)$$

де U_{ij} – значення і-тих критеріїв j- тих варіантів, табл. 1.

З врахуванням залежності (1), нормовані значення критеріїв ідеалізованого варіанту будуть рівні одиниці, $U_{ij}^H = 1$.

Для зручності проведення порівняльної оцінки вихідної множини варіантів нормовані значення критеріїв заносяться у таблицю 2.

Таблиця 2.

Порівняльна оцінка різнотипних доїльних установок, U_y^H

Тип доїльної установки	Z_i^H	P_i^H	T_i^H	E_i^H	M_i^H	$\sum_{j=1}^5 u_i$	μ_i
“відро”	1,457	2,956	2,026	1,048	2,054	9,541	0,908
“молокопровід”	1,100	1,739	1,779	2,020	3,619	10,257	1,051
“тандем”	1,343	1,304	1,353	5,524	4,152	13,676	1,735
“ялинка”	1,000	1,000	1,000	4,476	3,152	10,628	1,126
Індивідуальні агрегати	3,570	2,130	1,642	1,000	1,000	9,342	0,868
Ідеалізований варіант U_{oi}^H	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	5,000	

Цільовою функцією багатокритеріальної задачі виступає відносна відстань до цілі (максимальне наближення до «нуля»), математичний запис якої має вигляд:

$$\mu_i = \frac{\sum_1^n U_{ij}^H - \sum_1^n U_{oi}^H}{\sum_1^n U_{oi}^H}, \quad (2)$$

Так як $U_{oi}^H=1$, то $\sum_1^n U_{oi}^H$ буде дорівнювати числу критеріїв ($N=5$) оцінки системи. Тоді маємо залежність (2) у вигляді:

$$\mu_i = \frac{\sum_1^n u_{ij}^H}{N} \quad (3)$$

Відповідно до залежності (3), цільову функцію, для даного випадку, визначимо за формулою:

$$\mu_i = \frac{1}{5} \left(\begin{matrix} 3_i^H + \Pi_i^H + T_i^H + \\ + E_i^H + M_i^H \end{matrix} \right) - 1 \rightarrow 0. \quad (4)$$

На основі проведеного аналізу вихідних варіантів (табл. 2) можна стверджувати, що найменшу відстань до цілі мають індивідуальні доїльні агрегати, оскільки цільова функція їх і-тих критеріїв знаходиться найближче до нуля (0,868).

Таким чином, із поданої множини типів доїльних установок для обслуговування дійного стада у межах 20–25 голів, власникам молочнотоварних ферм доцільно зупинити свій вибір на пересувних індивідуальних доїльних установках вітчизняного чи закордонного виробництва (М-602, М-603(Німеччина), НТФ – (Угорщина), УІД-10, УІД-20 (Україна), УДП-1, УДИ-2 (Росія) тощо), або під дане поголів'я світова машинобудівна промисловість виготовляє стаціонарні доїльні установки для доїння у «відро» УДВ-Ф-10, УДВ-Ф-20, ДАС-Ф-3-20, типу «молокопровід» АДМ-Ф-4-20, АДМ-Ф-4-20-1, типу «тандем» (“Durchtriebe”) з кількістю станків 2*2, типу «ялинка» з варіантом 2*3, типу “Side by Side” з конфігурацією станків 2*2, 2*3 або 1*3, 1*4. Ефективність використання цих установок в однакових умовах значно нижча (на 5–50%), що доведено методом багатокритеріальної оцінки.