

УДК 637.11

## ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ, ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОЦІНКА РІВНЯ ДОСКОНАЛОСТІ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ДОЇННЯ КОРІВ

Кондур С.М., к.т.н.

Львівський національний аграрний університет

Тел.: (032) 22-42-919

**Анотація** – розглянуто та приведено класифікацію експлуатаційних факторів котрі потрібно враховувати та моделювати під час експериментального дослідження елементів доїльного обладнання, наведено критерії за допомогою яких у загальному випадку можна оцінити конструкцію розробленої машини та обладнання.

**Ключові слова** – експлуатаційні фактори, особливості проектування, критерій досконалості, доїльне обладнання.

*Постановка проблеми.* Умови роботи машин та обладнання для доїння корів характеризуються впливом багатьох чинників. Як правило, під час проектування та наступної експлуатації доїльного обладнання до уваги беруться лише основні з них: тиск, температура та властивості робочого середовища. Важливо знати і правильно розуміти наслідки до яких призводить порушення або ж відмова у роботі якогось із елементів доїльної системи.

*Аналіз останніх досліджень.* Попередніми дослідженнями [1,2,3] встановлено, що основним завданням розрахунку та оптимізації основних конструктивних параметрів доїльного обладнання є встановлення такого їх співвідношення щоб забезпечувалась стійка робота системи за умови змінних вхідних параметрів.

*Постановка завдання.* Правильний вибір конструкції є важливим етапом проектування. Він повинен проводитись на основі повних та точних даних, що визначають необхідні параметри, потрібно знати особливості функціонування механічної системи, місце встановлення обладнання, його призначення та умови роботи. Не менш важливим є і перевірка працездатності розробленої конструкції у лабораторних та виробничих умовах.

*Виклад основного матеріалу.* За результатами багаторічних досліджень та результатами огляду літератури можна стверджувати, що під час проектування та використання технічних засобів для машинного доїння корів окрім умов, які стосуються робочого та навколишнього середовища, потрібно враховувати ще ряд умов, котрі значною мірою визначають тип та конструкцію обладнання, впливають на її надійність та термін експлуатації. До них можна віднести вимоги гарантійного ресурсу, періодичність спрацювання, гідравлічний опір,

спосіб керування та тип приводу, герметичність роз'ємних та нероз'ємних з'єднань, показники надійності, габаритні та масові обмеження [4].

Випробування розроблених пристроїв та обладнання щодо відповідності схемним вимогам повинні проводитись із врахуванням певних експлуатаційних факторів на спеціальних стендах безпосередньо в складі системи.

На приведеному рисунку подано класифікацію експлуатаційних факторів, які на наш погляд, потрібно враховувати та моделювати під час експериментального випробування елементів доїльного обладнання.

Технічні вимоги, котрі ставляться до елементів доїльного обладнання (регулятори вакуумметричного тиску, диференційні клапани, приєднувальні та молочні крани тощо), умовно можна розділити на автономні та схемні. Автономні вимоги враховуються під час розрахунку та конструювання обладнання без аналізу його взаємозв'язку із іншими агрегатами та елементами системи. Схемні ж вимоги визначаються взаємозв'язком функціонування елементів обладнання, агрегатів та системи в цілому. Ці вимоги виявляються під час комплексного огляду та аналізу роботи доїльної системи зокрема. Взаємний вплив елементів доїльного обладнання здійснюється через загальні ємкості, трубопроводи та систему шлангових з'єднань.

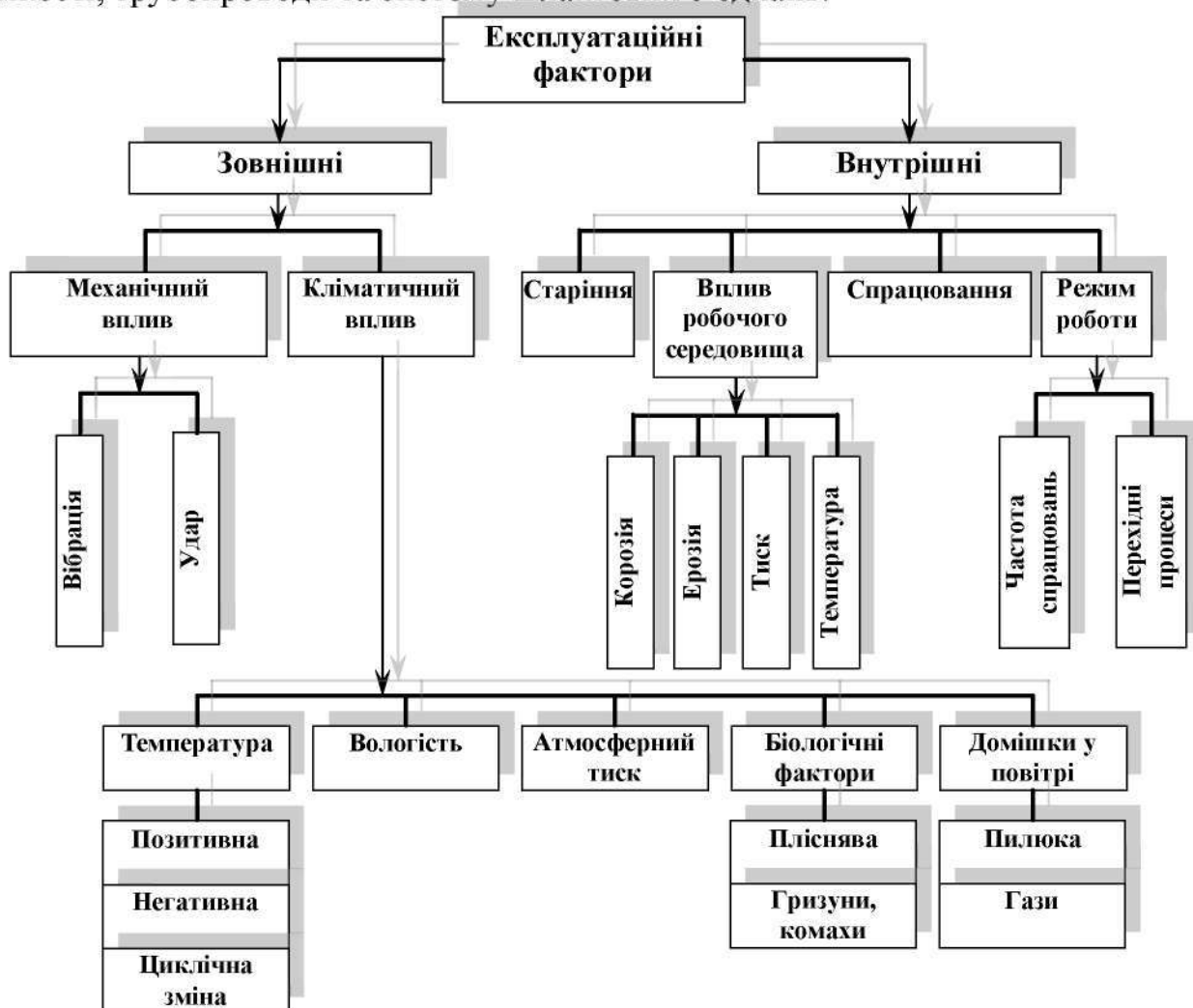


Рис.1. Класифікація експлуатаційних факторів

У загальному випадку оцінити конструкцію розробленої (проектованої) машини та обладнання можна за допомогою певних критеріїв, зокрема, питомої металомісткості операції (1), питомої продуктивності (2) та металомісткості в розрахунку на одну тварину (3), універсальність машини тощо.

Відповідно питому металомісткість операції розраховуємо як

$$\dot{I} = \frac{G_m \cdot D_1}{W_m \cdot z \cdot t_p \cdot D_1}, \quad (1)$$

де  $G_m$  - маса машини, кг;  
 $D_1$  - тривалість виконання даної роботи, днів;  
 $D_m$  - річне завантаження машини, днів;  
 $W_m$  - продуктивність машини, кг/год;  
 $Z$  - коефіцієнт використання часу зміни;  
 $t_p$  - тривалість роботи машини в день, год.  
 Питома продуктивність дозволяє оцінити затрати енергії

$$W_N = \frac{W_m}{N_e}, \quad (2)$$

де  $N_e$  - встановлена (підведена) потужність двигуна, кВт.  
 Металомісткість в розрахунку на одну тварину розраховуємо як

$$M_T = \frac{1}{P_i} \cdot \sum_{i=1}^n G_{m_i} \cdot n_i, \quad (3)$$

де  $n_i$  - кількість однотипних машин, обладнання;  
 $P_i$  - поголів'я, що обслуговується, голів.

Для оцінки досконалості конструкції пневмоарматури доїльної установки та проведення порівняльного аналізу можна використати критерій, що є аналогом ККД, так порівняти конструкцію різних типів регуляторів тиску, молочних та вакуумних насосів можна використавши критерій досконалості (4).

$$K_m = m + \alpha \cdot N / D_o^2 (\Delta p)^{1/2}, \quad (4)$$

де  $m$  - маса пневмоарматури;  
 $\alpha$  - масовий еквівалент потужності;  
 $N$  - приведена потужність;  
 $D_y$  - діаметр умовного проходу;  
 $\Delta p$  - максимальний перепад тиску.

*Висновки.* Під час проектування доїльного обладнання постає необхідність оптимізації його конструктивних параметрів з метою реалізації вимог щодо мінімізації маси та габаритних розмірів. Нами розглянуто та приведено класифікацію експлуатаційних факторів котрі потрібно враховувати під час проведення експериментальних досліджень доїльного обладнання, а також

приведено критерії за якими можна оцінити досконалість розробленої конструкції.

#### Література

1. Аналіз розвитку молоко вакуумних систем доїльних установок / А. Фененко, В. Дмитрів // Теорія і практика розвитку АПК: Матеріали Міжнар. наук.-практ. форуму, 19-20 вер. 2006р. – Львів, 2006.- С. 80-90.
2. Аналіз конструкцій елементів регуляторів вакуумметричного тиску доїльних установок / С. Кондур // Теорія і практика розвитку АПК: Матеріали Міжнар. наук.-практ. форуму, 19-20 вер. 2006р. – Львів, 2006.- С. 282-285.
3. Сиротюк В.М. Обґрунтування параметрів ресурсощадного доїльного апарата з однокамерними доїльними стаканами / В.М. Сиротюк, С.В. Сиротюк, М.І. Магац // Вісник Львівського національного аграрного університету: агроінженерні дослідження.- 2008.-№12.- С534-538.
4. Пипко А.И. Конструирование и расчёт вакуумных систем / А.И. Пипко, В.Я. Плисковский. – М.:Энергия, 1970.-320 с.

## **ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, ИССЛЕДОВАНИЯ И ОЦЕНКА УРОВНЯ СОВЕРШЕНСТВА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ДОЕНИЯ КОРОВ**

С.М. Кондур

### *Аннотация*

**Рассмотрена и приведена классификация эксплуатационных факторов, которые нужно учитывать и моделировать во время экспериментального исследования элементов доильного оборудования, приведены критерии с помощью которых в общем случае можно оценить конструкцию разработанной машины и оборудования.**

## **FEATURES OF DESIGN, RESEARCH AND EVALUATION PERFECTION EQUIPMENT FOR MILKING COWS**

S. Kondur

### *Summary*

**Considered and the classification of operational factors that must be considered during the modeling and experimental investigation of elements of milking equipment, are the criteria by which in general can be developed to estimate construction machinery.**