

ДОСЛІДЖЕННЯ ВОДОКІЛЬЦЕВОГО ВАКУУМНОГО НАСОСУ

Гончар К. В., здобувач вищої освіти
1-го курсу магістратури спеціальності 208 «Агроінженерія»

Керівник: канд. техн. наук, доцент **Бончик В. С.**

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»



Досвід експлуатації вітчизняних доїльних агрегатів свідчить про їх недостатню надійність. Головний вплив на довговічність агрегату в цілому здійснюють основні (базові) елементи, які є ресурсовизначальними. Таким елементом доїльного агрегату є вакуумний насос. Водокільцеві насоси доїльних агрегатів зі сталевими крильчатками мають недостатню надійність, що не відповідає сучасним вимогам. Відмови в експлуатації можуть призводити до аварійних ситуацій, з можливістю травмування сільськогосподарських тварин, а також до значних збитків.

Для агрегатів індивідуального доїння рівень продуктивності вакуумної лінії при рівні вакууму 53 % (залишковий тиск 47 кПа) повинен складати не менш ніж 6 м³/год, враховуючи максимально можливі витрати повітря у вакуумній лінії до 5 м³/год. Для проведення випробувань на забезпечення належного рівня продуктивності насосу з розробленою крильчаткою з поліпропілену використана експериментальна установка (рис.1) на базі агрегату індивідуального доїння МДА – 1, оснащена індикатором КИ – 4840, за допомогою якого здійснювався контроль продуктивності насосу, та термометром для контролю температури рециркуляційної води.

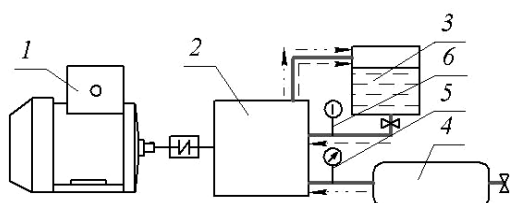


Рисунок 1 – Схема експериментальної установки:

1 – електродвигун; 2 – вакуумний насос; 3 – бак;

4 - ресивер; 5 – індикатор КИ – 4840; 6 – термометр

В випробуваннях порівнювали показники одного і того ж насосу зі сталевією (базовією) та поліпропіленовими 12-ти та 6-ти лопатевими крильчатками.

Упродовж 100 годин випробувань поліпропіленових крильчаток слідів появи накипу не спостерігалось. Продуктивність насосу з поліпропіленовією 12-ти лопатевією крильчаткою поступово знижується і після 20 хвилин роботи стає нижче допустимого рівня. Розрахунок продуктивності доїльної установки виконували з нормативних вимог до тривалості процесу доїння, який повинен не перебільшувати 2 год. на добу для однієї технологічної групи. Для доїння дійного стада в 500 голів, яке має 6 технологічних груп, потрібно 24 доїльних місця. Для забезпечення такої кількості доїльних апаратів потрібна вакуумна система, що забезпечить рівень вакууму 53 % при продуктивності не менш ніж 120 м³/год. Скориставшись розробленою методикою визначені параметри 4 насосів з поліпропіленовими крильчатками, які повністю забезпечують потрібну продуктивність та нормативний рівень надійності вакуумної системи.

За результатами проведених прискорених ресурсних випробувань загальним обсягом 560 год. і статистичного моделювання обґрунтовано межі для мінімального відносного зазору між крильчаткою і корпусом насосу ($\Delta = 0,0135...0,03$). Випробуваннями підтверджено належний рівень надійності крильчатки з втомного руйнування.

Економічний ефект від впровадження результатів досліджень, отриманий за рахунок збільшення ресурсу та зниження собівартості крильчатки водокільцевого вакуумного насосу при виготовленні її з поліпропілену на один агрегат індивідуального доїння МДА–1 становить 96,67 грн. Очікуваний економічний ефект від впровадження розробок на ЧП «Ферммаш» з об'ємом випуску 205 агрегатів досягне 20 тис. грн на рік.