

УДК.631.361

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОЧОГО ПРОЦЕСУ УСТАНОВКИ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ДОЇННЯ

Фісяченко О.І., Дзюба А.І.

(Харківський національний технічний університет сільського
господарства ім. Петра Василенка)

Розглянуто методика проведення дослідження робочого процесу експериментальної доїльної установки для визначення таких важливих характеристик як залежність частоти пульсацій від вакууму та об'ємних витрат повітря в залежності від частоти пульсацій при номінальному робочому вакуумі і порівняння їх номінальних параметрів з показниками технічної характеристики

Заводи експериментального обладнання для тваринництва поступово освоюють вітчизняне виробництво доїльних установок для індивідуальних присадибних господарств. До такого типу відноситься пересувна доїльна установка УДФ.00.000-01 (виробник Харківський завод транспортного обладнання).

Пересувну доїльну установку УДФ.00.000-01 ми використовуємо як експериментальну лабораторну установку з описом її основного обладнання і для дослідження основних параметрів робочого процесу.

1. Будова доїльної установки

До складу доїльної установки входить таке основне обладнання:

вакуумне обладнання (вакуумний насос, глушник, ресивер, вакуумметр, регулятор вакууму);

система трубок для переміщення енергоносія (повітря) та для переміщення видоєного молока;

доїльний апарат (доїльні стакани, трубки, колектор, пульсатор);

-молокозбірник (доїльне відро).

Загальний вигляд установки показано на рис. 1 ,а основні технічні дані приведені в таблиці 4.

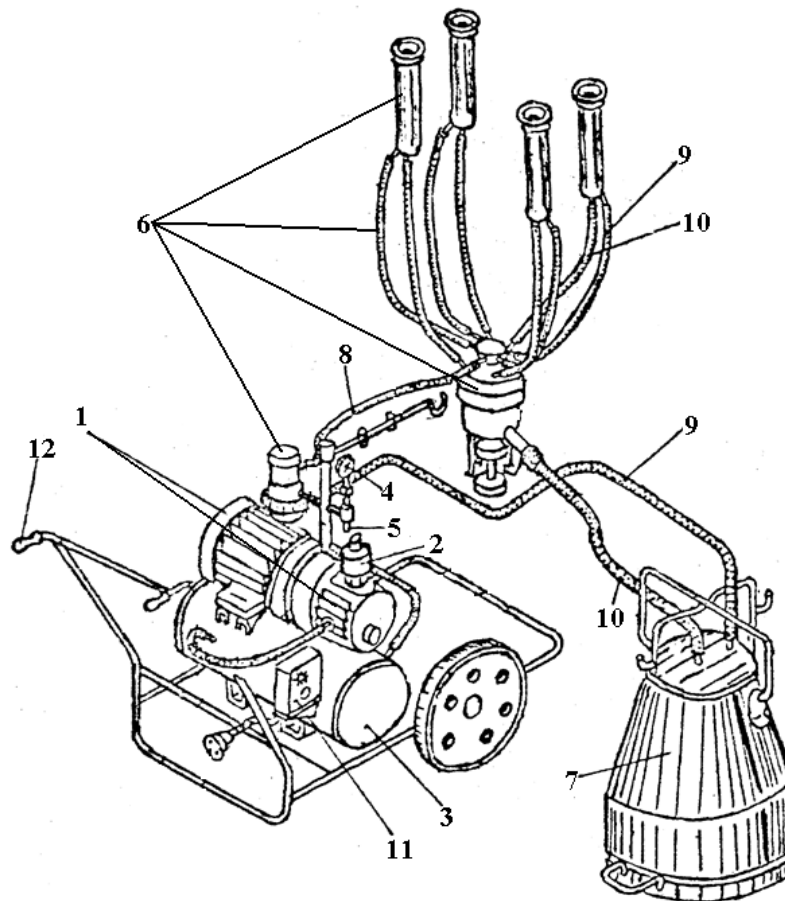


Рисунок.1.- Установка доїльна з доїнням в (переносне відро): 1-вакуумна установка (вакуумний насос + електродвигун); 2- глушник; 3- вакуумний балон (ресивер); 4-вакуумметр; 5-регулятор вакууму; 6-доїльний апарат (стакани, трубки, колектор ,пульсатор); 7-доїльне відро; 8,9 –трубки пневмосистеми; 10-молочні трубки;11- блок керування; 12- візок.

2. Порядок виконання досліджень

В комплект експериментальної доїльної установки входить індикатор КИ 4840, який використовується як регулятор вакууму і для запуску вакуумного насоса.

Індикатор КИ 4840 може бути використаний також для визначення продуктивності вакуумного насоса.

Індикатор складається з **вакуумметра, барабана і корпусу**. На циліндричній поверхні корпусу нанесена шкала підрахунку цілих умовних одиниць витрат повітря (від 0 до 5)--**ноніус**.

На барабані нерухомо закріплена шкала , за допомогою якої можна підрахувати витрати повітря з точністю до 0,01 умовної одиниці.

3. Пуск вакуумного насоса в роботу проводиться в такій послідовності.

Обертаючи барабан індикатора проти годинникової стрілки, встановлюють його на поділці “5” шкали корпусу. При встановленні барабана на поділці “5” забезпечуються найбільш сприятливі умови для пуску насоса(забезпечується підсос повітря в систему , що сприяє розвантаженню насоса).

Повертаючи барабан за годинниковою стрілкою ,завантажують вакуумний насос до тих пір, поки не встановиться номінальний робочий вакуум (47 кПа).

Отримані значення по шкалі **ноніуса** (в одиницях) і по шкалі **барабана** (в десятих і сотих долях) перемножують на постійну індикатора **K=20** і одержують продуктивність вакуумного насоса Q в м³/год., яку порівнюють з даними технічної характеристики.

4. Визначення параметрів робочого процесу

4.1 Визначення залежності частоти пульсацій від величини вакууму

В комплект доїльної установки входить доїльний апарат АДУ-1, який працює в режимі 2^x тактного доїння з частотою пульсацій 60+5 за хвилину при вакуумі 47-48 кПа.

Для проведення досліджень необхідно відрегулювати частоту пульсацій n=60 пульсів /хв. при вакуумі P=47 кПа.

За допомогою регулятора вакууму встановлюємо різні значення величини вакууму і дані дослідів записуємо в таблицю 1.

По результатам дослідів будуюмо графік залежності частоти пульсацій від вакууму n=f(P).

Таблиця 1. - Дослідні визначення залежності частоти пульсацій від вакууму

№ дослідів	Вакуум P,кПа	Частота пульсацій n, пульсів /хв..
1	50	60
2	60	50
3	70	45
4	80	42

$$n = f(P)$$

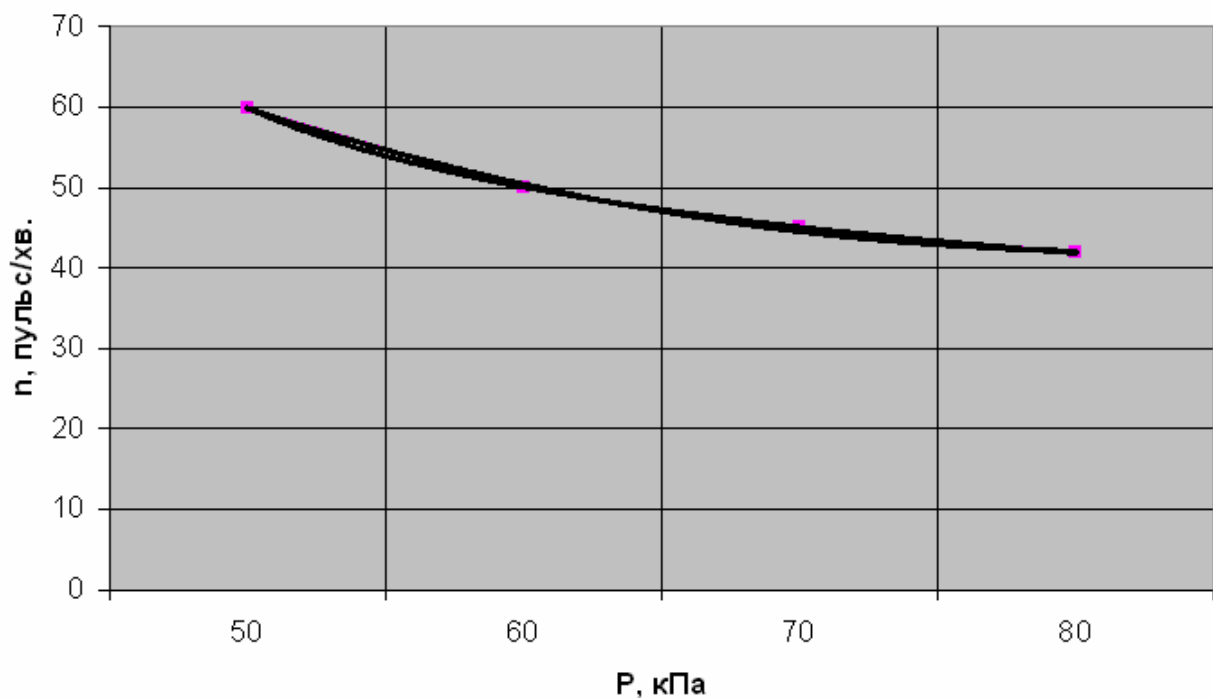


Рисунок . 2 - Графік залежності частоти пульсацій від вакууму $n=f(P)$.

4.2 Визначення об'ємних витрат повітря.

Пневматичну енергію для роботи доїльного апарату та переміщення молока в доїльне відро створює вакуумний насос.

Витрати повітря для створення цієї енергії залежать від наступних причин:

- величини вакууму (розрідження);
- частоти пульсацій доїльного апарату ;
- об'єму камер та трубок, в яких діє змінний вакуум;
- кількості працюючих доїльних апаратів.

Об'ємні витрати повітря ($\text{м}^3/\text{год}$), приведені до нормального атмосферного тиску, можна розрахувати за приблизною формулою / 1/

$$Q=1.35 n V_n (1+A). \quad (1)$$

де 1,35 –коефіцієнт недосконалості пульсатора і колектора , який враховує витрати повітря при переключенні клапанів;

n -частота пульсацій, с^{-1} ;

V_n -початковий об'єм повітря при атмосферному тиску , який знаходиться в камерах та трубках доїльного апарата , м^3 ;

A -коефіцієнт , який враховує втрати повітря у вакуумній системі внаслідок її недостатньої герметичності (витоки повітря в кранах і з'єднаннях, через зазори між сосковою гумою і соском, при надіванні стаканів на соски, при їх випадковому спаданні і т. д.); коефіцієнт A може досягати значень 1,9 - 2

(В дійсності витрати повітря виявляються значно більшими, внаслідок недосконалості конструкцій колектора, пульсатора, втрат повітря в вакуумпроводі (пневмосистемі), недостатнього змащення насосу і т. п.)

Об'ємні витрати повітря враховуються при виборі типу вакуумного насосу та його продуктивності.

Об'єм V_n складається з об'ємів міжстінних 1 та підсоскових 2 камер доїльних стаканів 3, 4-х коротких повітряних трубок 4, 2-х довгих повітряних трубок 5, 6, камер змінного вакууму пульсатора 7 та колектора 8 (рис. 3).

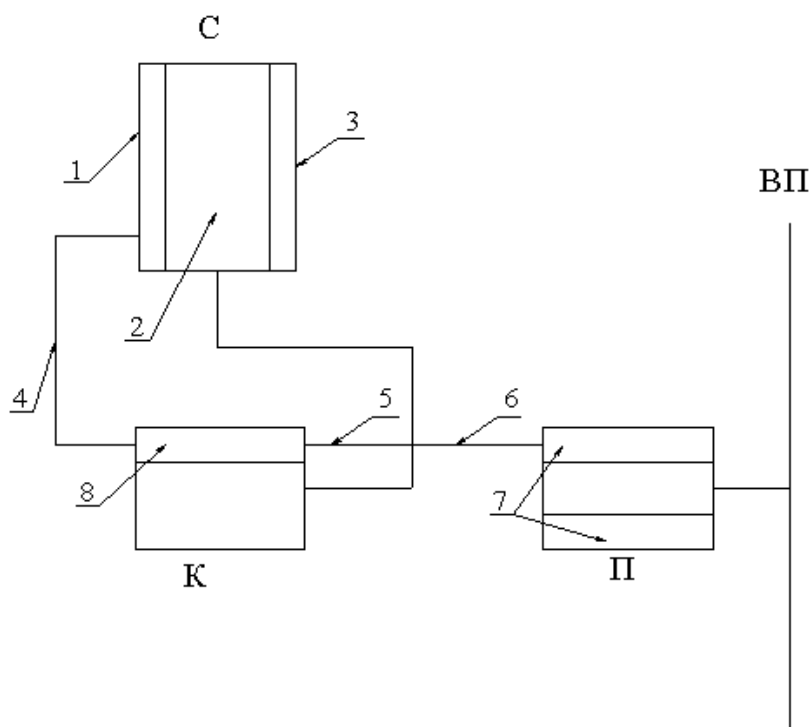


Рисунок 3.- Розрахункова схема до визначення об'єму V .
 С – стакан; К – колектор; П – пульсатор; ВП – вакуумпровід
 (пневмосистема).

Результати дослідного визначення об'єму V можна представити у вигляді таблиці 2.

Таблиця 2 - Визначення об'єму V , см^3 .

Об'єм, м^3					
Доїльний стакан		Короткі шланги	Довгі шланги	Пульсатор	Колектор
Камери*					
1	2				
152	82,63	38,2	157	113,04	78,5

*Прим. 1-камера міжстінна; 2-камера підсоскова.;

(Об'єми між стінної і під соскової камер коротких і довгих шлангів, камер пульсатора і колектора знаходять, використовуючи відповідні геометричні формули. Розраховані значення цих об'ємів вказані в таблиці 2. Для зручності розрахунків значення об'ємів приведені в см^3 . Сумарне значення $V_n = 152 + 82,63 + 38,2 + 157 + 113,04 + 78,5 = 621,37 \text{ см}^3 = 621,37 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 = 0,000621 \text{ м}^3$.)

Об'ємні витрати повітря змінюються в залежності від частоти пульсацій.

Графік залежності об'ємних витрат повітря від частоти пульсацій

$Q = f(n)$ будемо на основі даних таблиці 3

Таблиця 3. Дослідні визначення об'ємних витрат повітря в залежності від частоти пульсацій

№ досліду	Частота пульсацій $n, \text{с}^{-1}$	Об'ємні витрати повітря $Q, \text{м}^3 / \text{с}$
1	50/60	0,00140
2	60/60	0,00168

3	70/60	0,00196
4	80/60	0,00224
5		

* Примітка: в таблиці приведені контрольні показники значень пульсацій і витрат повітря при робочому процесі доїльної установки;

При коефіцієнті $A=1$ об'ємні витрати повітря складають:

$$Q_{50/60} = 1,35 \cdot 50/60 \cdot 0,000621(1+1) = 0,00140 \text{ м}^3/\text{с}$$

$$Q_{60/60} = 1,35 \cdot 50/60 \cdot 0,000621(1+1) = 0,00168 \text{ м}^3/\text{с} = 6,048 \text{ м}^3/\text{год.}$$

$$Q_{70/60} = 1,35 \cdot 50/60 \cdot 0,000621(1+1) = 0,00196 \text{ м}^3/\text{с}$$

$$Q_{80/60} = 1,35 \cdot 50/60 \cdot 0,000621(1+1) = 0,00224 \text{ м}^3/\text{с}$$

Порівнюючи об'ємні витрати повітря при частоті пульсацій 1 пульс./с ми можемо сказати, що вони відповідають номінальній продуктивності вакуумного насоса ($6,6 \text{ м}^3/\text{год.}$)

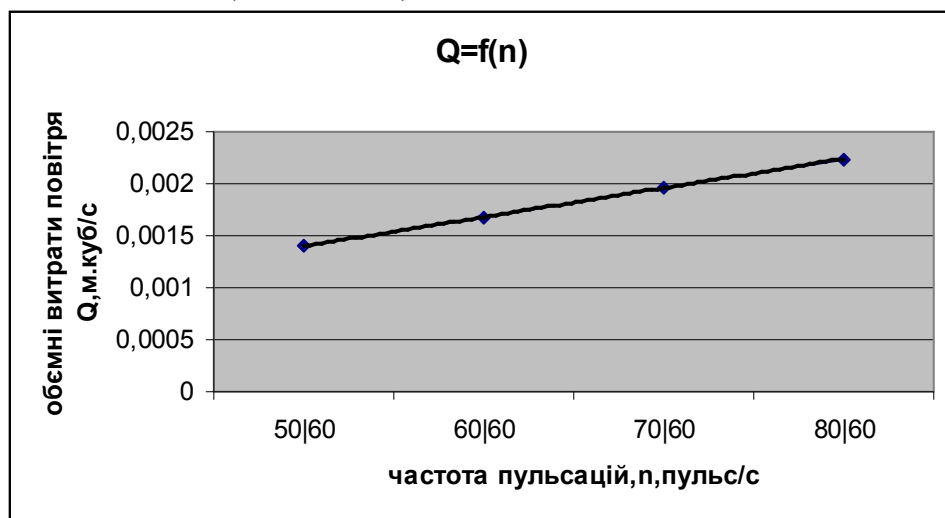


Рисунок 4 - Графік залежності об'ємних витрат повітря від частоти пульсацій $Q=f(n)$

Таблиця 4. Технічні дані доїльної установки

Показник	Значення показника	Прим.
Продуктивність при видоюванні корів, гол / год.	10	
Тривалість видоювання одної корови, хв.	4-5	
Доїльний апарат, тип	2^x – тактний	Тип АДУ –1
Частота пульсацій за хв.	60 ± 5	
Вакуумний насос, тип		РЛКБ (для установок індивідуального доїння)
Продуктивність, $\text{м}^3/\text{год}$	6.6	
Робочий вакуум, кПа	47-48	
Електродвигун насос, тип		ДАО-550-3 УХЛ4
Потужність, кВт	0,55	
Напруга, В	220	

Література.

1. Мельников С.В. Технологическое оборудование животноводческих ферм и комплексов. - Л.: Агропромиздат, 1995.

2. Установка доильная для малых ферм УДФ .00.000-01. Руководство по эксплуатации. - Харьков.: Харьковский завод транспортного оборудования, 1994.

3. Установка доильная для малых ферм УДМ-Ф-1.-М.: АгроНИИТЭИИТО, 1990.

Аннотация

Исследования рабочего процесса установки индивидуального доения Фисяченко А.И., Дзюба А.И.

Рассмотрено методику проведения исследования рабочего процесса экспериментальной доильной установки с целью определения таких важных характеристик как зависимость частоты пульсаций от вакуума и объемного расхода воздуха в зависимости от частоты пульсаций при номинальном рабочем вакууме и сравнение их номинальных параметров с показателями технической характеристики

Abstract

Working process researches of the milking machine A. Fisyachenko., A Dzuyba

The method of carrying out the working process research of an experimental milking machine with the purpose of definition of such important characteristics as dependence of frequency of pulsations on vacuum and the volumetric charge of air depending on frequency of pulsations at nominal working vacuum and comparison of their nominal parameters with parameters of technical characteristics is being considered.