

## ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТРАНСПОРТУВАННЯ МОЛОКА ПІД ЧАС ДОЇННЯ КОРІВ

Дев'ятко О.С., асистент

(Національний університет біоресурсів і природокористування України)

Наведено результати аналізу затрат оператора машинного доїння при доїнні в переносні молочні відра. Транспортування молока розглядається за базової технології доїння корів та з використання запропонованого технічного рішення.

**Постановка проблеми.** Технічне забезпечення виробництва молока полягає в кількості машин, які потребує молочна галузь України, а також наявності та готовності машин та обладнання в сільськогосподарських підприємствах.

**Аналіз забезпеченості господарств доїльним обладнанням** показує найбільша кількість доїльного обладнання, що потребує молочна галузь для застосування в сільськогосподарських підприємствах усіх форм власності, це доїльні агрегати з переносними відрами, що призначені для доїння корів при прив'язному утриманні. [1]

Функціональна схема доїльної установки (рис. 1) потребує уточненого врахування системи транспортування молока з доїльного відра до місткості обліку і зберігання. [2]

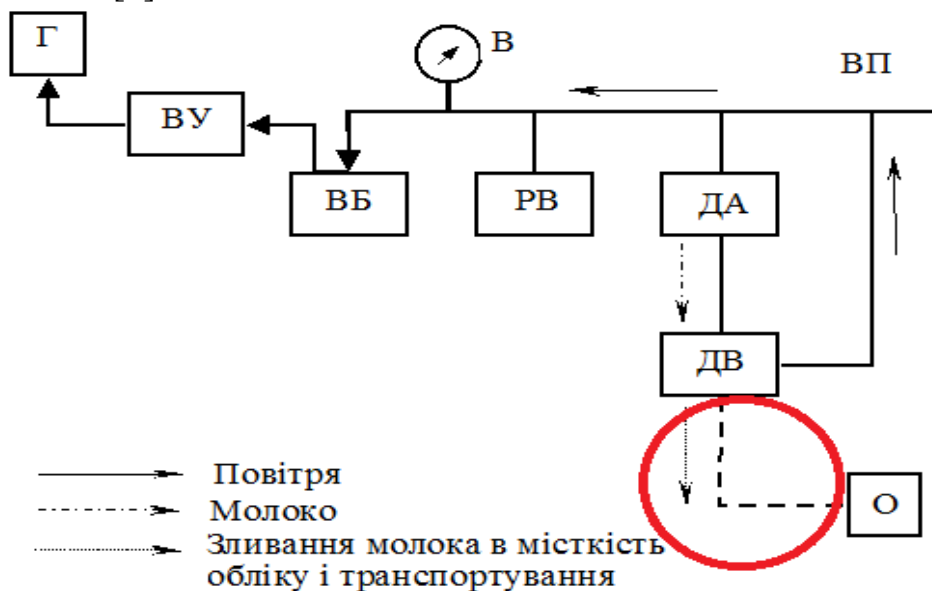


Рисунок 1 – Принципова функціональна схема доїльної установки з доїнням в переносні відра: Г – глушник; ВУ – вакуумна установка; ВБ – вакуумний балон; В – вакуумметр; РВ – регулятор вакууму; ДА - доїльний апарат; ВП – вакуумпровід; ДВ – доїльне відро; О – місткість обліку і зберігання молока

**Формулювання цілей.** На основі проведеного розгляду не вирішеною є проблема транспортування молока з доїльного відра до бідону. Даний процес є

затратний для оператора машинного доїння тому доцільно його покращити із збереженням властивостей молока.

**Методи дослідження.** При виконанні досліджень використовувався метод фактографічних спостережень за технічним забезпеченням процесу транспортування молока оператором під час доїння корів з наступним математичним обробітком.

**Виклад основного матеріалу.** При роботі оператора машинного доїння в умовах молочно-товарної ферми при доїнні в переносні молочні відра транспортування молока з доїльної установки до бідону виконується перенесенням збірних відер з молоком до молочного майданчика. Під час доїння корів трьома доїльними апаратами оператор виконує роботу, яка поділяється на:

1. Піднімання двох збірних відер. Так як піднімання виконується на висоту  $h$  з горизонтальної поверхні (підлоги) то нормальна сила  $F_n$  дорівнює добутку суми маси молока  $m_{\text{мол}}$  та збірного відра  $m_{\text{зв}}$  на прискорення вільного падіння  $g$ . Виконана робота на піднімання збірних відер має вигляд:

$$W_{\text{під(оп)}} = F_n \cdot h = (m_{\text{мол}} + m_{\text{зв}}) \cdot g \cdot h. \quad (1)$$

2. Перенесення збірних відер до молочного майданчика.

$$W_{\text{пер}} = 2 \cdot (m_{\text{мол}} + m_{\text{зв}}) \cdot g \cdot s + \frac{1}{2} \cdot ((m_{\text{мол}} + m_{\text{зв}}) \cdot v^2). \quad (2)$$

де  $s$  – шлях перенесення збірних відер, м;  $v$  – швидкість переміщення, м/с.

Після виконання розрахунків отримуємо, що для наповнення одного бідону молоком оператор виконує роботу:

$$W = (m_{\text{мол}} + m_{\text{зв}}) \left( 2gs + \frac{1}{2} \cdot \left( \frac{s^2}{t} \right) \right) + 4g(h + h_1) + (m_{\text{мол}} + m_{\text{зв}}) \left( 2g(s - 2l) + \frac{1}{2} \cdot \left( \frac{(s-2l)^2}{t} \right) \right) + 4g(h + h_1) \quad (3)$$

де  $h$  – висота опускання збірних відер оператором машинного доїння на підлогу;  $h_1$  – висота підняття відра з молоком до горловини бідону;  $t$  – час транспортування молока;  $2l$  – дві ширини стійла.

На основі розглянутої трудової діяльності людини при доїнні трьома доїльними апаратами встановлено, що значні затрати часу та фізичне навантаження на працівника йде на транспортування молока до молочного майданчика. Крім того погіршується якість отриманого молока за рахунок поєднання його з оператором та повітряним середовищем приміщення.

Метод аналогії конструкцій доїльного обладнання дозволив запропонувати захищений шлях транспортування молока в новій конструкції – захисного вузла. (рис. 2). [3]



Рисунок 2 – Блок-схема захисного вузла для перекачування молока при удосконаленні процесу його транспортування

Транспортування молока та технічне забезпечення включає в себе наявність бідону на візку та передбачає зміни в кришці доїльного відра та кришки бідону у вигляді доповнення рідинним та повітряним шаровими вентилями.

Загальна робота оператора машинного доїння з використанням запропонованого захисного вузла дорівнює:

$$W = \frac{\mu((m_{\text{віз}} + m_{\text{бід}} + m_{\text{мол}})g)}{\cos\alpha + \mu\sin\alpha} \cdot nl \cdot \cos\alpha + \frac{1}{2} ((m_{\text{віз}} + m_{\text{бід}} + m_{\text{мол}}) \cdot \left(\frac{s - (s - nl)}{t}\right)^2 + \left(\frac{\mu((m_{\text{віз}} + m_{\text{бід}} + m_{\text{мол}})g)}{\cos\alpha + \mu\sin\alpha} \cdot (s - (s - nl)) \cdot \cos\alpha + \frac{1}{2} ((m_{\text{віз}} + m_{\text{бід}} + m_{\text{мол}}) \cdot \left(\frac{s - (s - nl)}{t}\right)^2\right) \quad (4)$$

де  $m_{\text{віз}}$  – маса візка,  $m_{\text{бід}}$  – маса бідону,  $m_{\text{мол}}$  – маса молока з бідоном,  $\mu$  – коефіцієнт тертя між дорогою та колесами,  $\alpha$  – кут з якою бідон перехилено при транспортуванні,  $n$  – кількість корів,  $l$  – ширина стійла,  $t$  – час транспортування,  $s$  – шлях переміщення до наступної пари корів.

За базової та удосконаленої технології доїння зміни виконання роботи на транспортування молока мають вигляд та описуються наступними рівняннями:

За базової технології транспортування:

$$f(x) = 55263,404 - 5,7x.$$

За удосконаленої технології транспортування:

$$f(x) = 10149,8648 - 1,0162x.$$

**Висновки.** Таким чином встановлено покращення виконання роботи на транспортування молока складає за удосконаленої технології за кількістю витрачених калорій від 2423,1 до 2424,5 в порівнянні з базовою від 13194,9 до 13200,2 калорій.

## Список літератури

1. Акт зимівки 2013-2014 рр. Міністерства аграрної політики та продовольства України.
2. Фісяченко О.І., Дзюба А.І., Фісяченко Є.О. Функціональні схеми доїльних установок. [Електронний ресурс]: Режим доступу: [http://khntusg.com.ua/files/sbornik/vestnik\\_132/33.pdf](http://khntusg.com.ua/files/sbornik/vestnik_132/33.pdf)
3. Патент на корисну модель № 46575 Україна МПК (2009) А01J9/00 Удосконалений доїльний апарат / Дев'ятко О.С., Дев'ятко О.В., Рубльов В.І., Ульянов С.О., Ульянов Н.С., Ульянов Н.М. Заявка U 2009 07656/ / заявл. 27.07.2009 / опубл. 25.12.2009 / Бюл. № 24.
4. Ревенко І.І., Брагінець М.В., Ребенко В.І. 2012: Машини та обладнання для тваринництва: Підручник. – К.: Кондор, – 713.
5. Карташов Л.П., Колпаков А.В., Василевский Г.П., Ушаков Ю.А., Королев А.С., Панин А.А. 2010: Инженерные методы обеспечения качества молока. Механізація та електрифікація сільського господарства. Випуск 84. – Глеваха, 2010. – 168.
6. Фененко А.І. Механізація доїння корів. Теорія і практика. Монографія. К: 2008. с. 24.

## Аннотация

### **Техническое обеспечение транспортировки молока во время доения коров**

Девятко Е.С.

*Приведены результаты анализа затрат оператора машинного доения при доении в переносные молочные ведра. Транспортировка молока рассматривается по базовой технологии доения коров и по использованию предложенного технического решения.*

## Abstract

### **Terms transporting milk during milking cows**

E. Deviatko

*The results of the analysis of cost operator at milking machine milking in dairy portable buckets. Transportation milk is considered the baseline technology milking cows and of the proposed technical solution.*