

**Медведський Олександр**

к.т.н., старший викладач

Житомирський національний агроекологічний університет  
м. Житомир

## ОЦІНКА СТАБІЛЬНОСТІ ВАКУУМНОГО РЕЖИМУ МОБІЛЬНОЇ ДОІЛЬНОЇ УСТАНОВКИ

Найбільш привабливими засобами машинного доїння корів для особистих селянських господарств слугують мобільні доїльні установки. Основною перевагою обладнання даного типу є доступна вартість та мобільність, що розширює можливості використання як у приміщеннях утримання корів так і на пасовищах [1, 2]. Проте мобільні доїльні установки різних фірм-виробників мають відмінності щодо конструкційно-технологічних параметрів вакуумної системи. Це проявляється у неоднаковому співвідношенні між об'ємами вакуумної мережі та молокозбірника при різній швидкодії вакуумного насоса.

Відомо, що технологічні параметри та структурно-функціональні схеми вакуумної системи мобільних систем доїння впливають на рівень та стабільність вакуумметричного тиску [3]. Встановлено, що постійні флуктуації тиску зумовлюють скорочення надоїв молока на 9,2 % та зниження швидкості доїння на 11,8 % [4]. Тому рівень та стабільність робочого вакуумметричного тиску у вакуумній мережі вважається однією із основних техніко-технологічних характеристик будь-яких доїльних установок. Ось чому формалізація взаємозв'язку між параметрами структурних елементів вакуумної системи та стабільністю режимних характеристик виконавчих механізмів мобільної доїльної установки є актуальним завданням.

Кожне включення доїльного апарата мобільної доїльної установки у роботу супроводжується падінням тиску у вакуум-проводі. Величина падіння вакуумметричного тиску, незважаючи на неперервне функціонування вакуумного насоса, відповідно до виконаних досліджень [5, 6], залежить від геометричних параметрів складових вакуумної системи. Робота пульсатора доїльного апарата супроводжується періодичним впуском до вакуумної мережі повітря із атмосферним тиском, об'єм якого відповідає об'єму камер змінного тиску. Це спричиняє тимчасові коливання рівня вакуумметричного тиску з періодичністю яка відповідає частоті пульсації. Таким чином, кожен пульс супроводжується коливанням вакуумметричного тиску ( $p_{III}$ ) у вакуум-проводі. Аналітично, величину коливання тиску можна встановити як різниця між величиною номінального (робочого) тиску у вакуум-проводі ( $p_{PB}$ ) та миттєвою величиною сукупного тиску ( $p_{Пс}$ ):

$$p_{III} = p_{PB} - p_{Пс} = p_{PB} \frac{V_{зм}^{\Pi}}{2 \cdot (V_M + V_B)}, \quad (1)$$

де  $p_{PB}$  – початковий (робочий) вакуумметричний тиск у вакуум-проводі,

кПа;  $p_{Пс}$  – миттєве значення величини сукупного вакуумметричного тиску у вакуум-проводі при включенні у роботу пульсатора доїльного апарата, кПа;  $V_{зм}^{II}$  – об’єм камер системи пульсатор-колектор змінного тиску, кПа;  $V_M$  – об’єм молокозбірника, м<sup>3</sup>;  $V_B$  – об’єм вакуумного балона, м<sup>3</sup>.

За результатами експериментальних досліджень отримали рівняння регресії, яке визначає вплив об’єму вакуумного балона ( $V_B$ ) на коливання у вакуум-проводі вакуумметричного тиску ( $p_{III}$ ) під час роботи пульсатора доїльного апарата:

$$p_{III} = 14,01 - 382,43 \cdot V_B - 0,44 \cdot p_{ПВ} + 21500 \cdot V_B^2 - 6,53 \cdot p_{ПВ} \cdot V_B + 0,0056 \cdot p_{ПВ}^2. \quad (2)$$

Рівняння (2) вказує на квадратичну залежність амплітуди коливання вакуумметричного тиску від об’єму вакуумного балона при заданому рівні початкового вакуумметричного тиску та фіксованого об’єму молокозбірника – 0,020 м<sup>3</sup>. Для інших значень місткості доїльного відра коефіцієнти регресії мають відмінні значення, характер залежності залишається аналогічним.

Відповідно до рівнянь (1) та (2) коливання тиску знижуються зі збільшенням об’єму вакуумного балона. Це можна пояснити зростанням парціальної складової тиску вакуумної мережі при зниженні парціального тиску об’ємів елементів змінного тиску системи пульсатор-колектор. З цієї причини знижується амплітуда коливання тиску у вакуум-проводі ( $p_{III}$ ), під час роботи пульсатора. Причому до величини вакуумного балона  $V_B=0,010$  м<sup>3</sup> інтенсивність стабілізації тиску становить 73,89 %, а на проміжку  $V_B=0,010$ – $0,015$  м<sup>3</sup> інтенсивність значно нижча – 28,57 %. Встановлено, що об’єм вакуумного балона більший за 0,020 м<sup>3</sup> не має суттєвого впливу на зниження амплітуди коливання вакуумметричного тиску у вакуумній мережі.

### Література

1. Медведський О. В. Кухарець С. М. Оцінка ефективності засобів механізації доїння корів в умовах дрібнотоварного виробництва. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету*. 2011. № 2. С. 203–209.
2. Медведський О. В., Коновалов О. В., Бушма С. В., Слинко О. П. Порівняльна оцінка систем доїння. Сучасні проблеми збалансованого природокористування : матеріали VI наук.-практ. конф. / Кам’янець-Подільський : Видавництво ПДАТУ, 2011. С. 254–258.
3. Медведский А. В. Влияние конструктивных параметров мобильной доильной установки на уровень вакуумметрического давления. *Motrol. Commission of motorization and energetics in agriculture*. 2015. Vol. 17. P. 250–257.
4. Карташов Л. П. Машинное доение коров. М.: Колос, 1982. 301 с.
5. Медведський О. В. Визначення технологічних параметрів вакуумної системи мобільної доїльної установки. Сучасні проблеми збалансованого

природокористування : матеріали VII наук.-практ. конф. / Кам'янець-Подільський : Видавництво ПДАТУ, 2012. С. 178–181.

6. Медведський О. В. Встановлення техніко-технологічних параметрів вакуумної системи мобільної доїльної установки. Сучасні проблеми збалансованого природокористування : матеріали ІХ наук.-практ. конф. / Кам'янець-Подільський : Видавництво ПДАТУ, 2014. С. 165–168.

