

УДК 637.115:637.112.8

Палій А.П., доктор с.-г. наук, доцент
Харківський національний технічний університет сільського
господарства імені Петра Василенка

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ПУЛЬСАТОРІВ ДОЇЛЬНИХ АПАРАТІВ ТА ВПЛИВ ЇХ РОБОЧИХ ПАРАМЕТРІВ НА ПОКАЗНИКИ МОЛОКОВИВЕДЕННЯ У КОРІВ

Встановлено, що вміст пилу в повітрі до 10 мг/м^3 майже не впливає на частоту роботи пульсатора. Запиленість повітря $20\text{-}25 \text{ мг/м}^3$ зменшує частоту пульсації з 60 ± 5 до 45 ± 5 пул/хв або на 33,3%. Зміна параметрів роботи пульсаторів відбувається впродовж 10 діб. Вміст пилу в повітрі $30\text{-}35 \text{ мг/м}^3$ зменшує частоту пульсації з 60 ± 5 до 35 ± 4 пул/хв на 7-му добу роботи пульсатора або на 71,4%. При концентрації пилу в повітрі більше 35 мг/м^3 пульсатори забиваються впродовж 2-х діб і їх подальша робота без очищення неможлива.

Частота пульсації 40-55 і 86-95 пул/хв незначно впливала на кількість видоєного молока порівняно з частотою пульсації 56-70 пул/хв у 2,7 і 2,1 раза, і ця різниця виявилася вірогідною ($P < 0,05$). У свою чергу величина машинного додоювання за цих рівнів роботи пульсаторів була високовірогідною порівняно з частотою пульсації 71-85 пул/хв відповідно у 2,6 і 2,0 рази ($P < 0,01$).

Ключові слова: пил, повітря, пульсатор, частота пульсації, показники молоковидедення

Табл. 4. Літ. 8.

Постановка проблеми. У сучасних приміщеннях для утримання та доїння великої рогатої худоби вплив мікроклімату на здоров'я і продуктивність тварин значно зростає. Це пов'язано з високою концентрацією дійного поголів'я, інтенсивним використанням тварин, їх утриманням в приміщеннях без вигулів в умовах майже повної обмеженості рухів.

Досвід [3] засвідчує, що створити комфортне місце існування, яке одночасно забезпечувало б максимальну продуктивність і здоров'я тварин, задовільні умови роботи персоналу, технологічного устаткування та відповідало санітарним, екологічним та економічним вимогам практично неможливо – можливе лише створення оптимального варіанту для наявного молочного комплексу за використання початкових даних.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Одним з основних завдань, які передбачають підвищення молочної продуктивності тварин, є створення оптимальних умов їх обслуговування, що забезпечують підвищення використання їх генетичного потенціалу на основі реалізації інженерно-технологічних чинників [1].

Для машинного доїння важливе значення має те, що умовні та безумовні фактори, які викликають рефлекс молоковіддачі, взаємопов'язані і лише сумарно забезпечують повноцінний його прояв. Тому конструкція доїльних установок, апаратів і технологія доїння повинні забезпечувати максимальне

стимулювання умовного та безумовного рефлексів молоковіддачі у корів. За такого функціонування фізіологічних процесів тварина може повноцінно реалізувати свій генетичний потенціал [4, 6].

Провідні дослідники [5] зазначають – сухий або вологий корм суттєво впливає на запиленість приміщення, що необхідно враховувати в рішеннях вентиляційних систем.

Від рівня роботи пульсаторів доїльних апаратів, значною мірою, залежить інтенсивність видоювання. Рівень пульсації в запилених приміщеннях може змінюватися внаслідок потрапляння в пульсатори пилу. Концентрація пилу в повітрі доїльних залів під час видавання сипких концентрованих кормів у годівниці досягає в середньому $12,6 \text{ мг/м}^3$ (за $n=72$), а допустима концентрація аерозолів рослинного й тваринного походження – 6 мг/м^3 , що належить до 4 класу небезпечності для людини [7].

У деяких пульсаторах швидкість пульсації досягає 80 тактів на хвилину, за необхідної швидкості в 58–60 тактів. Крім того, тривалість і співвідношення фаз пульсації, які мають вкрай важливе значення, не можуть бути відрегульовані.

Як зазначають [2, 8] підвищення частоти пульсації не прискорює процес доїння, але може залишити відкритим канал дійки вимені, що збільшує небезпеку поширення інфекції маститів. Вивчення та визначення значень цього чинника залишається актуальним та має як практичний, так і науковий інтерес.

Через це залишається проблемним питання стійкості роботи доїльних апаратів у виробничих умовах, визначення оптимальної частоти пульсації та рівня вакууму під час доїння високопродуктивних корів.

Метою досліджень було визначення кількості пилу, що під час потрапляння до пульсатора змінює його робочі параметри, а також дослідити вплив різних режимів роботи пульсаторів на процес молоковіддачі високопродуктивних корів.

Об'єкти та методи досліджень. Кількості пилу, що під час потрапляння до пульсатора змінює його робочі параметри, визначали за використання вагового методу, який базується на зважуванні пилу, виділеного з повітря аспіраційним способом. Цей метод полягав у тому, що визначений об'єм повітря просмоктували через фільтр АФА-В-18. Проби відбирали в десяти місцях по лінії розміщення тварин.

Для дослідження впливу різних режимів роботи пульсаторів АДУ $\frac{1}{2}$ на процес молоковіддачі високопродуктивних корів дослідження здійснювали на 4-х групах-аналогів української чорно-рябої молочної породи, по 15 гол. у кожній. Експеримент складався з підготовчого періоду, тривалістю 5 діб, та дослідного, тривалістю 30 діб для кожної групи. Дослідження здійснювали в ДПДГ «Кутузівка» ІТ НААН та молочному комплексі агрофірми «Агротіс». Схему науково-господарського досліду представлено в табл. 1.

Таблиця 1

Схема науково-господарського досліджу

| Група | Підготовчий період (5 діб) | Дослідний період (30 діб) |
|----------------|---|---------------------------|
| | Частота пульсації пульсаторів АДУ ½ доїльного апарата, пул/хв | |
| I (дослідна) | 60±5 | 40-55 |
| II (дослідна) | 60±5 | 56-70 |
| III (дослідна) | 60±5 | 71-85 |
| IV (дослідна) | 60±5 | 86-95 |

У підготовчий період корів видоювали апаратом із частотою пульсації 60±5 пул/хв та вакуумметричним тиском 0,49-0,5 кг/см² (48-49 кПа).

У дослідний період корів I-ї групи видоювали апаратом із частотою пульсації 40-55 пул/хв.

Із частотою пульсації пульсатора АДУ ½ 56-70 пул/хв видоювали тварин II-ї групи.

Корів III-ї групи видоювали апаратом, із частотою пульсації 71-85 пул/хв, а IV-ї групи – апаратом, із частотою пульсації 86-95 пул/хв.

Основні результати досліджень. У ході проведених досліджень встановлено, що потрапляння пилу до пульсатора негативно впливає на його роботу, а саме – на частоту пульсації. Тому виникає питання, яка саме кількість пилу, у разі його потрапляння до пульсатора, змінює робочі параметри.

Дослідження свідчать, що вміст пилу в повітрі доїльного залу перед доїнням становив близько 2 мг/м³, а режим роботи пульсаторів доїльних апаратів знаходився на рівні 60±5 пул/хв.

Але під час доїння, коли коровам видають 500 г концентрованого корму, запиленість підвищується до 20-25 мг/м³, а за видавання 1000 г – 30-35 мг/м³ (табл. 2).

Таблиця 2

Зміна частоти пульсації пульсаторів через вміст пилу в повітрі, $X \pm S_x$, $n=60$

| Тривалість роботи, діб | Вміст пилу в повітрі, мг/м ³ | | | |
|------------------------|---|-------|-------------|-------------|
| | Частота роботи пульсатора, пул/хв | | | |
| | до 10 | 20-25 | 30-35 | >35 |
| Перша | 60±4 | 60±5 | 60±5 | 60±4 |
| Друга | 60±5 | 60±1 | 58±4 | 48±4 |
| Третя | 60±4 | 58±5 | 55±3 | забивається |
| Четверта | 60±5 | 57±4 | 50±4 | |
| П'ята | 59±5 | 55±4 | 45±4 | |
| Шоста | 60±5 | 51±5 | 41±5 | |
| Сьома | 60±3 | 50±3 | 35±4 | |
| Восьма | 59±5 | 48±4 | забивається | |
| Дев'ята | 60±3 | 46±4 | | |
| Десята | 60±4 | 45±5 | | |

Дослідженнями встановлено, що вміст пилу в повітрі до 10 мг/м³ майже

не впливає на частоту роботи пульсатора.

Запиленість повітря 20-25 мг/м³ зменшує частоту пульсації з 60±5 до 45±5 пул/хв або на 33,3%. Зміна параметрів роботи пульсаторів відбувається впродовж 10 діб.

Вміст пилу в повітрі 30-35 мг/м³ зменшує частоту пульсації з 60±5 до 35±4 пул/хв на 7-му добу роботи пульсатора або на 71,4%.

При концентрації пилу в повітрі більше 35 мг/м³ пульсатори забиваються впродовж 2-х діб і їх подальша робота без очищення неможлива.

Таким чином дослідженнями встановлено, що видавання сипких концентрованих кормів (500-1000 грамів) під час доїння призводить до запилення приміщення та викликає порушення режиму роботи пульсаторів (уже за першу добу) і, як наслідок, негативно впливає на процес доїння.

Наступним етапом цих досліджень було визначення впливу зміни частоти пульсації пульсаторів на показники молоковидедення. Дослідження проводили в умовах молочної ферми ДПДГ «Кутузівка» Основні показники молоковидедення під час доїння корів в підготовчий період представлено у табл. 3.

Таблиця 3

Показники молоковидедення під час доїння корів у підготовчий період, $X \pm S_x$

| Показник | Частота пульсації пульсаторів (пул/хв), 60±5 | | | |
|-----------------------------------|--|------------|------------|------------|
| | групи | | | |
| | I | II | III | IV |
| Кількість корів, гол. | 15 | 15 | 15 | 15 |
| Видоєно молока апаратом, кг | 10,21±1,28 | 10,18±1,12 | 10,20±1,31 | 10,19±1,18 |
| Величина машинного додоювання, кг | 0,20±0,07 | 0,19±0,04 | 0,18±0,06 | 0,19±0,07 |
| Величина ручного додоювання, мл | 8,3±0,3 | 8,6±0,2 | 8,4±0,2 | 8,4±0,4 |
| Тривалість доїння апаратом, хв | 4,4±0,52 | 4,5±0,65 | 4,4±0,22 | 4,2±0,85 |

У підготовчий період було підраховано частоту пульсації всіх пульсаторів чотирьох доїльних установок типу «Ялинка» та виділено ті пульсатори, які мали низьку частоту пульсації (40-55 пул/хв), та ті, що мали частоту пульсації 56-70 пул/хв; 71-85 пул/хв і 86-95 пул/хв.

Під час доїння корів у дослідний період доїльними апаратами з різною частотою пульсації (табл. 4) встановлено, що при частоті пульсації 56-70 пул/хв (відповідно до інструкції) середня інтенсивність молоковидедення становила 1,36 кг/хв.

Як свідчать результати досліджень, робота апаратів із частотою пульсації 71-85 пул/хв забезпечує середній показник інтенсивності молоковидедення 1,34 кг/хв і показники машинного й ручного додоювань на рівні 0,19 кг і

11,3 мл молока. На 20-ту добу в 13,3% корів цієї групи було виявлено випадки захворювання часток вимені на приховану форму маститу і дослід було припинено.

Таблиця 4

Показники молоковидедення при доїнні корів доїльними апаратами з різною частотою пульсації у дослідний період, $X \pm S_x$

| Показник | Частота пульсації пульсаторів (пул/хв) | | | |
|--|--|------------|----------------------------|----------------------------|
| | 40-55 | 56-70 | 71-85 | 86-95 |
| | I група | II група | III група | IV група |
| Видосно молока, кг/хв: | | | | |
| за 1-шу хвилину | 2,1±0,55 | 2,5±0,65 | 3,0±0,35 | 2,2±0,25 |
| за 2-гу хвилину | 2,8±0,65 | 3,0±0,60 | 3,2±0,45 | 2,6±0,20 |
| за 3-ю хвилину | 2,0±0,55 | 2,7±0,25 | 2,8±0,55 | 2,2±0,35 |
| Видосно молока апаратом, кг | 8,31±0,2 | 9,45±0,3** | 10,55±0,2*** ⁰⁰ | 10,46±0,2*** ⁰⁰ |
| Величина машинного додоювання, кг | 0,49±0,09* ⁰⁰ | 0,18±0,08 | 0,19±0,05 | 0,38±0,04* ⁰⁰ |
| Величина ручного додоювання, мл | 15,0±0,2*** ⁰⁰⁰ | 8,2±0,2 | 11,3±0,1*** | 12,5±0,1*** ⁰⁰⁰ |
| Тривалість видоювання апаратом, хв | 7,4±0,61 | 4,5±0,63 | 4,4±0,75 | 5,7±1,35 |
| Тривалість машинного додоювання, хв | 2,22±0,08 | 1,38±0,09 | 1,76±0,06 | 2,15±0,04 |
| Середня інтенсивність молоковидедення, кг/хв | 0,88±0,55 | 1,36±0,45 | 1,34±0,47 | 1,22±0,50 |
| Максимальна інтенсивність молоковидедення, кг/хв | 1,4±0,65 | 1,9±0,6 | 1,7±0,45 | 1,2±0,25 |
| Обстежено дійок, шт | 60 | 60 | 60 | 60 |
| Позитивна реакція на субклінічний мастит, % | 13,3 | – | 13,3 | 23,3 |

Примітка: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$; ⁰⁰ $P < 0,01$; ⁰⁰⁰ $P < 0,001$.

Необхідно зазначити, що показники молоковидедення в корів, яких видоювали апаратами зі зниженою частотою пульсації пульсаторів (40-55 пул/хв), незначні, що дає змогу стверджувати, що цей рівень пульсації не забезпечує необхідного режиму доїння, знижує максимальну інтенсивність молоковидедення на 26,3 і 17,6% порівняно з частотою пульсації 56-70 та 71-85 пул/хв.

При цьому виникає необхідність проводити тривале машинне й ручне додоювання, оскільки у вимені корів залишається значна кількість молока. За цього режиму роботи пульсаторів збільшується тривалість часу доїння (до 7,4 хв), що негативно впливає на пропускну здатність установки та продуктивність праці операторів доїння.

Також слід зазначити, що за кількістю видоєного молока група корів при частоті пульсації 86-95 пул/хв вірогідно переважала аналогів із групи за частоти пульсації 40-55 пул/хв на 2,15 кг або на 25,9% ($P < 0,001$), окрім цього частота

пульсаторів 71-85 пул/хв також вірогідно впливала на кількість видоєного молока порівняно з частотою пульсації 40-55 пул/хв на 2,24 кг або на 27,0% ($P < 0,001$). У міру зниження кількості видоєного молока при частоті пульсації 56-70 пул/хв ці відмінності становили 1,14 кг або 13,7%, при $P < 0,01$.

Принаймні, частота пульсації 86-95 та 71-85 пул/хв вірогідно впливала й на кількість видоєного молока у корів при пульсації 56-60 пул/хв на 1,01 і 1,10 кг або відповідно на 10,7 і 11,6% ($P < 0,01$ в обох випадках).

При доїнні доїльним апаратом із частотою пульсації 86-95 пул/хв середня інтенсивність молоковидедення становила 1,22 кг/хв. На 10-ту добу досліду в 23,3% корів із цієї групи виявлено випадки захворювання часток вимені на приховану форму маститу і дослід було припинено. Таким чином підвищена частота пульсації негативно впливає як на показники молоковидедення, так і на стан здоров'я корів. Тому робота апарата з такою частотою пульсації є неприпустимою.

У процесі статистичного опрацювання даних величини машинного додоювання виявилася дещо інша картина. Так, частота пульсації 40-55 і 86-95 пул/хв незначно впливала на кількість видоєного молока порівняно з частотою пульсації 56-70 пул/хв у 2,7 і 2,1 раза, але ця різниця виявилася також вірогідною ($P < 0,05$).

У свою чергу величина машинного додоювання за цих рівнів роботи пульсаторів була також високовірогідною порівняно з частотою пульсації 71-85 пул/хв відповідно у 2,6 і 2,0 рази ($P < 0,01$).

При цьому, величина ручного додоювання за використання переважної кількості режимів роботи пульсаторів виявилася також високовірогідною порівняно з частотою пульсації 56-70 пул/хв ($P < 0,001$ в усіх випадках).

Кількість молока, отриманого в ручному режимі додоювання, при режимах роботи пульсаторів 40-55 та 86-95 пул/хв, окрім того, виявилася вірогідно більшою порівняно з аналогічним показником за частоти пульсації 71-85 пул/хв ($P < 0,001$). За іншими показниками молоковидедення значної міжгрупової різниці не було встановлено.

Отже доведено, що видавання концентрованих кормів у доїльному залі під час доїння (500-1000 грамів) призводить до запилення приміщення та є чинником збою в роботі пульсаторів АДУ ½. Установлено, що збої в роботі пульсаторів, у свою чергу, негативно впливають на процес доїння та стан здоров'я корів. Тому обґрунтована необхідність здійснення перевірки та чищення пульсаторів доїльних установок за щоденного обслуговування доїльно-молочного обладнання під час застосування такої технології ведення молочного скотарства.

Висновки: Встановлено, що вміст пилу в повітрі доїльного залу до 10 мг/м^3 не впливає на роботу пульсатора – частота пульсації не змінюється; $20\text{-}25 \text{ мг/м}^3$ протягом 10 діб зменшує частоту пульсації з 60 ± 5 пул/хв до $45 \pm$

5 пул/хв; 30-35 мг/м³ за 7 діб зменшує частоту пульсації до 35±4 пул/хв; за концентрації пилу понад 35 мг/м³ повітря пульсатори через 2 доби забиваються, і їх подальша робота без чищення неможлива.

Доведено, що відхилення робочих параметрів (частоти пульсації) пульсаторів доїльних установок від нормативних значень (60±5 пул/хв) негативно впливає на процес доїння високопродуктивних корів за рахунок зменшення середньої інтенсивності молоковидедення на 10,3-35,7% та погіршує стан здоров'я тварин.

Перспективи подальших наукових досліджень. Наступним кроком наших досліджень буде визначення впливу параметрів мікроклімату на якісні показники молока.

Список використаної літератури

1. Палій А. П. Інноваційні основи одержання високоякісного молока. Монографія. Харків: Міськдрук, 2016. 270 с.
2. Besier J., Lind O., Bruckmaier R. M. Dynamics of teat-end vacuum during machine milking: types, causes and impacts on teat condition and udder health – a literature review. *Journal of Applied Animal Research*. 2016. № 44 (1). P. 263-272.
3. Ferneborg S., Svennersten-Siaunik K. The effect of pulsation ratio on teat condition, milk somatic cell count and productivity in dairy cows in automatic milking. *Journal Dairy Research*. 2015. № 82 (4). P. 453-459.
4. Mahle D. E., Galton D. M., Adkinson R. W. Effects of vacuum and pulsation ratio on udder health. *Journal Dairy Science*. 1982. № 65 (7). P. 1252-1257.
5. Mitloehner F. M., Morrow J. L., Dailey J. W., McGlone J. J. Impact of feed delivery pattern on aerial particulate matter and behavior of feedlot cattle. *Animals*. 2017. № 7 (3). 14 p.
6. Nanka O., Shigimaga V., Paliy A., Sementsov V., Paliy A. Development of the system to control milk acidity in the milk pipeline of a milking robot. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2018. № 3/9 (93). P. 27-33.
7. Paliy A. P., Nanka O.V., Lutcenko M. M., Naumenko O. A., Paliy A. P. Influence of dust content in milking rooms on operation modes of milking machine pulsators. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. № 8 (3). P. 66-70.
8. Reitsma S. Y., Cant E. J., Grindal R. J. Effect of duration of teat cup liner closure per pulsation cycle on bovine mastitis. *Journal Dairy Science*. 1981. № 64 (11). P. 2240-2245.

References

1. Paliy A.P. (2016). *Innovacijni osnovy` oderzhannya vy`sokoyakisnogo moloka: monografiya [Innovative bases for the production of high-quality milk]*. Kharkiv: Mis`kdruk [in Ukrainian].
 2. Besier J., Lind O., & Bruckmaier R.M. (2016). Dynamics of teat-end vacuum during machine milking: types, causes and impacts on teat condition and udder health – a literature review. *Journal of Applied Animal Research*, 44, (1) 263-272.
 3. Ferneborg S., & Svennersten-Siaunik K. (2015). The effect of pulsation ratio on teat condition, milk somatic cell count and productivity in dairy cows in automatic milking. *Journal Dairy Research*, 82, (4) 453-459.
 4. Mahle D.E., Galton D.M., & Adkinson R.W. (1982). Effects of vacuum and pulsation
-

-
- ratio on udder health. Journal Dairy Science, 65, (7) 1252-1257.
5. Mitloehner F.M., Morrow J.L., Dailey J.W., & McGlone J.J. (2017). Impact of feed delivery pattern on aerial particulate matter and behavior of feedlot cattle. Animals, 7, (3) 14.
 6. Nanka O., Shigimaga V., Paliy A., Sementsov V., & Paliy A. (2018). Development of the system to control milk acidity in the milk pipeline of a milking robot. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 3/9, (93) 27-33.
 7. Paliy A.P., Nanka O.V., Lutcenko M.M., Naumenko O.A., & Paliy A.P. (2018). Influence of dust content in milking rooms on operation modes of milking machine pulsators. Ukrainian Journal of Ecology, 8, (3) 66-70.
 8. Reitsma S.Y., Cant E.J., & Grindal R.J. (1981). Effect of duration of teat cup liner closure per pulsation cycle on bovine mastitis. Journal Dairy Science, 64, (11) 2240-2245.
-

АННОТАЦИЯ

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ПУЛЬСАТОРОВ ДОИЛЬНЫХ АППАРАТОВ И ВЛИЯНИЕ ИХ РАБОЧИХ ПАРАМЕТРОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОКОВЫВЕДЕНИЯ У КОРОВ

Палий А.П., доктор с.-х. наук, доцент

Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства имени Петра Василенко

Установлено, что содержание пыли в воздухе до 10 мг/м³ практически не влияет на частоту работы пульсатора. Запыленность воздуха 20-25 мг/м³ уменьшает частоту пульсации с 60±5 до 45±5 пул/мин или на 33,3%. Изменение параметров работы пульсаторов происходит в течение 10 суток. Содержание пыли в воздухе 30-35 мг/м³ уменьшает частоту пульсации с 60±5 до 35±4 пул/мин на 7-е сутки работы пульсатора или на 71,4%. При концентрации пыли в воздухе более 35 мг/м³ пульсаторы забиваются в течение 2-х суток и их дальнейшая работа без очистки невозможно.

Частота пульсации 40-55 и 86-95 пул/мин незначительно влияла на количество выдоенного молока по сравнению с частотой пульсации 56-70 пул/мин в 2,7 и 2,1 раза, и эта разница оказалась достоверной (P<0,05). В свою очередь величина машинного додаивания при этих уровнях работы пульсаторов была высокодостоверной по сравнению с частотой пульсации 71-85 пул/мин соответственно в 2,6 и 2,0 раза (P<0,01).

Ключевые слова: *пыль, воздух, пульсатор, частота пульсации, показатели молоковыведения.*

Табл. 4. Лит. 8.

ANNOTATION

RESEARCH OF WORK PULSATOR MILKING APPARATUS AND INFLUENCE OF THEIR WORKING PARAMETERS ON THE INDICATORS OF MILK REMOVAL IN COWS

*Palii A.P., Doctor of Agricultural Science, Associate Professor
Kharkiv Petro Vasylenko National Technical University of Agriculture*

One of the main tasks that are aimed at improving the milk production of animals is to create optimal conditions for their maintenance, which will increase the use of their genetic potential on the basis of the implementation of engineering and technological factors.

The scientific and economic experiment was aimed at determining the amount of dust that changes its working parameters when it enters the pulsator.

It has been determined that the dust content in the air below 10 mg/m³ almost does not affect the pulsator rate. The dust content of 20-25 mg/m³ reduces the pulsation rate from 60±5 to 45±5 cycles per minute or by 33.3%. Changes in the parameters of the pulsator operation take place within 10 days. The dustiness of 30-35 mg/m³ reduces the pulsation rate from 60±5 to 35±4 cycles per minute on the 7th day of the pulsator operation or by 71.4%. At a concentration of dust in the air more than 35 mg/m³, the pulsators clog within 2 days, and their further work is impossible without cleaning. In terms of volume of milk yield, a group of high-yielding cows with a pulsation rate of 86-95 cycles per minute probably surpassed the analogues from the group with a pulsation rate of 40-55 cycles per minute by 2.15 kg or by 25.9% (P<0.001). In addition, the pulsator rate of 71-85 cycles per minute was also likely to affect the amount of milk yield compared with a pulsation rate of 40-55 cycles per minute by 2.24 kg, or by 27.0% (P<0.001). As the milk yield was reduced with a pulsation rate of 56-70 cycles per minute, these differences were equal to 1.14 kg or 13.7%, at P<0.01. At least, the pulsation rate of 86-95 and 71-85 cycles per minute probably influenced the amount of milk yield from the cows at a pulsation of 56-60 cycles per minute by 1.01 and 1.10 kg, or by 10.7 and 11.6% respectively (P<0.01 in both cases). In the process of statistical processing of machine after-milking indices, a slightly different situation was revealed. Thus, the pulsation rate of 40-55 and 86-95 cycles per minute slightly affected the volume of milk yield as compared with the pulsation rate of 56-70 cycles per minute in 2.7 and 2.1 times, but this difference turned out to be probable (P<0,05) as well. In its turn, the amount of the machine after-milking for these levels of the pulsator was also highly probable as compared with the pulsation rate of 71-85 cycles per minute in 2.6 and 2.0 times respectively (P<0.01). At the same time, the value of manual after-milking using the vast majority of operating modes of the pulsators was also highly probable as compared with the pulsation rate of 56-70 cycles per minute (P<0.001 in all the cases). Moreover, the amount of milk obtained in manual after-milking mode at 40-55 and 86-95 cycles per minute turned out to be probably higher in contrast with a similar pulsation rate of 71-85 cycles per minute (P<0.001).

Keywords: dust, air, pulsator, pulsation rate, milk yield indices.

Tab. 4. Ref. 8.

Інформація про автора

ПАЛИЙ Андрій Павлович, доктор сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри технічних систем та технологій тваринництва Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка (61050, м. Харків, проспект Московський, 45; e-mail: paliy.andriy@ukr.net)

ПАЛИЙ Андрей Павлович, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры технических систем и технологий животноводства Харьковского национального технического университета сельского хозяйства имени Петра Василенко (61050, г. Харьков, проспект Московский, 45; e-mail: paliy.andriy@ukr.net)

PALII Andrii Pavlovich, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Docent Department of technical systems and technologies of animal husbandry Kharkiv Petro Vasylenko National Technical University of Agriculture (61050, Kharkiv, Moskovsky Prospect, 45; e-mail: paliy.andriy@ukr.net)