

кількістю АТЗ (4 од. замість 5 од.) забезпечить необхідну пропускну здатність третьої ланки «ПП - АТЗ». Раціональний ЗТК містить 5 од. ЗК, 2 тракторних ПП і 4 АТЗ. Економічний ефект при цьому дорівнює вартості одного АТЗ.

Таким чином розроблена методика аналізу пропускну здатності збирально-транспортного комплексу (ЗТК) для зернових культур, яка спрямована на пошук шляхів раціонального використання ресурсу машин в технологічному комплексі.

Список використаних джерел

1. *Левковець П.Р.* Управління автомобільним транспортом. Навчальний посібник. – К.: Арістей, 2006.- 416 с.
2. *Фришев С.Г.* Визначення раціональних параметрів технологічного ланцюга “зернові комбайни – причепи-перевантажувачі – автомобільні транспортні засоби” / С.Г. Фришев, С.І. Козупиця // Вісник НУБіП України. — К.: 2011. — Вип. 166 ч. 3. — С. 203—211
3. *Фришев С.Г.*, Аналіз пропускну здатності транспортно-технологічного комплексу з без букерними комбайнами /С.Г. Фришев С.Г. //Науковий вісник НУБіП України №196 ч.2 . К.:, 2014.
4. *Капланович М.С.* Справочник по сельскохозяйственным транспортным работам. – М.:Россельхозиздат, 1982, - 315 с.
 5. *Зязев В.А., Капланович М. С., Петров В. И.* Перевозки сельскохозяйственных грузов автомобильным транспортом. – М.:Транспорт, 1979. – 253 с.

УДК 631.312

Хилько Р.В.. магістр

Панченко М.І к.т.н.

ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут»

ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ВАКУУМНОЇ СИСТЕМИ МОЛОЧНО-ДОЇЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ

Незважаючи на широкий вибір високопродуктивного молочно-доїльного обладнання для комплектації сучасних потокових ліній доїння, якість його технічного обслуговування ще залишається незадовільною. Це пов'язано з тим, що молочні господарства не мають можливості проводити планову діагностику свого молочно-доїльного обладнання, що призводить до відхилення його техніко-технологічних параметрів від регламентованих.

Доїння тварин – це складний процес функціонування біотехнічної системи «людина – машина – тварина». Машинна ланка системи має відповідати фізіологічним потребам тварин і забезпечувати повноцінне стимулювання рефлексу молоковіддачі; якісне видоювання корів із певною періодичністю, убезпечення молочної залози та організму тварини від шкідливого впливу машини, одержання молока високої якості.

Важливість технічного обслуговування молочно-доїльного обладнання зумовлена багатьма факторами, що значно впливають на процес машинного доїння корів, зокрема, зміною техніко-технологічних параметрів вакуумної системи. До техніко-технологічних параметрів вакуумної системи в першу чергу відносять величину та флуктуацію робочого вакууму, співвідношення фаз і частоту пульсацій, а також силу натягу дійкової гуми. Наслідками використання молочно-доїльного обладнання, що не відповідає зоотехнічним, санітарно-гігієнічним та міжнародним техніко-технологічним вимогам є значний технологічний вплив на мікроструктуру молока та фізіологічний стан тварин.

Вплив техніко-технологічних параметрів вакуумної системи молочно-доїльного обладнання на ефективність машинного доїння

Дослідження проводились із застосуванням методу математичного планування багатofакторного експерименту, який дозволяє визначити математичні моделі процесів у вигляді рівнянь регресії. Згідно поставлених задач було обрано D-оптимальний план Бокса-Бенкіна другого порядку для 4 факторів. Факторами експерименту були обрані робочий тиск вакуумної системи (x_1), частота (x_2) і співвідношення тактів пульсацій доїльного апарата (x_3) та сила натягу дійкової гуми (x_4). Критеріями оптимізації є швидкість молоковіддачі y_1 і витрати повітря доїльного апарата y_2 .

Згідно результатів досліджень було створено математичну модель впливу досліджуваних факторів на ефективність машинного доїння.

Взявши відношення витрат повітря до швидкості молоковіддачі, перетворимо поставлену задачу (4.8) до вигляду

$$\frac{Q(P, n, \delta, F_H)}{V(P, n, \delta, F_H)} \rightarrow \min. \quad (4.9)$$

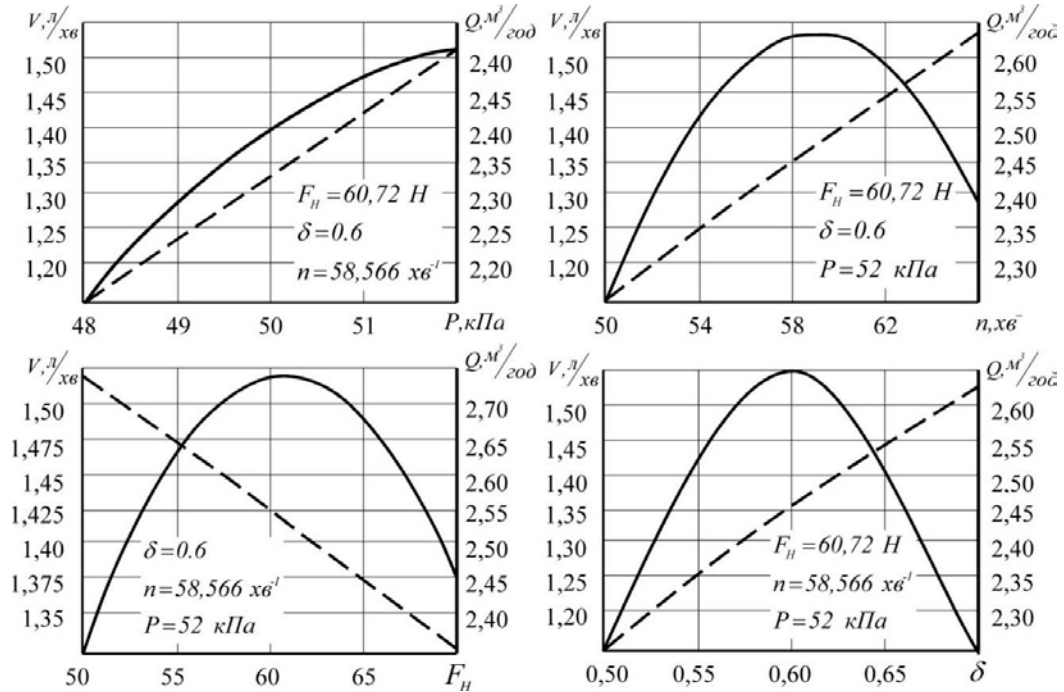


Рисунок 1 – Вплив факторів на швидкість молоковіддачі V і витрати повітря доїльного апарата Q

В результаті аналізу впливу відмов молочно-доїльного обладнання на ефективність машинного доїння було встановлено, що основними параметрами, від яких залежить ефективність взаємодії тварини і машин, є величина вакууму (18 %), частота пульсацій доїльного апарата (14 %), співвідношення тактів доїльного апарата (14 %), сила натягу дійкової гуми в доїльному стакані (16 %). З аналізу впливу відмов молочно-доїльного обладнання на ефективність машинного доїння було встановлено, що доїння повинне проходити при сталому вакуумному режимі 48,0-52,0 кПа, частота пульсацій повинна знаходитись у межах 50-65 хв⁻¹, співвідношення тактів пульсацій – 0,5-0,7, сила натягу дійкової гуми – 50-70 Н. Розроблено стратегію технічного обслуговування молочно-доїльного обладнання, яка включає наступні етапи: визначення техніко-технологічних параметрів

вакуумної системи з використанням комплекту приладового устаткування, визначення технічного стану вузлів молочно-доїльного обладнання на основі отриманих даних, прогнозування ресурсу молочно-доїльного обладнання і створення карти планувань технічного обслуговування та ремонту.

Техніко-економічна ефективність результатів досліджень

Для вирішення завдання оптимізації періодичності технічного обслуговування передбачається зміна не тільки параметрів, а й структури самої системи технічного обслуговування, в тому числі за фактичним технічним станом вакуумної системи, що може бути пов'язано з необхідністю його безперервного або періодичного контролю (діагностування).

За основу розрахунків технологічних, а в подальшому економічних показників, виконання технологічного процесу машинного доїння прийнято, що розроблена методика прогнозування ресурсу молочно-доїльного обладнання використовується для технічного обслуговування доїльної установки типу УДМ на молочному господарстві з поголів'ям 100 дійних корів.

Вихідними даними для розрахунків є:

- кількість голів: $N = 100$;
- кількість доярів: $L_d = 2$;
- тарифна ставка дояра: $r_d = 11$ грн./люд. год.;
- коефіцієнт доплати: $k_d = 1$;
- коефіцієнт нарахувань: $n = 1,261$;
- період лактації: $D = 305$ дн.;
- кількість доїльних апаратів: $N_{дА} = 6$;
- кратність доїння: $m = 2$;
- кількість техніків: $L_T = 1$;
- Тарифна ставка техника: $r_T = 11$ грн/люд. год.;
- ККД вакуумного насоса: $\eta = 0,75$;
- ціна 1 кВт·год електроенергії: $C_E = 1,8$ грн.;
- коефіцієнт відрахувань на поточний ремонт та ТО: $r_{ТО} = 0,3$;

- базова ціна на молоко: $C_B = 2,2$ грн;
- потужність електродвигуна доїльної установки: $W = 2,24$ кВт.

Таблиця 1

Оцінка економічної ефективності застосування розробленої методики прогнозування ресурсу молочно-доїльного обладнання

Показник	Позначення	Значення	
		Базовий	Розроблений
Прибуток від реалізації молока, грн.	Ея	1669250,00	2168349,98
Затрати на оплату праці дояра, грн.	Зд	28919,29	25386,50
Затрати на оплату праці техника грн.	Зт	86,76	217,60
Затрати на електроенергію, грн.	Г	3107,40	2521,47
Затрати на ТО, грн.	Р	118031,95	296037,57
Затрати на амортизацію, грн.	А	38516,85	30102,58
Затрати на вартість комплексу устаткування, грн.	К	0,00	7000,00
Сукупні експлуатаційні витрати, грн.	П	188662,25	361265,72
Річний економічний ефект, грн.	Ер	-	326496,50
Термін окупності комплексу устаткування, років	Т _{ку}	-	0,02
Питомий річний економічний ефект, грн.	Ер'	-	0,75

ВИСНОВКИ

Розроблено математичну модель, яка зв'язала техніко-технологічні параметри вакуумної системи молочно-доїльного обладнання, а саме величину робочого вакууму P , частоту пульсацій n , співвідношення тактів пульсацій \square і силу натягу дійкової гуми F_H зі швидкістю молоковіддачі корів V . Визначено діапазон робочих параметрів доїльної установки типу УДМ, за яких швидкість молоковіддачі максимальна: $P = 52$ кПа, $n=57,6-58,8$ хв⁻¹, $F_H = 59,3-60,4$ Н., $F_H = 59,3-60,4$ Н. При цих параметрах швидкість молоковіддачі складає $V = 1,48$ -л/хв. Розроблено математичну модель зміни техніко-технологічних параметрів вакуумної системи молочно-доїльного обладнання, а саме величини робочого вакууму, частоти пульсацій, співвідношення тактів пульсацій і сили натягу дійкової гуми в залежності від тривалості її експлуатації. Теоретично розраховано час спрацьованості основних вузлів

вакуумної системи доїльної установки типу УДМ, а саме дійкової гуми – 120-170 год., мембрани пульсатора двотактного доїльного апарата – 200-250 год., лопаток пластинчасто-роторного вакуумного насоса – 2000-2500 год.

Розроблена методика експериментальних досліджень з визначення впливу техніко-технологічних параметрів вакуумної системи молочно-доїльного обладнання на ефективність машинного доїння. Приведено алгоритм обробки результатів експериментальних досліджень з використанням програмного пакету «Mathematica».

За результатами багатофакторного експерименту одержано адекватну математичну модель другого порядку, яка підтверджує теоретичну залежність впливу техніко-технологічних параметрів вакуумної системи молочно-доїльного обладнання на швидкість молоковіддачі і витрати повітря доїльного апарата.

Аналіз математичної моделі дозволив отримати раціональні конструктивно-технологічні параметри вакуумної системи доїльної установки типу УДМ: величина робочого вакууму $P = 50,6$ кПа, частота пульсацій $n = 55,9$ хв⁻¹, співвідношення тактів пульсацій і сила натягу дійкової гуми $F_H = 64,8$ Н. При цих параметрах швидкість молоковіддачі максимальна та складає $V = 1,47-1,52$ л/хв, а витрати повітря доїльного апарата $Q = 2,19$ м³/год.

Базуючись на нормативній документації і згідно вимог охорони праці нами складено перелік шкідливих і небезпечних факторів при роботі доїльної установки, зокрема вакуум-силової установки і вимоги та заходи щодо безпеки праці обслуговуючого персоналу. З метою запобігання травмувань та правильного виконання операцій з ремонту та обслуговування обладнання для вакуум-силової установки складено карту безпеку праці.

Результати техніко-економічного розрахунку використання розробленої методики прогнозування ресурсу вакуумної системи показують, що вона має високі експлуатаційні витрати, однак забезпечує підвищення вартості отриманого молока на 25 % за рахунок запобігання погіршення його

якості і попереджує зниження продуктивності корів на 16 %, при цьому зростає термін служби доїльної установки від 5 до 7 років.

Річний економічний ефект від впровадження розробленої методики при оптимальній періодичності технічного обслуговування 175 год. становить 0,73 грн. на 1 л отриманого молока.

Список використаної літератури

1. Шевченко І.А. Науково-методичні рекомендації з багатокритеріального виробничого контролю доїльних установок / І.А. Шевченко, Е.Б. Алієв / За редакцією доктора технічних наук, професора, член-кореспондента НААН України, І.А. Шевченка – Запоріжжя: Акцент Інвест-трейд, 2013 – 156 с. – ISBN 978-966-2602-41-VIII.
2. Алієв Е.Б. Теоретичне дослідження впливу технічних параметрів доїльної установки на швидкість молоковіддачі / Е.Б. Алієв // Сучасні проблеми вдосконалення технічних систем і технологій у тваринництві: Вісник харківського Національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка – Харків, 2011. – Вип. 108. – С. 92-98.
3. Шевченко І.А. Підвищення якості виконання технологічного процесу машинного доїння / І.А. Шевченко, Е.Б. Алієв // Механізація, екологізація та конвертація біосировини в тваринництві: зб. наук. праць / Ін-т мех. тваринництва НААН. – Запоріжжя, 2012. – Вип. 1(9). – С. 3-9. – ISSN 2075-1591.
4. Rasmussen, M. D. Dynamic testing during milking / M. D. Rasmussen, E. L. Decker, L. Jepsen, H. C. Larsen, M. Bjerring, C. B. Christensen, A. Midtgaard, P. Lomborg // In Proc. 35th Annual Meeting National Mastitis Council. – Madison, Wisc.: Natl. Mastitis Council. – P. 170–171.
5. Pobedinschi V. Perfection of methods and testing means of milking systems / V. Pobedinschi, E. Badinter, A. Ioiser // Proceedings of the International Conference held in Nitra, Slovak Republic. – 2005. – № 10. – С. 185-192.
6. Rasmussen M.D. Effects of Milkline Vacuum, Pulsator Airline Vacuum, and Cluster Weight on Milk Yield, Teat Condition, and Udder Health /

УДК 63.5995

Хропост В.І. магістр,

ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут»

Демидко М.О., д.т.н, професор,

ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут»;

**ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ РОЗКИДАЧА
МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ З ЕФЕКТИВНИМ
ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНІКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ
ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ**

Анотація: *в статті обґрунтовано удосконалення використання техніки при вирощуванні озимої пшениці з енергетичною оцінкою роботи розкидачів мінеральних добрив, оскільки останні відіграють вагомую роль при вирощуванні культур за різними технологіями. Особливо це стосується операції підживлення озимої пшениці.*

Ключові слова: *парк, технічне обслуговування, трактора, комплекси, ремонт, технологія, агрегат, стенд, двигун, мінеральні добрива.*

В останні роки в господарствах України широке розповсюдження одержала комплексна механізація вирощування озимої пшениці на площі понад 60 % її загальної кількості.

Комплексна механізація вирощування озимої пшениці передбачає:

- вибір найкращих попередників, високоврожайних сортів;
- суворої технологічної дисципліни при виконанні технологічних операцій процесу;
- застосування широкозахватної високопродуктивної техніки;
- потоковість виконання робіт з двозмінним режимом використання техніки;
- мінімізацію обробітку фунту та догляду за посівами;
- використання нових високоефективних гербіцидів та необхідних мінеральних та органічних добрив;