

РЕЗУЛЬТАТИ ТЕСТУВАННЯ СУЧАСНОЇ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ ДОЇЛЬНОЇ УСТАНОВКИ

Кришталь О.,

e-mail: kryshtal58@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0001-6264-6868>

УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого

Анотація

Мета досліджень – комплексно оцінити індивідуальну доїльну установку фірми «Kurtsan» (Туреччина) під час експлуатації.

Методи досліджень. Аналіз конструкційних особливостей індивідуальної доїльної установки виконували оглядовим методом наданого на випробування зразка. Показники якості машини оцінювали стандартизованими методами: якість виконання технологічного процесу та експлуатаційно-технологічні показники – згідно з СОУ 74.3-37-273, енергетичні показники – згідно з ДСТУ 2331, економічні показники – згідно з ДСТУ 4397, показники безпеки та ергономічності – згідно з ДСТУ ІЕС 60335-1, ДСТУ EN 60335-2-70.

Результати досліджень. Проведені дослідження підтверджують досить високу якість виконання технологічного процесу відбору молока у корів за умов використання доїльної установки в особистому господарстві. Вона забезпечує сприятливі умови для доїння корови, враховуючи її фізіологічні особливості. Продуктивність за годину основного часу становить 10 голів.

Доїльна установка працює за принципом закритої системи доїння, завдяки якій молоко не контактує з навколишнім середовищем і відразу з вимені потрапляє у герметичний бідон. Така система зберігає молоко від можливості бактеріального і фізичного забруднення. Молоко, отримане під час доїння доїльною установкою, за показниками якості (кислотність, густина, вміст соматичних клітин, масова частка сухих речовин, масова частка жиру) відповідає вимогам до першого ґатунку згідно з ДСТУ 3662.

Доїльна установка укомплектована сухим вакуумним насосом. Споживана потужність під час роботи установки не перевищує 0,54 кВт. Питомі витрати електроенергії на доїння однієї корови становлять 0,05 кВт·год/гол. Річні експлуатаційні витрати на доїння двох корів у господарстві становлять 1591,90 грн/гол.

Висновки. За даними тестування індивідуальної доїльної установки виробництва фірми «Kurtsan», встановлено, що установка надійно виконує технологічний процес машинного доїння корів у доїльний бідон за їх прив'язного утримання і дає змогу отримувати молоко першого ґатунку. Видоювання однієї корови триває 5,75 хв. Середня інтенсивність молоковиведення сягає 1,0 кг/хв. Доїльний апарат забезпечує повне видоювання корів. Об'єм контрольного ручного доювання не перевищує 50 мл.

Доїльний апарат оснащений регульованим пульсатором попарного доїння, який імітує процес ручного доїння і працює за робочого вакууму 40 ± 1 кПа, що запобігає травмуванню дійок і захворюванню корів на мастит.

У кришці бідона встановлена система «стоп-молоко», яка попереджує потрапляння молока у вакуумний насос під час переповнення бідона, або води під час промивання.

Усі елементи компактно зібрані на одному візку. Проте невеликий діаметр коліс на нерівній поверхні створює певні незручності оператору під час транспортування установки із заповненою молоком бідон.

Застосування установки збільшує кількість отриманого молока. Її щадна робота не наносить шкоди емоційному і фізичному здоров'ю корови: дійки вимені під час експлуатації не перетискаються, а легка вібрація створює масажну дію.

Доїльна установка суттєво скорочує трудові затрати персоналу у господарстві з утриманням від 1 до 10 корів.

Ключові слова: вакуумний насос, відбір молока, доїльний апарат, мала ферма, особисте господарство, тестування, ферма.

Вступ. Згідно з «Вимогами до безпечності та якості молока і молочних продуктів» оператори ринку забезпечують відповідність сирого молока (за температури 30 °С) від корів вимогам чинного законодавства України та положень додатку IX Регламенту (ЄС) № 854/2004 [Регламент № 854/2004, 2004] за такими критеріями:

- кількість мікроорганізмів ≤ 100000 колонієтвірних одиниць/мл;
- кількість соматичних клітин ≤ 400000 клітин/мл;
- густина не менше 1028 кг/м³ (незбиране молоко за температури 20 °С).

Аналіз молока на фермах великої рогатої худоби (ВРХ) (промислових та малих) і дані, накопичені наукою і практикою, показали, що від способу відбирання молока суттєво залежить досягнення максимальної молочної продуктивності корів, а отримане молоко за якістю відповідає першому ґатунку.

На молочних фермах найбільш трудомісткою операцією є доїння корів, на яке витрачається до 90 % від загальних витрат часу. Упровадження доїльного обладнання допоможе суттєво покращити цей показник за умови дотримання положень, викладених у правилах машинного доїння.

Основними операціями, передбаченими в «Правилах машинного доїння корів», для забезпечення стабільності процесу доїння корів є: оцінка придатності корів до машинного доїння; технологія та організація доїння, які складаються з перевірки технічного стану доїльної апаратури; в холодну пору року підігрівання доїльних апаратів у гарячій воді; обмивання вимені теплою (40-45 °С) водою; обтирання його чистим рушником; масаж дійок і вимені; здоювання перших струменів молока; огляд стану вимені і дійок; одівання та вмикання доїльних апаратів; контроль за ходом доїння; машинне додоювання; знімання доїльних апаратів. Повне видою-

вання молока повинно здійснюватися без ручного додоювання [Graeme A.M. et al., 2014, Marnet P.G., 2013].

У вітчизняних виробників доїльних установок найчастіше пропонують сухий роторний вакуумний насос. Він також зустрічається у зарубіжних виробників доїльного обладнання, тому його рекламують як безпечний і найнадійніший. Безшумність і невибагливість до умов використання досягається завдяки застосуванню графітових лопаток, які мають низький коефіцієнт тертя. Проте тривала робота доїльного апарата через значне нагрівання насоса не рекомендується. Після видоювання 2-х корів йому потрібно давати можливість охолонути, тому що графітові лопатки стануть пластичними і “потечуть”, що далі призведе до їх деформації і пошкодження, а це може стати причиною заклинювання насоса.

Слід зазначити, що в країнах Європейського Союзу, розробляючи обладнання для молочних ферм, максимально враховують вимоги директив, біологічні та фізіологічні потреби тварин для створення сприятливих умов їх утримання, наближених до природних. Обладнання постійно вдосконалюють [Sturaro E. et al., 2013, Vanbergue E. et al., 2018, Peychev K. et al., 2019, Angela Calvo et al., 2020].

В УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого протягом багатьох років проводяться дослідження і тестування обладнання для ВРХ, спрямовані на його вдосконалення. Результати випробувань доїльних установок, наведені в публікаціях провідних спеціалістів УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого, допомагають оптимізувати конструкційні параметри та режими роботи таких машин у період розроблення та випробування їхньої роботи на малих та особистих фермах. Дослідження та визначення функціональних характеристик індивідуальних доїльних установок у господар-

ських умовах є досить актуальними.

Нині в Україні спостерігається зростання виробництва молока у дрібних господарствах і приватному секторі та зменшення обсягів молока, яке виробляється великими сільськогосподарськими підприємствами. Така тенденція свідчить про кризу в промисловому молочному тваринництві і гальмуванні розвитку молочної галузі. Ситуація загострюється і через наявність проблеми забезпечення переробних підприємств якісною сировиною, новітніми технологіями та засобами виробництва [Смоляр В., 2011, Смоляр В., Кудлай І., 2009]. Навіть сучасні, оснащені високотехнологічним обладнанням, переробні підприємства не можуть використовувати будь-яку сировину і за таких умов виготовляти якісну продукцію. Молоко належної якості сьогодні можуть постачати на потужні молокопереробні підприємства лише сучасно обладнані сільськогосподарські підприємства, де застосовується машинне доїння, очистка і охолодження молока.

Для забезпечення продовольчої безпеки в державі необхідно постійно нарощувати виробництво сільськогосподарської продукції. За споживанням населення молока, Україна займає далеко не провідне місце. Отже, необхідно широко впроваджувати сучасні засоби та технології, які забезпечують бережливе вигодовування корів, завдяки чому захворюваність корів знижується, а об'єми молока зростають.

Основною тенденцією в розробленні доїльного обладнання повинна бути надійність і якісне доїння корів. Дослідженням роботи доїльного обладнання та вакуумної системи доїльних апаратів присвячені роботи вітчизняних фахівців [Ачкевич В., Ачкевич О., 2018, Павленко С., 2015].

Вивчення матеріалів сільськогосподарських виставок та зразків обладнання, яке застосовують для індивідуального доїння корів, показує, що закордонні сільгоспвиробники застосовують низьковакуумні установки, які працюють за робочого вакууму 40 ± 1 кПа, що запобігає травмуванню дійок і захворюванню корів на мастит.

Як загальну тенденцію в конструюванні зарубіжних індивідуальних доїльних установок слід відзначити різну їх потужність та застосування синтетичних матеріалів для виготовлення компонентів установок. Для надання сучасного естетичного виду доїльним установкам і для зниження їх матеріаломісткості фірми широко використовують пластмасу, алюміній і силікон.

Індивідуальна доїльна установка сьогодні обов'язковий атрибут будь-якого господаря, хто утримує корів. Вона не лише полегшує важку ручну працю, а й допомагає отримати чистіше молоко, а відповідно і продати його дорожче.

Ринок індивідуальних доїльних установок в Україні представлений великою кількістю постачальників і виробників. Для великих приватних господарств і малих ферм в Україні відповідне обладнання пропонують підприємства ТДВ «Брацлав», ФОП «Чіковані», ТОВ «Імпульс-Агро», а також зарубіжні фірми: «Agromilk» (Польща), «GEA» (Німеччина), «De Laval» (Швеція) та інші виробники [Кравчук В. та ін., 2012].

Постановка завдань. У процесі виконання досліджень в УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого проведено інформаційний пошук з вивчення перспектив розвитку технічного забезпечення малих та сімейних ферм в Україні [Кравчук В. та ін., 2016; Кравчук В., Смоляр В., 2017; Кравчук В., Смоляр В., 2018; Смоляр В., 2017] та здійснено огляд технологічних аспектів щодо індивідуальних доїльних установок на фермах ВРХ.

На малих та сімейних молочних фермах для доїння корів все ширше почали використовувати індивідуальні доїльні установки. Зараз в особистих селянських господарствах використовують велику кількість різних моделей доїльних установок провідних світових і вітчизняних виробників.

За відгуками споживачів та персоналу молочних ферм, на яких експлуатують індивідуальні доїльні установки, вони мають ряд переваг, які забезпечують підвищення

молочної продуктивності дійного стада. Аналіз літературних джерел показав, що дослідження наведені в більшості публікацій стосуються промислових доїльних установок, тоді як показники якості роботи індивідуальних доїльних установок вивчені недостатньо.

Доїльні установки повинні конструюватися так, щоб знизити ризик забруднення молока [National standard for milk production, 2020]. Доїльні апарати, тара для збирання молока, молокопроводи, а також дрібний інвентар (відра, дійниці, молокоміри, цідилки, фільтри тощо) мають підлягати миттю й дезінфекції одразу після закінчення виробничого процесу (доїння, транспортування молока на переробку тощо) [Наказ №118, 2019].

Мотивація досліджень полягає в отриманні нових даних.

Мета досліджень — комплексне оцінювання індивідуальної доїльної установки фірми «Kurtsan» (Туреччина) під час роботи в експлуатаційних умовах.

Завдання досліджень — встановити конструкційні особливості доїльної установки; визначити показники якості виконання технологічного процесу, експлуатаційно-технологічні та енергетичні показники, показники безпечності та ергономічності машини.

Методи і матеріали. Виявлення конструкційних особливостей індивідуальної доїльної установки виконували оглядовим методом наданого на випробування зразка.

Показники якості виконання технологічного процесу та експлуатаційно-технологічні показники роботи доїльної установки визначено згідно з СОУ 74.3-37-273, енергетичні показники під час експлуатації доїльної установки — згідно з ДСТУ 2331, економічні показники — згідно з ДСТУ 4397. Оцінювання безпечності та ергономічності конструкції установки проводили згідно з ДСТУ ІЕС 60335-1, ДСТУ EN 60335-2-70 [Протокол № 2530 /1501-01-2021, 2021].

Моделі індивідуальних доїльних установок «Kurtsan» для доїння корів, овець та кіз відрізняються габаритними розмірами та продуктивністю завдяки використанню

вакуумних насосів різної потужності та подвоєної кількості комплектів доїльної апаратури.

Індивідуальна доїльна установка складається з вакуумного насоса та доїльної апаратури (рис. 1).



Рисунок 1 – Загальний вигляд індивідуальної доїльної установки «Kurtsan»

Вакуумний насос (рис. 2) призначений для створення розрідження (вакууму) необхідного для доїння корів. Він складається з електричного двигуна і власне вакуумного насоса, які об'єднані безпосередньо через вал.

Насос вакуумний пластинчастий двоступінчастої конструкції з природним повітряним охолодженням, сухого типу, призначений для створення розрідження



Рисунок 2 – Загальний вигляд вакуумного насоса

(вакууму), необхідного для доїння корів.

Основа рами труба діаметром 50 мм виконує функцію ресивера доїльної установки (рис. 3). Один торець труби закритий металево-пластмасовою кришкою, що полегшує доступність до внутрішньої поверхні ресивера для зливання конденсату.



Рисунок 3 – Ресивер з кришкою

Вакуумметричний тиск контролюють вакуумметром. Робочий тиск у системі регулюється вакуумрегулятором.

Глушник призначений для зменшення рівня шуму і збирання пилу під час роботи установки.

Доїльна апаратура призначена для введення молока з вимені корови і збирання його в доїльне відро. До її складу входять доїльні стакани, колектор, пульсатор, доїльне відро і шланги.

Підвісна частина доїльного апарата (рис. 4) складається з колектора для збирання молока, доїльних стаканів, у гільзи яких встановлена суцільна силіконова дійкова гума, та коротких гнучких гумових трубок змінного вакууму та затискачів на дійковій гумі.

Підвісна частина з'єднана з доїльним бідомом і пульсатором довгими молочним і вакуумним шлангами. На установці застосовують доїльні шланги з внутрішнім діаметром 14 мм. Доїльна апаратура з'єднана з вакуумним агрегатом через вакуумний шланг діаметром 8 мм.

До складу доїльного стакана входить дійкова гума з прозорого силікону. Ко-



Рисунок 4 – Загальний вигляд підвісної частини доїльного апарата

литор має запобіжний клапан, який автоматично перекриває місце з'єднання стаканів зі шлангом у випадку падіння доїльних стаканів з вимені корови, попереджуючи всмоктування бруду. Клапан також використовують для вимикання подачі вакууму до підвісної частини доїльного апарата під час знімання її з вимені корови. Пульсатор перетворює постійний вакуумметричний тиск у змінний.

Кришка бідона оснащена клапаном для запобігання потрапляння молока у вакуумну систему у випадку заповнення молочного відра (рис. 5).



Рисунок 5 – Загальний вигляд запобіжного клапана

Рама установки — суцільнозварна і опирається на два колеса з гумовими ободами. Установку переміщують рукояткою, встановленою на рамі.

Таблиця 1 – Технічна характеристика індивідуальної доїльної установки «Kurtsan»

Показник	Значення показника
Тип доїльного апарата	Двотактний з пульсатором K2
Робочий вакуумметричний тиск, кПа	40,2-41,0
Місткість доїльного бідона, дм ³	33
Частота пульсацій вакууму, яку створює пульсатор, імп./хв.	63,6
Тривалість такту смоктання (a+b), %	55
Тривалість такту стискання (c+d), %	45
Фаза «b», %	39
Фаза «d», %;	28,2
Внутрішній діаметр довгого молочного шланга, мм	14
Об'єм колектора, мл	200
Внутрішній діаметр довгого шланга змінного вакууму, мм	8
Встановлена потужність, кВт	0,55
Рівень звуку на відстані 1м від поверхні машини, дБА	71
Маса установки, кг	50
Габаритні розміри установки, мм:	
- довжина	980
- ширина	515
- висота	1020

Пусковий пристрій забезпечує роботу установки від мережі змінного електричного струму напругою 220 В.

Результати. За даними тестування індивідуальної доїльної установки виробництва фірми «Kurtsan», встановлено, що обладнання, в основному, відповідає нормативним вимогам ЄС, які встановлюють мінімальні стандарти для захисту тварин.

Технічна характеристика індивідуальної доїльної установки наведена в таблиці 1.

Показники зоотехнічного оцінювання індивідуальної доїльної установки визначено згідно з СОУ 74.3-37-273. Значення показників наведені в таблиці 2.

Проведеними дослідженнями встановлено, що доїльна установка забезпечує задовільне індивідуальне доїння корів. Загальна тривалість видоювання одної корови становить 5,75 хв. Середня інтенсивність молоковидення становить 1,0 кг/хв. Доїльний апарат забезпечує повне видо-

Таблиця 2 – Показники зоотехнічного оцінювання

Показник	Значення показника
Показники молоковидення:	
- загальний час доїння одної корови, хв.	5,75
- разовий надій молока, кг	5,7
- інтенсивність молоковидення, кг/хв.	1,0
- величина контрольного ручного додоювання, мл	50
Якість молока :	
- ступінь частоти за еталоном, група	1
- термостійкість, група	2
- кислотність, °Т	18
- густина, кг/см ³	1028
- масова частка сухих речовин, %	8,29
- кількість соматичних клітин, тис.шт./см ³	524
- масова частка жиру, %	4,71
- масова частка білка, %	2,96

Таблиця 3 – Показники експлуатаційно-технологічного оцінювання

Показник	Значення показника за даними	
	НД	тестування
Кількість корів, яких обслуговують, голів	Не більше 10	2
Утримання	Прив'язне	Прив'язне
Тривалість лактації, днів	Немає даних	305
Кратність доїння, разів	Від 2 до 3	3
Час на одне доїння, год.	Немає даних	0,096
Кількість обслуговуючого персоналу, осіб	1	1
Кількість видоєних корів за одну годину часу, гол./год.: - основного - технологічного	Не менше 8 -	10 7
Споживана потужність, кВт	0,55	0,54
Питомі витрати електроенергії, кВт·год/1 доїння корови	Немає даних	0,05

ювання корів. Величина контрольного ручного додоювання становить 50 мл, що відповідає вимогам НД (до 200 мл). Молоко, отримане під час доїння установкою «Kurtsan», за показниками якості (ступінь чистоти, кислотність, густина, термостійкість, вміст соматичних клітин) відповідає 1 гатунку згідно з ДСТУ 3662 «Молоко – сировина коров'яче. Технічні умови».

Доїльний апарат укомплектований сухим вакуумним агрегатом встановленої потужності 0,55 кВт. Споживана потужність під час роботи установки не перевищує 0,54 кВт. Ступінь захисту електричного обладнання від впливів навколишнього середовища – IP-54. Електричне обладнання доїльної установки відповідає вимогам НД з електричної безпеки, а номінальні параметри елементів електричного обладнання відповідають режимам його роботи.

Експлуатаційно-технологічні показники доїльної установки визначені згідно з СОУ 74.3.37-273. Значення показників наведені в таблиці 3.

Технологічний процес доїння корів забезпечує оператор-сумісник. Продуктивність за годину основного часу становить 10 голів. Питомі витрати електроенергії на доїння однієї корови становлять 0,05 кВт·год/гол.

Структура використання часу під час виконання технологічного процесу доїння має такий вигляд:

- підготовка до доїння - 10,6 %;

- доїння – 68,1 %;

- промивання установки – 21,3 %.

За результатами оцінювання безпечності та ергономічності конструкції індивідуальної доїльної установки «Kurtsan» на відповідність вимогам ДСТУ ІЕС 60335-1, ДСТУ EN 60335-2-70 встановлено, що установка відповідає вимогам наведених нормативних документів, які стосуються її конструкції, що є доказовою базою відповідності Технічному регламенту безпеки машин.

За даними економічних досліджень встановлено, що річні витрати праці становлять 129 люд.·год./гол., а річні витрати коштів на електроенергію (за умови 3-разового доїння і періоду лактації 305 днів) – 207,40 грн/гол. Річні експлуатаційні витрати на доїння двох корів у господарстві становлять 1591,90 грн/гол.

Обговорення. Молоко за показниками якості (кислотність, густина, вміст соматичних клітин, масова частка сухих речовин, масова частка жиру), отримане з використанням індивідуальних доїльних установок відповідає вимогам до першого гатунку.

За результатами тестування встановлено, що загальна тривалість доїння однієї корови установкою індивідуального доїння УІД-10 виробництва ТДВ «Брацлав» [Протокол № 1514/1101-01-2012, 2012] та індивідуальним доїльним апаратом «Імпульс-Гамак» виробництва ТОВ «Імпульс-Агро» [Протокол № 2200/1505-

01-2017, 2017] становить біля 3,8 хв. Максимальна інтенсивність молоковидення 2,3 кг/хв. за робочого вакуумметричного тиску 47-48 кПа. Тривалість доїння корів індивідуальною доїльною установкою ММУ-1В-1МР фірми «De Laval» [Протокол № 2016/1108-01-2016, 2016] становить 4,42 хв. За таких умов, середня інтенсивність молоковидення загалом за доїння становить 1,77 кг/хв. Робочий вакуумметричний тиск 45 кПа.

Сучасна індивідуальна доїльна установка виробництва фірми «Kurtsan» характеризується такими показниками. Загальна тривалість доїння однієї корови становить 5,75 хв, середня інтенсивність молоковидення — 1,0 кг/хв. Доїльна апаратура «Kurtsan» оснащена регульованим пульсатором попарного доїння, який працює порівняно з іншими схожими індивідуальними доїльними установками у низьковакуумному режимі, за робочого вакууму 40 ± 1 кПа, що зменшує вірогідність травмування дійок і захворювання корів на мастит. На насосі встановлені підсилені 6-міліметрові лопатки, ресурс роботи яких без заміни за рекомендаціями виробників до двох років. Контроль молоковіддачі у корів відслідковують з використанням прозорого молочного шлангу, який з'єднує доїльний апарат з бідомом. Важливо, що індивідуальна доїльна установка «Kurtsan» оснащена системою «стоп-молоко» для запобігання потрапляння молока у вакуумну мережу, для цього у кришці бідона встановлений клапан, який у випадку переповнення бідона молоком перекриває вхід до нього. Всі елементи індивідуальної доїльної установки компактно зібрані на одному мобільному візку. Для підвісної частини доїльної апаратури на рамі є спеціальний кронштейн.

Висновки. За даними тестування індивідуальної доїльної установки виробництва фірми «Kurtsan», встановлено, що дана установка задовільно виконує технологічний процес машинного доїння корів у доїльний бідон за їх прив'язного утримання і дає змогу отримувати молоко пер-

шого гатунку. Загальна тривалість доїння однієї корови становить 5,75 хв. середня інтенсивність молоковидення — 1,0 кг/хв. Доїльний апарат забезпечує повне видоювання корів. Об'єм контрольного ручного додоювання не перевищує 50 мл.

Доїльний апарат оснащений регульованим пульсатором попарного доїння, який працює у низьковакуумному режимі за робочого вакууму 40 ± 1 кПа, що запобігає травмуванню дійок і захворюванню корів на мастит.

У кришці бідона встановлена система «стоп-молоко», яка попереджує потрапляння молока у вакуумний насос під час переповнення бідона, або води під час промивання.

Усі елементи компактно зібрані на одному візку. Проте невеликий діаметр коліс на нерівній поверхні створює певні незручності оператору під час транспортування апарату з бідомом, заповненим молоком.

Застосування установки збільшує кількість отриманого молока. Його щадна робота не наносить шкоди фізіологічному стану корів: дійки вимені під час експлуатації не перетискаються, а легка вібрація створює масажну дію.

Доїльна установка суттєво скорочує витрати праці персоналу у господарстві з утриманням від 1 до 10 корів.

Література

Ачкевич В. І., Ачкевич О. М. (2018). Аналіз конструкцій колекторів доїльних апаратів та їх вплив на якість отриманого молока. Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів, 12, 134–140.

Засоби малої механізації в тваринництві: посібник (2012). В.І. Кравчук, М.М. Луценко, В.В. Погорілий, С.С. Постельга, В.І. Смоляр та ін. За ред. В.І. Кравчука, М.В. Присяжнюка; УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. Дослідницьке. 168.

Кравчук В., Постельга С., Кириченко Л., Смоляр В. (2016). Результати експертизи технології виробництва молока з ви-

користанням доїльних роботів. Техніка і технології АПК, 4, 25-28.

Кравчук В., Смоляр В. (2017). Особливості сучасних малих молочних ферм. Техніка і технології АПК, 10, 25-28.

Кравчук В., Смоляр В. (2018). Сімейна молочна ферма. Вихідні критерії, проект, кошторис, економіка. Аграрна техніка та обладнання, 1, 62-66.

Наказ міністерства аграрної політики та продовольства України № 118 від 12.03.2019 «Про затвердження Вимог до безпечності та якості молока і молочних продуктів».

Павленко С., Алієв Е., Линник Ю. (2015). Методика експериментальних досліджень процесу переміщення молоко-повітряної суміші в доїльному апараті. Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету, Вип. 5, т. 2, 167-172.

Протокол державних приймальних випробувань технічного засобу для АПК. Індивідуальні доїльні апарати «Kurtsan». № 2530/1501-01-2021 від 29 березня 2021 року.

Протокол державних приймальних випробувань технічного засобу для АПК. Індивідуальний доїльний апарат «Імпульс-Гамак». № 2200/1505-01-2017 від 15 листопада 2017 р.

Протокол державних приймальних випробувань технічного засобу для АПК. Установки індивідуального доїння УІД-10 та УІД-20. № 1514/1101-01-2012 від 26 липня 2012 р.

Протокол державних приймальних випробувань технічного засобу для АПК. Установка доїльна пересувна ММУ1В1МР. № 2016/1108-01-2016 від 1 червня 2016 р.

Регламент № 854/2004 Європейського Парламенту і Ради ЄС об установленні особливих правил організації офіційного контролю над продукцією тваринного походження, призначеної для споживання людиною в їжу** (Страсбург, 29 квітня 2004 року).

Смоляр В. (2017). Концептуальні аспекти створення високоефективних молочних ферм. Техніка і технології АПК, 2, 37-39.

Смоляр В. (2011). Комплекс заходів з підвищення якості молока. Вісник Дніпропетровського ДАУ. Дніпропетровськ, 2, 151-155.

Смоляр В.І., Кудлай І.М. (2009). Класифікація факторів впливу на чистоту молока як вихідна засада підвищення його якості. Техніка і технології АПК, 3, 15-18.

Angela Calvo, Gianfranco Airolti (2020). Sizing Milking Groups in Small Cow Dairies of Mediterranean Countries. Department of Agricultural, Forest and Food Sciences (DISAFA), University of Torino, Largo P. Braccini 2, 10095 Grugliasco, Turin, Italy; Received: 31 March 2020; Accepted: 1 May 2020; Published: 4 May 2020. 17.

Graeme A.M., Reinemann D.J. (2014). Machine Milking: Volume 1. ISBN: 1517603110.

Marnet P.G. (2013). Milking procedures and facilities. In Milk and Dairy Products in Human Nutrition: Production, Composition and Health; Young W., Park G., Haenlein F.W., Eds.; John Wiley and Sons: Hoboken, NJ, USA, 46-64, doi:10.1002/9781118534168.ch3.

National standard for milk production (2020). Applies from 01.01.2020. Berlin, 27.

Peychev K., Georgiev D., Dineva G., Dimova V. (2019). Structure-time analysis and development of dairy cows machine milking models in "Herringbone" milking parlors. Bulg. J. Agric. Sci. 25, 196-200.

Sturaro E., Marchiori E., Cocca G., Penasa M., Ramanzin M., Bittante G. (2013). Dairy systems in mountainous areas: Farm animal biodiversity, milk production and destination, and land use. Livest. Sci. 158, 157-168, doi:10.1016/j.livsci.2013.09.011.

Vanbergue E., Peyraud J., Ferlay A., Miranda G., Martin P., Hurtaud C. (2018). Effects of feeding level, type of forage and milking time on milk lipolytic system in dairy cows. Livest. Sci. 217, 116-126, doi:10.1016/j.livsci.2018.09.019.

Literature

Achkevich V. I., Achkevich O. M. (2018). Analysis of structures of collectors of milking

machines and their influence on the quality of the milk obtained. Technical service of agro-industrial, forestry and transport complexes, 12, 134-140.

Angela Calvo, Gianfranco Airoidi. Sizing Milking Groups in Small Cow Dairies of Mediterranean Countries (2020). Department of Agricultural, Forest and Food Sciences (DISAFA), University of Torino, Largo P. Braccini 2, 10095 Grugliasco, Turin, Italy; Received: 31 March 2020; Accepted: 1 May 2020; Published: 4 May 2020, 17.

Graeme A.M., Reinemann D.J. (2014). Machine Milking: Volume 1. ISBN: 1517603110.

Kravchuk V., Postelga S., Kirichenko L., Smolyar V. (2016). Results of expertise of milk production technology using milking robots. Technique and technology of agribusiness, 4, 25-28.

Kravchuk V., Smolyar V. (2017). Features of modern small dairy farms. Technique and technology of agribusiness, 10, 25-28.

Kravchuk V., Smolyar V. (2018). Family farm. Outgoing criteria, project, estimate, economy. Agricultural machinery and equipment, 1, 62-66.

Marnet P.G. (2013). Milking procedures and facilities. In Milk and Dairy Products in Human Nutrition: Production, Composition and Health; Young W., Park G., Haenlein F.W., Eds.; John Wiley and Sons: Hoboken, NJ, USA, 46-64, doi:10.1002/9781118534168.ch3.

V.I. Kravchuk, M.M. Lutsenko, V.V. Pogoryly, S.S. Postelga, V.I. Smolyar and others. Ed. V.I. Kravchuk, M.V. Prysyazhnyuk; (2012). Means of small mechanization in animal husbandry: manual. UKRNIPVT them. L. Pogorylogo, Doslidnytske, 168.

National standard for milk production (2020). Applies from 01.01.2020, Berlin, 27.

Order of the Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine No. 118 dated March 12, 2019 «On Approval of Requirements for the Safety and Quality of Milk and Dairy Products».

Pavlenko C., Aliyev E., Linnik Yu. (2015). Method of experimental studies of the process of moving the milk-air mixture in the

milking apparatus. Scientific Bulletin of the Tavria State Agrotechnology University, Vip. 5, t. 2, 167-172.

Peychev K., Georgiev D., Dineva G., Dimova V. (2019). Structure-time analysis and development of dairy cows machine milking models in “Herringbone” milking parlors. Bulg. J. Agric. Sci. 25, 196-200.

Protocol of state receiving tests of a technical tool for agroindustrial agents. Individual milking devices «Kurtsan». № 2530 / 1501-01-2021 dated March 29, 2021.

Protocol of state acceptance tests of technical means for agro-industrial complex. Individual milking machine «Impulse-Hammock». № 2200 / 1505-01-2017 dated November 15, 2017.

Protocol of state acceptance tests of technical means for agro-industrial complex. Installations of individual milking UID-10 AND UID-20. № 1514 / 1101-01-2012 of July 26, 2012.

Protocol of state acceptance tests of technical means for agro-industrial complex. Installation milking mobile MMU 1B 1MP. № 2016 / 1108-01-2016 dated June 1, 2016.

Regulation № 854/2004 European Parliament and Soviet EU On the establishment of the special rules of the organs of office control over the product of the abdominal pro-exhaustion, prevention for the need for a person in Skin ** (Strasbourg, 29 April 2004).

Smolyar V. (2017). Conceptual aspects of creating high-performance dairy farms. Technology and Technology of Agriculture, 2, 37-39.

Smolyar V. (2011). Complex of measures for improving the quality of milk / Bulletin of Dnipropetrovsk DAU. Dnipropetrovsk, 2, 151-155.

Smolyar V.I., Kudlay I.M. (2009). Classification of factors of influence on the purity of milk as an initial basis for improving its quality. Technology and technology of agroindustrial complex, 15-18.

Sturaro E., Marchiori E., Cocca G., Penasa M., Ramanzin M., Bittante G. (2013). Dairy systems in mountainous areas: Farm animal biodiversity, milk production and destination, and land use. Livest. Sci. 158, 157-

168, doi:10.1016/j.livsci.2013.09.011.

Vanbergue E., Peyraud J., Ferlay A., Miranda G., Martin P. Hurtaud C. (2018). Effects of feeding level, type of forage and milk-

ing time on milk lipolytic system in dairy cows.

Livest. Sci. 217, 116–126, doi:10.1016/j.livsci.2018.09.019.

UDC 637.11

RESULTS OF TESTING OF MODERN INDIVIDUAL MILKING INSTALLATION

Kryshtal O.,

e-mail: kryshtal58@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0001-6264-6868>

L. Pogorilyy UkrNDIPVT

Summary

The purpose of the research: comprehensive assessment of the individual milking unit of the company «Kurtsan» (Turkey) during operation.

Methods of research: analysis of the structural features of the individual milking unit performed by the observation method given to test sample, the quality of the machine was evaluated by standardized methods: the quality of the technological process and operational-technological indicators in accordance with the SOU 74.3-37-273, energy indices according to DSTU 2331, economic Indicators according to DSTU 4397, safety indicators and ergonomics according to DSTU IEEES 60335-1, DSTU EN 60335-2-70.

Research results: The conducted research confirms a sufficiently high quality of the technological process of selection of milk in cows in the conditions of use of milking installation in a personal economy, which provides favorable conditions for the milking of the cow, taking into account its physiological features. Performance per hour of basic time is 10 heads.

Milking installation works on the principle of a closed milking system, thanks to which milk does not contact the environment and immediately from the basin enters a sealed can. Such system protects milk from the possibility of bacterial and physical contamination. Milk obtained during milking by milking installation according to quality indicators (acidity, density, content of somatic cells, mass fraction of dry matter, mass fraction of fat) meets the requirements for the first grade according to DSTU 3662.

Milking installation is equipped with a dry vacuum pump. Power consumption during installation does not exceed 0.54 kW. Specific electricity consumption for milking of one cow is 0.05 kWh / head. Annual operating expenses for milking of two cows in the farm are 1591.90 UAH/head.

Conclusions.

According to the testing of the individual milking plant manufacturing company «KURTSAN», it has been established that this installation reliably performs the technological process of machine milking of cows in milking can for their tethered maintenance and allows you to get milk of the first grade. The total duration of visiting one cow is 5.75 minutes. The average intensity of milk is 1.0 kg / min. Milking machine provides complete bodies of cows. The magnitude of the control manual feed is 50 ml.

The milking machine is equipped with an adjustable pulsator of pairwise milking, which creates a manual milking process and works for a working vacuum of 40 ± 1 kPa, which prevents injury to udders and diseases of mastitis.

In the cover the «Stop-Milk» system is installed, which prevents milk from entering a vacuum pump during the overflow of the pail, or water while washing

All items are compactly assembled on a single cart. However, a small diameter of wheels on an unequal surface creates some inconvenience to the operator during the transportation of the machine with a filled milk capacity.

The application of the installation increases the amount of milk received. Its gentle work does not harm the emotional and physical health of the cow: the dysfunctions during operation are not pushed, and light vibration creates a massage effect.

Milking installation allows you to significantly reduce the labor of service personnel in an economy with a maintenance of 1 to 10 cows.

Keywords: vacuum pump, milk selection, milking machine, small farm, personal economy, testing, cattle farm.

УДК 637.11

РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТИРОВАНИЯ СОВРЕМЕННОЙ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ДОИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ

Кришталь А.,

e-mail: kryshtal58@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0001-6264-6868>

УкрНИИПИТ им. Л. Погорелого

Аннотация

Цель исследований: комплексная оценка индивидуальной доильной установки фирмы «Kurtsan» (Турция) во время работы в эксплуатационных условиях.

Методы исследований: анализ конструктивных особенностей индивидуальной доильной установки выполняли методом осмотра предоставленного на испытания образца, показатели качества машины оценивали стандартизированными методами: качество выполнения технологического процесса и эксплуатационно-технологические показатели согласно СОУ 74.3-37-273, энергетические показатели по ГОСТ 2331, экономические показатели по ГОСТ 4397, показатели безопасности и эргономичности по ГОСТ ИЕС 60335-1, ДСТУ EN 60335-2-70.

Результаты исследований: проведенные исследования подтверждают достаточно высокое качество выполнения технологического процесса отбора молока у коров при использовании доильной установки в личном хозяйстве, которая обеспечивает благоприятные условия для доения коров, учитывая их физиологические особенности. Производительность за час основного времени составляет 10 голов.

Доильная установка работает по принципу закрытой системы доения, благодаря которой молоко не контактирует с окружающей средой и одновременно с вымени попадает в герметичный бидон. Такая система сохраняет молоко от возможности бактериального и физического загрязнения. Молоко, полученное во время доения доильной установкой по показателям качества (кислотность, плотность, содержание соматических клеток, массовая доля сухих веществ, массовая доля жира) соответствует требованиям к первому сорту по ДСТУ 3662.

Доильная установка укомплектована сухим вакуумным насосом. Потребляемая мощность во время работы установки не превышает 0,54 кВт. Удельные затраты электроэнергии на дойку одной коровы составляют 0,05 кВт ч/гол. Годовые эксплуатационные расходы на доения двух коров в хозяйстве составляют 1591,90 грн/гол.

Выводы. По данным тестирования индивидуальной доильной установки производства фирмы «Kurtsan», установлено, что данная установка надежно выполняет технологический процесс машинного доения коров в доильный бидон при их привязном содержании и позволяет получать молоко первого сорта. Длительность доения одной коровы составляет 5,75 мин. Средняя интенсивность молоковыведения составляет 1,0 кг / мин. Доильный аппарат обеспечивает полное выдаивание коров. Величина контрольного ручного додаивания составляет 50 мл.

Доильный аппарат оснащен регулируемым пульсатором парного доения, который работает