

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного
Механіко-технологічний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о.зав. каф. “Технічний сервіс та системи в АПК”

доц. _____ Андрій СМЕЛОВ

“ _____ ” _____ 20__ р.

Пояснювальна записка

до дипломного проєкту здобувача СВО Бакалавр
(ступінь вищої освіти)

на тему: «Розробка енергозберігаючого механізованого технологічного процесу виробництва молока у сільськогосподарському приватному фермерському господарстві «Оріон» Приморського району Запорізької області»

31ТСД.029.000000ПЗ

Виконав: здобувач ВО 4 курсу, групи 41 АІ

спеціальності 208 Агроінженерія

за ОПІ Агроінженерія

(шифр і назва спеціальності та ОПІ)

_____ **Віталій ЛУШПАЙ**

(підпис)

Керівник доц. _____

(підпис)

Консультант доц. _____

(підпис)

Нормоконтроль доц. _____

(підпис)

Рецензент інж. _____

(підпис)

Мелітополь - 2021 рік

ВСТУП

Збільшення виробництва молока і молочних продуктів – одне з важливих завдань агропромислового комплексу України.

Задовольнити потребу населення в молоці та молочних продуктах можливо шляхом переведення галузі молочного скотарства на нові методи господарювання, впровадження господарського розрахунку, колективного підряду, розвитку фермерських господарств, приватних господарств у поєднанні з інтенсивними технологіями.

Машинне доїння – це складна технологічна операція, мета якої полягає не лише в тому, щоб швидко, повною мірою, без шкоди для здоров'я корови та з найменшими затратами праці добути молоко, яке утворилося у вимені, а й створити добрі умови для подальшої його секреції, сприяти збільшенню продуктивності тварини.

Останнім часом у низці європейських країн набули поширення роботизовані доїльні системи, які забезпечують процес доїння корів без участі людини. Досвід їх експлуатації свідчить про те, що така технологія, в основу якої покладено мотиваційне доїння, коли тварина сама приходить на установку, в строки, зумовлені її фізіологічною потребою, позитивно впливає на молочну продуктивність корів.

Впровадження в нашій країні сучасних технологій виробництва молока потребує нових підходів до створення доїльної техніки. Якщо сьогодні переважна кількість парку доїльного обладнання – це низкопродуктивні установки, призначені для доїння корів у доїльні відра та в молокопровід, то сучасні технології потребують створення високопродуктивних, комп'ютеризованих доїльних установок-майданчиків.

Зі збільшенням виробництва якісного молока найважливішим завданням є зниження його собівартості. Для того, щоб її успішно вирішити необхідно широко впроваджувати механізацію доїння корів, тому що витрати праці на ручне доїння становлять близько третини робочого часу.

Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підп.	Дата

31ТСД.029.000000ПЗ

Арк.

9

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ТА АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ГОСПОДАРСТВА

1.1 Загальні відомості

Центральна садиба господарства розташована у м. Приморськ на відстані 176 км від обласного центру м. Запоріжжя, 32 км від м. Бердянськ і 80 км від м. Мелітополь. Через господарство проходить автомагістраль державного значення Рені – Одеса – Ростов-на-Дону. Найближча залізнична станція Єлізаветовка розміщена на відстані 32 км.

Загальна земельна площа господарства складає 3363 га, з них 3233 га сільгоспу-гідь. Крім того 430 га земельних паїв знаходиться у господарства в оренді.

Основними напрямками виробничої діяльності господарства є виробництво зерна, соняшника, м'яса, молока.

Господарство включає в себе машинно-тракторний парк, ремонтні майстерні, ферму ВРХ.

1.2 Природно-кліматичні умови

Територія господарства знаходиться в агрокліматичному регіоні, який характеризується помірно-континентальним кліматом: недостатня кількість атмосферних опадів і значна вітрова діяльність. Літо тепле, а зима помірно холодна, з короткочасними відлигами.

Якщо характеризувати клімат зони, в якій розташований дослідний центр, то можна сказати, що він сприятливий для вирощування усіх сільськогосподарських культур, районованих в даній зоні.

Територія, яку займає господарство знаходиться в зоні слабо хвилястої степової рівнини. Основними ґрунтами, що переважають у господарстві є чорноземи звичайні і чорноземи південні (13%), а також їх еродованими різновидами (87%). Рельєф загалом рівнинний.

					31ТСД.029.000000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.м.	Підп.	Дата		10

Середня температура повітря взимку складає $-3,8^{\circ}\text{C}$, а влітку $+23,5^{\circ}\text{C}$. Середня тривалість безморозного періоду становить 180...190 днів.

Перше промерзання ґрунту починаються в третій декаді грудня, середня глибина промерзання складає 41 см.

За рік в нашому регіоні випадає, в середньому, 380...400 мм опадів. Агрономічна стиглість ґрунту настає на початку квітня, коли середньодобова температура піднімається вище $+5^{\circ}$. Літо настає з перепадом середньодобової температури вище 10°C , що буває у третій декаді травня. Літо тепле, триває 3...3,5 місяці.

1.3 Землекористування та структура посівних площ

Земля в сільськогосподарському виробництві є основним засобом. Важливою особливістю землі, як основного засобу, є те, що при правильному її використанні, вона не тільки не погіршує, а навпаки покращує свої властивості. Покращення використання землі – важливий фактор підвищення врожайності всіх культур, підвищення у землі гумусу, зменшення відсотків ерозії.

Таблиця 1.1 - Земельний фонд і його структура станом на 01.01.2020 року

Групи і види угідь	Площа, га	Структура, проц.
Загальна земельна площа	3363	-
в тому числі с.-г. угідь	3233	100
З них: рілля	3106	96,0
сіножаті і пасовища	52	1,6
багаторічні насадження	65	2,0
Інші угіддя	10	0,4

З таблиці 1.1 видно, що найбільшу питому вагу в структурі сільськогосподарських угідь займають рілля (96%).

Зм.	Арк.	№ док.м.	Підп.	Дата

31ТСД.029.000000ПЗ

Арк.

11

1.4 Техніко-економічні показники виробничої діяльності

Про рівень рентабельності виробництва сільськогосподарської продукції свідчать показники вартості і структури товарної продукції, які приведені даними таблиці 1.2 [1].

Таблиця 1.2 - Вартість і структура товарної продукції

Види продукції	2020 рік	
	Вартість, тис. грн.	Структура, проц.
Зернові	1568,7	36,3
Соняшник	1145,9	26,5
Фрукти	44,9	1,0
Інша продукція рослинництва	2,0	0,05
Разом по рослинництву	2761,5	63,9
Продукція тваринництва:		
в т.ч. молоко	658,0	15,2
ВРХ в живій вазі	904,2	20,9
Разом по тваринництву	1562,2	36,1
Всього	4323,7	100

Показники врожайності основних сільськогосподарських культур, вирощуваних у господарстві та валовий збір наведено в таблиці 1.3 [1].

Проаналізувавши дані таблиці 1.3, можна зробити висновок, що деякий спад врожайності пов'язаний з невиконанням агротехнічних операцій у належні строки. Неможливість їх виконання пов'язана з використанням застарілих технологій вирощування сільськогосподарських культур.

					31ТСД.029.000000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докum.	Підп.	Дата		12

Таблиця 1.4 - Динаміка поголів'я худоби

Показник	2018 р.	2019 р	2020 р.	
			план	факт
Наявність на кінець року поголів'я великої рогатої худоби	1046	1095	1415	1148
в т.ч. дійних корів	345	368	450	368
молодняку ВРХ	701	727	965	780
Поголів'я свиней	1396	1420	1500	1448

Таблиця 1.5 - Структура стада ВРХ на 01.01.2021 р.

Статевовікові групи	Голів	Структура, проц.
Загальне поголів'я	1148	100
в т.ч. бики-плідники	-	-
дійні корови	368	32,06
нетелі	-	-
тварини на вирощуванні і відгодівлі	965	84,04

В цілому ситуація в молочному скотарстві задовільна. Валовий надій молока в 2020 році становив 592 центнери, і порівняно з попереднім роком зменшився на 6 %, а план з його виробництва було виконано всього на 27,7 %.

Основною проблемою залишається низька продуктивність корів. Так, у 2020 році з розрахунку на одну середньорічну дійну корову було отримано всього 2377 кг молока, та у динаміці цей показник зменшувався.

Дані по продуктивності галузі тваринництва наведені у таблиці 1.6 [1].

					31ТСД.029.000000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докum.	Підп.	Дата		14

На випоювання телятам використана близька до нормативної кількість молока. Варто відзначити, що середня вага однієї реалізованої голови молодняка великої рогатої худоби становила в 2019 році всього 209 кг, у 2020 році – 175 кг. Проблеми з годівлею обумовлювали низьку продуктивність відгодівельного комплексу.

Корови у стійлах утримуються прив'язним способом. В залежності від віку, продуктивності та фізіологічного стану поголів'я розділене на групи. Це дає можливість диференціювати годівлю і утримання тварин. Біля ферми споруджений вигульний майданчик з розрахунку 12...15м² на одну голову. Для приготування кормів передбачений кормоцех. Частково корми подаються на ферму у готовому вигляді. Це такі, як зелений корм скошений незадовго до роздавання, силос кукурудзи та ін.

Рівень механізації виробничих процесів на фермі ВРХ наведений даними таблиці 1.8 [1].

Таблиця 1.8 - Рівень механізації виробничих процесів на фермі ВРХ

Види ПТЛ	Роки					
	2018		2019		2020	
	гол.	проц.	гол.	проц.	гол.	проц.
Напування	1046	100	1095	100	1148	100
Прибирання гною	1046	86	1095	82	1148	79
Приготування кормів	1046	79	1095	80	1148	75
Роздача кормів	1046	73	1095	71	1148	70
Доїння	345	74	368	69	368	69

Оскільки рівень механізації досить низький, то відповідно затрати праці і собівартість продукції великі.

1.6 Обґрунтування теми дипломного проекту

Аналізуючи показники продуктивності тваринництва в господарстві дійшли до висновку, що вони є досить низькі.

Наприклад, затрати праці на 1кг молока та собівартість продукції тваринництва є досить високими впродовж 2018-2020 років і має тенденцію подальшого зростання.

Рівень рентабельності виробництва молока за останній рік також низький. Основна причина наявних недоліків у тому, що на фермі господарства низький рівень механізації виробничих процесів.

Також низький рівень кваліфікації операторів машинного доїння і іншого виробничого персоналу.

Технологічні процеси виробництва продукції мало механізовані, використовуються застарілі технології. Ряд операцій виконуються вручну. Зокрема технологічний процес машинного доїння корів проводиться застарілими доїльними установками. Це не забезпечує дотримання вимог машинного доїння, неможливо простежити за дотриманням правил доїння з боку операторів машинного доїння, а також неможливо підвищити продуктивність праці.

Тому, першочерговою задачею є реконструкція існуючих виробничих приміщень, розробка енергоощадної механізованої технології машинного доїння корів.

Дипломний проект направлений на модернізацію технологічного процесу машинного доїння корів з удосконаленням вакуумної установки.

					31ТСД.029.000000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докum.	Підп.	Дата		17

2 ПРОЕКТУВАННЯ ПОТОКОВО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ МАШИННОГО ДОЇННЯ КОРІВ

2.1 Аналіз ефективності способів утримання ВРХ

Безпосередньо на фермах інтенсифікація здійснюється шляхом впровадження прогресивних промислових технологій. Досягається це в основному за рахунок реконструкції існуючих і будівництва нових, більш сучасних підприємств з виробництва молока. Однак на кінцевому своєму етапі інтенсифікація молочного скотарства визначається інтенсивністю використання самих тварин для виробництва молока, м'яса та відтворення стада [2].

Безприв'язний спосіб утримання дає змогу розмістити у приміщенні на 30% тварин більше, довести навантаження на одного оператора до 1000 голів, механізувати процеси доїння, роздавання кормів і видалення гною.

Енерго- та ресурсозберігаючою є технологія безприв'язного утримання корів із телятами на випоюванні в полегшених приміщеннях або на відкритих вигульових майданчиках, що забезпечує високу продуктивність худоби, низьку її собівартість і високу продуктивність праці [3].

Великі ферми, на яких застосовується комплексна механізація і автоматизація виробництва, більш ефективні, ніж дрібні. Чим більша ферма, тим більші площі займають кормові сівозміни і краще тварини забезпечені кормами. Технологія виробництва молока має ґрунтуватися на інтенсивному кормовиробництві та організації повноцінної годівлі корів.

В Україні на фермах з виробництва молока запроваджені такі системи утримання корів: прив'язна; безприв'язна – на глибокій підстилці, або боксова. Залежно від системи утримання корів застосовують різні технології виробництва молока і технічні засоби для виконання виробничих процесів [4,5].

					31ТСД.029.000000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підп.	Дата		18

Інтенсивна система ведення молочного скотарства вимагає вибрати таку систему утримання корів, яка дозволяє витратити менше праці на одиницю продукції, краще використовувати сучасні засоби механізації, підвищувати продуктивність худоби, збільшувати період її господарського і племінного використання.

На сьогодні в Україні, на прив'язі у стійлах доїться близько 94...96% корів і лише 4...6% – у доїльних залах на станкових доїльних установках, в той час, як за кордоном зовсім інша тенденція. Так, у Нідерландах понад 96% корів утримують безприв'язно і доять у залах, у США, Німеччині – близько 80%.

Прив'язна система утримання корів. В основі технології виробництва молока за умов прив'язного утримання лежить постійне перебування корів у приміщенні, де для кожної відведене місце – стійло, обладнане годівницею, напувалкою (одна на дві особини), зверху над ними проходить вакуум-провід, або ще й молокопровід.

Усі технологічні операції, пов'язані із обслуговуванням корів, здійснюються у стійлах і зосереджені в службових і гнойових проходах (доїння, підстилка, чищення, прибирання, видалення гною, прийняття пологів), що складає 85% і тільки 15% часу у кормовому проході. У господарствах України використовують дві типових технології прив'язного утримання корів: індивідуально-групове з доїнням корів на лінійних установках; роздільно-групове з доїнням корів на групових установках [6,7].

Крім цього, залежно від умов конкретного господарства, застосовують такі варіанти названих вище технологій: прив'язне утримання з використанням пасовищ і літніх таборів; прив'язне цілорічне (безпасовищне) утримання [8,9].

До переваг прив'язної системи утримання корів слід віднести те, що при її застосуванні легко організувати нормовану годівлю тварин; здійснюється індивідуальний догляд, чіткий господарський і племінний облік; виключається перевитрата кормів.

Недоліками цієї системи є великі затрати праці по догляду за тваринами (на 1 ц молока – 9...13 люд./ год.); низьке навантаження на доярку (20...25 корів);

					31ТСД.029.000000ПЗ	Арк.
						19
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підп.	Дата		

відсутня спеціалізація праці доярки; стримується ефективне використання сучасної техніки; взимку відсутній регулярний моціон тварин; велика вартість одного скотомісця і тривалість окупності витрат на будівництво приміщень [10].

Крім типових технологій прив'язного утримання на базі окремих господарств розроблялися експериментальні: прив'язна удосконалена, прив'язна конвеєрна; конвеєрно-станково-візкова, палетна; комбібоксова із задньою фіксацією тварин. Однак ці технології прив'язного утримання не знайшли впровадження у виробництво.

Тенденція останніх десяти років свідчить про те, що в Європі тепер активно відновлюють прив'язну систему утримання, мотивуючи це тим, що продуктивність корів на прив'язі вища, ніж за безприв'язного утримання з використанням доїльного залу.

Нефіксоване (безприв'язне) утримання корів. У господарствах використовується дві типових технології безприв'язного утримання корів: на довго незмінуваній підстилці; боксова – з видаленням гною самопливом у підпідлогове сховище, бульдозером, або дельта-скрепером. Загальний принцип безприв'язного утримання корів полягає у вільновигульному при годівлі та відпочинку, роздільно-груповому при доїнні на доїльних майданчиках, потоковому утриманні з врахуванням фізіологічного стану і продуктивності.

До позитивних сторін безприв'язного утримання корів на глибокій підстилці слід віднести те, що будівництво приміщень обходиться дешевше і термін окупності відносно нетривалий; корівники не потребують опалення; механізми прості – трактор з навісним обладнанням; гній прибирається один раз на рік; зменшується потреба у гноєсховищах, бо туди гній завозять тільки з вигульних майданчиків; збільшується навантаження на доярку, підвищується продуктивність праці. Вказані переваги можуть бути реалізовані тільки за таких умов, як: добра кормова база; повноцінна, збалансована годівля; однорідне за продуктивністю стадо, придатне до машинного доїння та ін.

Негативні сторони: менша продуктивність тварин порівняно із прив'язним утриманням; перевитрата кормів на 10...15%; менш інтенсивний роздій корів;

					31ТСД.029.000000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підп.	Дата		20

складно вести племінний облік і ветеринарне обслуговування тварин; важко організувати нормовану годівлю корів; великі витрати підстилки (5 кг/добу); частіше виникає травматизм, вибракування сягає до 30...35%; при виникненні, інфекційна хвороба швидко поширюється на все стадо [11-13].

Безприв'язно-боксова система утримання. Безприв'язно-боксівий спосіб утримання поєднує в собі окремі елементи прив'язного утримання: корови відпочивають у боксах – індивідуальних стійлах; їдять корм, зайшовши у кормові напібокси біля кормового столу, або в комбібоксі (бокс суміщений з годівницею). Доїння корів відбувається у доїльному залі.

Переваги боксового утримання корів: поєднує в собі позитивні елементи прив'язного утримання; вільне переміщення корів у межах своєї секції; використовується високопродуктивна техніка; спеціалізація праці тваринників.

Специфічними недоліками боксового утримання є велика вартість приміщень; затрати металу на одне скотомісце до 50 кг проти 15...30 за прив'язного утримання; в умовах високої вологості труби швидко піддаються корозії; при годівлі корів у корівниках потрібно на 20% більше площі, ніж в умовах інших технологій і 10-20% більше кормів; значно більший набір обладнання; більш сильні тварини відтісняють від годівниць слабших, тому 10-15% поголів'я хронічно недоїдають; часті випадки травматизму; вимагає стабільності груп впродовж 6...7 місяців лактації, а переформування груп призводить до зниження надоїв на 5...16%; погіршується якість безпідстилкового гною, як добрива.

Головний недолік безприв'язного утримання – перевитрати кормів і нераціональне їх використання – можна частково усунути: використанням фіксуючих кормових решіток; застосуванням змінно-потокowego утримання з фіксованою, режимною годівлею, або конвеєрного з індивідуальних годівниць; автоматизованих систем для роздавання концкормів при доїнні. Аналіз технологій утримання корів дає підстави стверджувати, що інтенсифікація молочного скотарства з використанням інноваційних ресурсозберігаючих технологій є прогресивною й економічно вигідною.

Тільки за рахунок зміни та удосконалення технології утримання корів у сільськогосподарських підприємствах можна реально знизити витрати на 6...10%

					<i>31ТСД.029.000000ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підп.	Дата		21

2.2 Обґрунтування форми організації виробництва молока

Покращення племінних і продуктивних якостей тварин, зниження трудових і матеріальних затрат, підвищення якості продукції вимагають принципово нового підходу до ведення однієї з найскладніших галузей тваринництва – молочного скотарства.

З метою концентрації і спеціалізації виробництва молока на сучасних формах господарств застосовують потоково-цехову систему виробництва молока, яка найповніше відповідає фізіологічним і продуктивним особливостям тварин.

Потокову-цехову систему виробництва молока в широкому розумінні можна представити як організаційну форму ефективного використання всіх засобів механізації і автоматизації, тобто сукупність цілеспрямовано розставлених у відповідності з технологічною послідовністю всіх машин, обладнання і обслуговування тварин в поєднанні з тваринницькими приміщеннями і інженерно-будівельними спорудами, сумісно забезпечуючи пошуково-безперервне, або пошуково-циклічне використання даного технологічного процесу.

В інженерно-технічному відношенні потоково-цехова система виробництва молока являє собою конкретно функціонуючу систему машин, забезпечуючи виробничий процес з заданим показником ефективності використання обладнання і тварин, а також якості отриманих продуктів [14].

Використовуючи досвід молочних ферм і комплексів з закінченим циклом виробництва по-перше плануємо для нашого випадку потоково-цехову форму організації виробництва молока.

Потоково-цехова система виробництва молока створює конвеєр, в якому тварини переміщуються в залежності від фізіологічного стажу і перебувають в таких цехах:

- цех утримання сухостійних корів з перебуванням в ньому тварин впродовж 40...60 діб;
- цех отелення, де корови знаходяться 10 діб до отелення і 15 діб після;
- цех роздою, де корови знаходяться 60...90 діб;

					31ТСД.029.000000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підп.	Дата		22

- цех основної лактації, тобто товарного виробництва молока, в якому корови перебувають 190...230 діб.

Технологічний розрахунок молочних комплексів починається з обґрунтування режиму виробництва і кількості технологічних груп. В якості режиму виробництва в даному випадку розглядається узагальнена різниця в днях між крайніми строками отелення корів в одній групі, яка переважно становить не більше 14...20 діб.

Середня тривалість фізіологічного циклу у корів (від отелення до отелення) становить 365 ± 10 діб, вона складається із окремих фаз фізіологічного стану, тобто

$$t_y = t_c + t_o + t_p + t_n, \quad (2.1)$$

де t_c, t_o, t_p, t_n – відповідно, час перебування групи тварин в сухостійному, цеху роздоювання і виробничому цеху, днів.

$$t_y = 40 + 24 + 63 + 238 = 365 \text{ днів.}$$

Кількість технологічних груп визначають за формулою [10]

$$P_{\text{гр}} = \frac{t_y}{z}, \quad (2.2)$$

де z – режим виробництва, $z = 22$ доби;

$$P_{\text{гр}} = \frac{375}{22} = 17 \text{ груп}$$

Визначаємо режим потоку за формулою [10]

$$C = \frac{t_y}{P_{\text{гр}} + 1}; \quad (2.3)$$

$$C = \frac{375}{17 + 1} = 22 \text{ дні.}$$

Для систематичного підвищення продуктивності молочного стада щорічно проводять заміну малопродуктивних корів та первісток в розмірі 25...30 % від основного стада з рівнем продуктивності не нижче середнього по фермі.

					<i>31ТСД.029.000000ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ док.м.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		<i>23</i>

2.3 Вибір доїльної установки

Важливим напрямком зростання виробництва продукції тваринництва є механізація і автоматизація трудомісних процесів і операцій виробництва. Значна доля ручної праці на молочних фермах витрачається на виконання процесу машинного доїння і первинної обробки молока. При цьому виконавці повинні бути високої кваліфікації та мати відповідні здібності.

Промисловість випускає велику кількість різних установок і обладнання для механізації процесів доїння і обробки молока. Вибір засобів в механізації, ефективність їх використання залежить від типу і розмірів ферми, способу утримання тварин, типу тваринницьких приміщень і їх розташування на фермі, технології обробки молока і способів реалізації продукції.

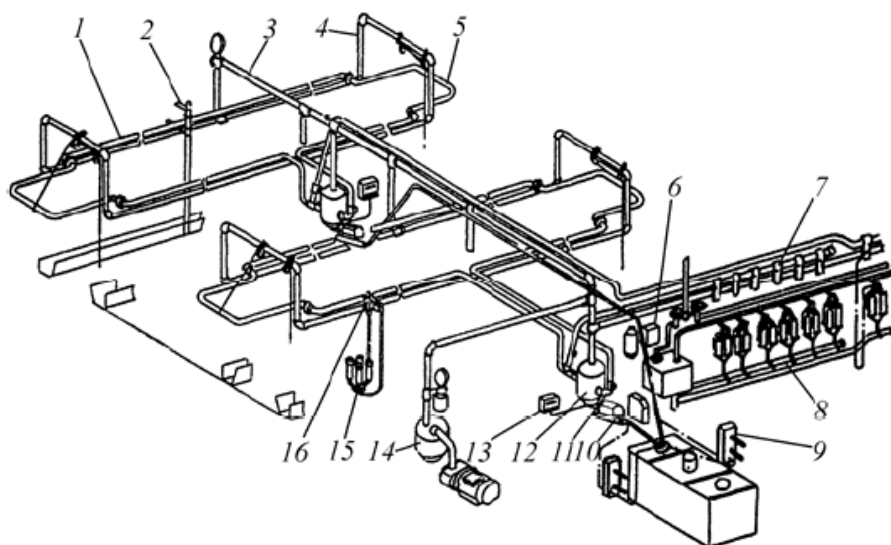
В умовах інтенсифікації молочного тваринництва однією з причин, що знижує виробництво молока, є порушення режиму роботи доїльних установок, технології машинного доїння, і як наслідок, погане вигодовування, захворювання корів на мастит.

При порушенні режимів та правил доїння втрати продуктивності сягають 27...30%. Тому, при машинному доїнні повинні чітко виконуватись принципи функціонування складного біотехнічного механізму, що включає людину-оператора машинного доїння, корову та доїльну установку [14,15].

Враховуючи систему ведення молочного тваринництва, розміри ферм, способи утримання вибираємо наступний технологічний процес доїння корів: доїння в стійлах з подачею молока в молокопровід. Для цього вибираємо доїльну установку УДМ-100 (рис. 2.1).

Під час доїння в стійлах відсутні операції по переміщенню тварин до місця доїння, у більшій мірі може забезпечитись індивідуальний догляд за тваринами. В таблиці 2.1 наведена технічна характеристика обраної доїльної установки [16].

					31ТСД.029.000000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докum.	Підп.	Дата		24



1 - молокопровід; 2 - монтажні кронштейни; 3, 4 - вакуумпровід;
 5 - молокопровідна арка; 6 - електронний автомат промивки; 7 - промивна труба; 8 - стенд промивки доїльних апаратів; 9 - охолоджувач; 10 - молочний фільтр; 11 - молочна арматура; 12 - молокоприймальний вузол; 13 - пристрій управління молочним насосом і групового обліку молока; 14 - водокільцева вакуумна установка; 15 - доїльні апарати; 16 - молочно-вакуумний кран

Рисунок 2.1 – Доїльна установка УДМ-100

Таблиця 2.1 - Технічна характеристика доїльної установки УДМ-100

Показники	Значення
Обслуговування поголів'я, гол.	100
Обслуговуючий персонал, люд.	4
Продуктивність установки, гол./год.	104...110
Марка доїльного апарата	АДУ-1
Марка вакуумного насоса	УВУ 60/45
Величина вакууму: в молокопроводі, мм.рт.ст.	380
в вакуумпроводі, мм.рт.ст.	360

Зм.	Арк.	№ док.м.	Підп.	Дата

31ТСД.029.000000ПЗ

Арк.
25

Доїння у стійлах в молокопровід забезпечує поліпшення якості молока і підвищення продуктивності праці за рахунок відсутності ручних операцій транспортування молока.

2.4 Організація технологічного процесу машинного доїння

Доїння корів з використанням сучасних і автоматизованих установок вимагає від працівників чіткого виконання всього комплексу технологічних операцій згідно з зоотехнічними вимогами та правилами машинного доїння, дотримання відповідної послідовності їх виконання.

На продуктивність роботи доїльних апаратів і установок впливають якість виконання операцій, підготовки обладнання до роботи, технологічних операцій ЩТО обладнання, що виконують після закінчення доїння.

Під час виконання технологічного процесу доїння оператор одночасно працює з трьома апаратами. Доїння починається від молочного відділення переміщуючи апарати до розподільвача. Спочатку апарати розміщують між першою та другою, третьою і четвертою, п'ятою та шостою коровами.

Після підготовки вимені оператор машинного доїння надіває стакани першого апарату на дійки першої корови, другого на дійки третьої і першого на дійки п'ятої корови.

Підключивши перший апарат, оператор повертається до першої корови і коли припиняється або сповільнюється молоковіддача, виконує машинне додоювання. Як тільки надходження молока припиняється він відключає колектор і знімає стакани з дійок. Потім стакани підвішує на гачок переносної ручки або кронштейн і готує до доїння другу корову, перший апарат знімає з гачка, включає в роботу і надіває на дійки. В такому ж порядку виконує операції після закінчення доїння третьої і п'ятої корів, готує до доїння четверту та шосту корови і включає в роботу другий і третій апарати.

Після видоювання другої, четвертої та п'ятої корів оператор переставляє апарати відповідно на дійки сьомої, дев'ятої та одинадцятої корови. В подальшому процес доїння відбувається в аналогічному порядку.

					31ТСД.029.000000ПЗ	Арк.
						26
Зм.	Арк.	№ док.им.	Підп.	Дата		

При доїнні корів в стійлах трьома апаратами з одночасним транспортуванням молока в молочні відділення майстер видноє за одну годину 24-26 корів трачаючи на кожную 2,0...2,4 хв. За таких умов протягом доби він може виконати технологічні операції на 140...150 доїннях, тобто тричі на добу видноїти 47...50 або двічі 76...80 корів. При цьому загальна тривалість робочого часу протягом доби не перевищуватиме 8 год.

2.5 Основні вимоги та правила машинного доїння

Ґрунтуючись на закономірностях фізіологічних явищ, що відбуваються в процесі доїння, розроблено основний технологічний документ «Правила машинного доїння», який регламентує виконання всіх технологічних операцій машинного доїння. Цей документ охоплює оцінку придатності корів до машинного доїння, технологію і організацію самого доїння, санітарну обробку і технічне обслуговування доїльних установок, вимоги до доїльних приміщень, гігієну обслуговуючого персоналу і правила техніки безпеки.

Основними операціями, передбаченими технологією доїння, для забезпечення стабільності процесу є перевірка технічного стану доїльної апаратури; в холодну пору року підігрівання доїльних апаратів у гарячій воді; здоювання перших струменів молока; огляд стану вимені і дійок; обмивання вимені теплою (40...45 °С) водою; обтирання його чистим рушником; масаж дійок і вимені; вмикання доїльних апаратів і одівання стаканів на дійки; контроль за ходом доїння; здійснення машинного додоювання; знімання доїльних апаратів. Повне видноювання молока повинно здійснюватися без ручного додоювання.

Під час доїння повинні забезпечуватись такі основні вимоги: стабільність виконання всіх технологічних операцій; час перебування корів на переддоїльних майданчиках не більше 20 хв; тривалість операцій підготовки вимені до доїння не менше 40 і не більше 60 с, власне доїння не більше 4-6 хв, а операцій машинного додоювання до 30 с; доїльні апарати повинні вимикатися, якщо інтенсивність молоковіддачі знизилась до 200 мл/хв; робота доїльних апаратів після закінчення молоковіддачі – не більше 1 хв.

					31ТСД.029.000000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підп.	Дата		27

Основні вимоги, що висуваються до доїльних апаратів такі: пропускна здатність повинна відповідати максимальному значенню інтенсивності молоковіддачі; конструктивні параметри колектора – забезпечувати відсутність зворотного потоку молока; частота пульсацій, співвідношення тактів і вакуумний режим доїльного апарата – бути незмінним у процесі доїння або автоматично пристосовуватись до інтенсивності молоковіддачі; технічний стан дійкової гуми – відповідати безпечним умовам доїння.

Під час доїння потрібно максимально виключити можливі стреси тварин, викликані порушенням стереотипу доїння, присутністю сторонніх осіб, недоброчинним ставленням оператора до тварин, тощо.

Основними факторами, що можуть гальмувати процес молоковіддачі, є незадовільний технічний стан доїльного апарата, порушення вакуумного режиму, ритму доїння, травмування діжок в разі «сухого» доїння.

Механічне пошкодження діжок тварин може відбуватися в результаті перевищення вакууму в піддійковому просторі, неправильного складання доїльного стакана, наявності тріщин на дійковій гумі, значній тривалості доїння без молоковіддачі («сухе доїння») тощо.

Шкідливий вплив на стан вимені і здоров'я тварин від біологічних чинників здійснюється за рахунок бактеріального осіменіння слизової оболонки дійки і пошкодження ділянок поверхні вимені корови мікроорганізмами, що є на робочих органах апарата.

Особливо шкідливим є процес зворотного потоку молока із доїльних стаканів в цистерни діжок («мокре доїння»), з яким заноситься значна кількість бактерій. Це спостерігається при незадовільній евакуації молока з колектора.

Хімічне пошкодження вимені корови можливе під час потрапляння на нього з доїльних апаратів хімічних препаратів, що використовуються при їх технічному обслуговуванні.

Тепловий шкідливий вплив може виникнути в результаті надмірного охолодження або нагрівання доїльного апарата перед доїнням.

					31ТСД.029.000000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підп.	Дата		28

Ураження корів електричним струмом під час доїння може виникнути, якщо відсутня діелектрична вставка між вакуумним насосом і вакуумметричною мережею або вона знаходиться в незадовільному стані (наприклад, значно забруднена), а також внаслідок випадкового контакту вакуумпроводу зі струмопровідними частинами обладнання.

2.6 Технологічний розрахунок процесу машинного доїння корів

Технологічний розрахунок машинного доїння корів зводиться до визначення необхідної кількості майстрів машинного доїння, апаратів, з якими може працювати дояр, а також продуктивності доїльної установки та затрати праці доярів.

Розрахунок процесу машинного доїння корів на фермі з прив'язним утримання здійснюють в такій послідовності в залежності від вибраної марки доїльної [14].

Визначаємо необхідну кількість установок за формулою

$$N_{уст.} = \frac{M_{к}}{M_{ку}}, \quad (2.4)$$

де $M_{к}$ – кількість корів на фермі (в цеху виробництва молока і роздою 368 корів, таблиця 1.4);

$M_{ку}$ – кількість корів, яких доять на одній доїльній установці ($M_{ку} = 100$ корів, таблиця 2.1).

$$N_{уст.} = 368/100 \approx 4 \text{ шт.}$$

Розраховуємо кількість апаратів, що обслуговує 1 оператор машинного доїння за формулою [11]

$$П_{ап} = \frac{t_{м}}{t_{н.з}} + 1, \quad (2.5)$$

де $t_{м}$ – час машинного доїння корів, приймаємо $t_{м} = 5$ хв.;

$t_{н.з}$ – тривалість підготовчо-заключних операцій, для даної доїльної установки $t_{н.з} = 2,2$ хв.

					31ТСД.029.000000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.м.	Підп.	Дата		29

- невиконання вимог нормативних документів з питань протипожежної безпеки.

Рівню протипожежної безпеки у господарстві приділяється постійна увага. Найбільш поширеним і доступним засобом пожежогасіння є вода і пісок. У випадку виникнення малих пожеж для їх гасіння можна використати вогнегасники. При проектуванні комплексу ми передбачили щити, до їх складу входять вогнегасники, ящики з піском, лопати відра і інші підручні засоби пожежогасіння. Для постійного зберігання води на випадок пожежі у господарстві є резервуар для води.

Розрахунок запасу води на випадок пожежі проведемо за формулою [21]

$$Q_{\text{пож}} = 3,6q \cdot t \cdot z, \quad (4.3)$$

де q – розхід води, приймаємо 10 л/с;

t – розрахунковий час пожежі, приймаємо $t = 3$ год.;

z – число одночасно можливих пожеж, $z = 2$.

Отже,

$$Q_{\text{пож}} = 3,6 \cdot 10 \cdot 3 \cdot 2 = 21,6 \text{ м}^3.$$

У водопроводі низького тиску на рівні поверхні землі повинен бути тиск $P = 100$ кПа він може бути підвищений водяними насосами, які подають воду від пожежних баків на місце пожежі. Протипожежний розрив між приміщеннями в розрахунку на 200 голів повинен бути не менше 10 метрів.

Двері тваринницьких приміщень не повинні бути замкненими і відкриватись на зовні. Забороняється складати легкозаймисті матеріали у протипожежних розривах між приміщеннями.

В тваринницьких приміщеннях повинні бути евакуаційні шляхи і виходи потрібного розміру, забезпечення об'єктів тваринництва необхідними засобами пожежогасіння.

На горищах тваринницьких приміщень забороняється тримати різні матеріали. Горища потрібно закривати на замок.

					31ТСД.029.000000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докum.	Підп.	Дата		55

4.5 Охорона довкілля

Земля – найважливіше багатство держави. Вона є головним засобом виробництва в сільському господарстві і необхідним базисом розміщення і розвитку всіх галузей народного господарства, одним з важливіших умов створення матеріально-технічної бази.

Слід відмітити, що в господарстві ведеться боротьба з ерозією, для цього дно яру закріпили фашинами для зменшення інтенсивності течії води, а береги обсадили деревами і посіяли багаторічні трави, що дає змогу зменшити ерозію ґрунту.

На інших площах розорюють землю впоперек схилів, що дає змогу зменшити швидкість стічних вод при зливних дощах, щоб не було водяної ерозії.

Питання охорони і раціонального використання вод в сільському господарстві вирішується відповідно до норм водного законодавства.

На території тваринницької ферми розміщена артезіанська свердловина, яка забезпечує господарство водою, її дебіт становить 155 м³ в добу. Свердловина герметично закрита і має санітарно-захисну зону 2500 м² землі, яка обсаджена по периметру деревами і огорожена сіткою.

На території тваринницької ферми збудовано відстійник для бруду (тип ОБ-1 серія 2-800-2), відстійник води з паливовловлювачем (ТП 807-32).

Приділяється належна увага охороні і раціональному використанню води.

Згідно зоотехнічних нормативів і ветеринарно-санітарних вимог при проектуванні і будівництві тваринницької ферми відведено санітарно-захисну зону від населеного пункту – 600 м.

Між гноєсховищем і виробничими приміщеннями запроектовано відстань 27,5 м.

При благоустрою санітарно-захисних зон збережено старі зелені насадження. З боку населеного пункту є смуга зелених насаджень шириною 5 м.

					31ТСД.029.000000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.м.	Підп.	Дата		56

Зберігання і використання нафтопродуктів. На території тваринницької ферми побудована площадка для зберігання палива загальною площею 125 м². Дана площадка розміщена у віддаленому місці з дотриманням вимог та умов зберігання паливо-мастильних матеріалів.

Наявність на території тваринницької ферми і гаражу для 3-х тракторів, вимагає особливого ставлення до паливної апаратури. В тракторах не допустиме підтікання палива і мастила.

Аналіз стану охорони праці в господарстві показав, що не виконуються вимоги нормативних документів з охорони праці, тобто робітники в господарстві не повністю забезпечені спецодягом, аптечками першої медичної допомоги та не усі агрегати обладнані засобами пожежогасіння.

Аналіз ситуації зі станом охорони довкілля показує, що план забудови тваринницької ферми проведено згідно генерального плану, в якому враховані вимоги та норми безпечного ведення виробничої діяльності. Розгляд відповідних санітарних розривів між будівлями і спорудами показав, що санітарно-гігієнічні норми не порушені.

Таким чином вимоги щодо дотримання вимог охорони довкілля витримані.

					31ТСД.029.000000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докum.	Підп.	Дата		57

5 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ

Впровадження проектної технології машинного доїння корів та удосконаленої вакуумної установки забезпечить як економію електроенергії так і стабільність параметрів вакуумметричного тиску доїльної установки. Це дозволить забезпечити відповідність режимів доїння фізіологічним вимогам, при цьому зменшаться втрати молока, у середньому, на $\Delta\delta_p=8\%$.

Виходячи з цього, розрахуємо зменшення втрат молока за формулою [46]

$$\Delta Q_m = Q_p \cdot \frac{\Delta\delta_p}{100}, \quad (5.1)$$

де Q_p – річне виробництво молока. Згідно даних розділу 2 на перспективу буде становити 110400 ц.

$$\Delta Q_m = 110400 \cdot \frac{8}{100} = 88320_{\text{кг.}}$$

Економія у грошовому еквіваленті:

$$G_m = 88320 \cdot 15 = 1324800_{\text{грн.}}$$

Сумарні річні затрати на виробництво молока розраховуються за формулою [47]

$$\sum Z = K_n \cdot K_{\text{дон}} + A_{\text{б}} + A_{\text{об}} + Z_{\text{ек}} + Z_{\text{кор}} + Z_{\text{дн}}, \quad (5.2)$$

де K_n – нормативний коефіцієнт економічної ефективності капіталовкладень,

$K_n = 0,15$;

$A_{\text{б}}$ – амортизаційні відрахування від вартості будівель, грн.;

$A_{\text{об}}$ – амортизаційні відрахування від вартості обладнання, грн.;

$Z_{\text{ек}}$ – експлуатаційні витрати, грн.;

$Z_{\text{кор}}$ – річна вартість кормів для молочного стада, грн.;

$Z_{\text{дн}}$ – заробітна плата інших працівників тваринницької ферми, грн.

					31ТСД.029.000000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.м.	Підп.	Дата		58

Амортизаційні відрахування від вартості будівель розраховуємо за формулою [46]

$$A_{\text{об}} = \sum B \cdot (H_{\text{в}} + H_{\text{кр}}), \quad (5.2)$$

де $\sum B$ - сумарна балансова вартість будівель, грн.;

$H_{\text{в}}$ - нормативні відрахування на повне відновлення будівель;

$H_{\text{кр}}$ - нормативні відрахування на капітальний ремонт будівель.

Результати розрахунку відрахувань $A_{\text{об}}$ і $A_{\text{обкр}}$ зводимо у таблицю 5.1.

Таблиця 5.1 - Нормативні відрахування від вартості основних засобів і обладнання

Найменування	Вартість, тис. грн.	Відрахування на амортизацію		Відрахування на кап. ремонт		Сума від- рахувань, грн.
		%	грн.	%	грн.	
Корівник на 200 голів (2 приміщення)	569,122	2,5	14228,05	2,2	12520,68	26784,73
Молочний блок	136,7	2,5	3417,5	2,2	3007,4	6424,9
Обладнання корівників	318,3	14,2	45198,6	18	57294,0	102492,6
Разом	1024,122	-	62844,15	-	72822,1	135702,23

Заробітна плата обслуговуючого персоналу визначається згідно штатного розкладу і дані заносимо у таблицю 5.2.

Загальні витрати на заробітну плату визначаємо з врахуванням відрахувань на матеріальне стимулювання ($f_1=12\%$), нарахування резерву відпусток ($f_2=10\%$).

Тоді,

$$Z_{\text{он}} = \sum Z_{\text{он}} \cdot (1 + f_1 + f_2); \quad (5.3)$$

$$Z_{\text{он}} = 472900 \cdot (1 + 0,12 + 0,1) = 576938 \text{ грн.}$$

					31ТСД.029.000000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.м.	Підп.	Дата		59

Таблиця 5.2 - Штатний розклад і заробітна плата працівників тваринницької ферми

Категорія працівників	Чисельність, чол.	Річний фонд зарплати, грн.
Завідувач тваринницької фермою	1	78000
Ветлікар	1	72000
Інженер-механік	1	72000
Слюсарі	2	120000
Оператори машинного доїння	16	960000
Пастухи	2	60000
Сторожі	3	180000
Робітники	3	180000
Разом	29	1614000

Сумарні затрати складуть:

$$\sum Z = 0,15 \cdot 1148560 + 13570223 + 820116 + 25746346 + 1614000 = 126146129 \text{ грн.}$$

Грошові надходження від реалізації молока розраховуємо за формулою [46]

$$G_{np} = (Q_{pich} + \Delta Q_m) \cdot C_m; \quad (5.4)$$

$$G_{np} = (110400 + 8832) \cdot 50 = 5961600 \text{ грн.}$$

Розраховуємо дохід від реалізації молока за формулою [47]

$$P = G_{np} - \sum Z; \quad (5.5)$$

$$P = 5961600 - 226146129 = 370013871 \text{ грн.}$$

Тоді, сумарний річний економічний ефект буде становити

$$E_p = 1324800 \text{ грн.}$$

Термін окупності додаткових капіталовкладень [47]

$$T_{ок} = \sum K_{дон} / E_p, \quad (5.6)$$

					31ТСД.029.000000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докum.	Підп.	Дата		60

де $\sum K_{don}$ - додаткові капіталовкладення при впровадженні розробленого технологічного процесу, $\sum K_{don} = 1148560$ грн.

Тоді,

$$T_{ок} = 1948560 / 1324800 = 1,47 \text{ роки.}$$

Рентабельність виробництва молока розраховуємо за формулою [47]

$$P = \frac{\Pi}{\sum Z} \cdot 100; \quad (5.7)$$

$$P = \frac{370013871}{126146129} \cdot 100 = 33,2 \%$$

На основі розрахованих вище даних формуємо показники економічної ефективності у вигляді таблиці 5.3.

Таблиця 5.3 - Економічна ефективність виробництва молока на тваринницькій фермі господарства

Показник	Варіанти	
	існуюча технологія	проектована технологія
Середньорічне поголів'я корів, гол.	368	450
Середньорічний надій на корову, кг/рік	2377	3000
Продуктивність праці оператора машинного доїння корів, корів/год.	18	24,5
Чисельність операторів машинного доїння, чол.	20	16
Додаткові капіталовкладення, тис. грн.	-	1148,56
Річний економічний ефект, тис. грн.	-	1324,8
Термін окупності, років	-	1,47
Рівень рентабельності, проц.	25,7	33,2

ВИСНОВКИ

Проведений аналіз виробничої діяльності господарства довів, що потенціал галузі тваринництва є достатнім для ведення розширеного виробництва. Але в господарстві недостатня матеріально-технічна база, наявні основні засоби для виробництва молока на промисловій основі з високим рівнем механізації.

Структура виробництва формувалась для спеціалізації у напрямку виробництва молока. Розвиток молочного скотарства дозволить господарству поправити фінансовий стан, одержати обігові кошти для ведення виробничої діяльності.

Господарству необхідно перейти на технології доїння у молокопровід, збільшити поголів'я корів. Для зниження затрат на транспортування молока до молокозаводу доцільно змінити графік вивозу молока.

Проектом пропонується використовувати для механізованого доїння корів доїльні установки УДМ-100. Визначено, що для забезпечення 100% рівня механізації господарству необхідно мати чотири таких установки. Також визначені основні технологічні параметри лінії первинної обробки молока, виконаний підбір необхідного технологічного обладнання.

В конструкторській частині проекту пропонується модернізація вакуумної установки. Проведений аналіз конструкцій вакуумних насосів довів, що доцільно розробити вакуумний насос, який би у своїй конструкції найменше втрачав енергії на подолання тертя.

Використання такого вакуумного насоса забезпечить широкі можливості вакуумної системи доїльної установки щодо її оптимізації.

Запропоновані проектні рішення з питань охорони праці дозволять підвищити рівень охорони праці та екологічності виробництва у господарстві.

Впровадження у виробництво запроєктованого технологічного процесу дозволить одержати річний економічний ефект у сумі 1324,8 тис. грн., а використання розробленого вакуумного насоса забезпечить як економію електроенергії так і стабільність параметрів вакуумметричного тиску доїльної установки. Це дозволить забезпечити відповідність режимів доїння фізіологічним вимогам, при цьому зменшаться втрати молока, у середньому, на $\Delta\delta_p=8\%$.

						<i>31ТСД.029.000000ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ док-м.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>			62

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Річні звіти приватного фермерського господарства «Оріон» Приморського району Запорізької області за 2018, 2019, 2020 р.р.
2. Болтянська Н.І. Скляр О.Г., Основи проектування тваринницьких підприємств: підручник. К.: Видавничий дім «Кондор», 2018. 380 с.
3. Болтянська Н.І. Машиновикористання техніки в тваринництві: курс лекцій [Н.І. Болтянська, О.Г. Скляр, Р.В. Скляр та ін.]. Мелітополь: ВПЦ «Люкс», 2019. 160 с.
4. Болтянська Н.І. Машиновикористання техніки в тваринництві: навчальний посібник для виконання лабораторних робіт [Н.І. Болтянська, О.Г. Скляр, Р.В. Скляр та ін.]. Мелітополь: ВПЦ «Люкс», 2019. 180 с.
5. Болтянський Б.В. Енерго- та ресурсозбереження в тваринництві: підручник [Б.В. Болтянський, Н.І. Болтянська, Р.В. Скляр та ін.]. К.: Видавничий дім «Кондор», 2020. 410 с.
6. Скляр Р.В. Машина, обладнання та їх використання в тваринництві: підручник / Р.В. Скляр, О.Г. Скляр, Н.І. Болтянська, Б.В. Болтянський. К.: Видавничий дім «Кондор», 2019. 608 с.
7. Скляр О.Г., Болтянська Н.І. Механізація технологічних процесів у тваринництві: навч. посібник. Мелітополь: Колор Принт, 2012. 720 с.
8. Скляр О.Г., Болтянська Н.І., Скляр Р.В, Маніта І. Ю. Механізація доїння і первинної обробки молока: підручник. К.: Видавничий дім «Кондор», 2021. 401 с.
9. Болтянська Н. І. Проектування та монтаж техніки агропромислового виробництва: курс лекцій [Н.І. Болтянська О.Г. Скляр, Р.В. Скляр, та ін.]. Мелітополь: Люкс, 2020. 196 с.
10. Zhuravel D., Boltianska N. Integrated approach to ensuring the reliability of complex systems. Current issues, achievements and prospects of Science and education: Abstracts of XII International Scientific and Practical Conference. Athens, Greece 2021. Pp. 231-233.

					31ТCД.029.000000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докцм.	Підп.	Дата		63

11. Болтянська Н. І., Маніта І. Ю., Подашевська О.І. Проблеми і перспективи розвитку інформаційних технологій в сільському господарстві. Праці ТДАТУ, 2020. Вип. 20, т. 4. С. 175-185

12. Болтянська Н.І., Маніта І.Ю. Технології наукових досліджень в технічному сервісі: навчально-методичний посібник для самостійної роботи. Мелітополь: «Люкс», 2020. 196 с.

13. Boltianska N. I., Manita I. Y., Komar A. S. Justification of the energy saving mechanism in the agricultural sector. Engineering of nature management. 2021. №1(19). pp. 7–12.

14. Болтянська Н.І. Технології наукових досліджень в технічному сервісі»: курс лекцій. Мелітополь: «Люкс», 2021. 374 с.

15. Sosnowski S. Analysis of major errors in the design of pumping stations and manure storage on pig farms. ТЕКА Commission of Motorization and Energetics in Agriculture. 2016. Vol. 16. No. 2. Pp.49–54

16. Skliar A., Boltyanskyi B. Research of the cereal materials micronizer for fodder components preparation in animal husbandry. Modern Development Paths of Agricultural Production. Springer Nature Switzerland AG. 2019. Pp. 249-258.

17. Komar A. S. Processing of poultry manure for fertilization by granulation. Innovative Technologies for Growing, Storage and Processing of Horticulture and Crop Production. Uman, 2019. Pp. 18-20.

18. Шокарев О. М. Засоби діагностики сучасних автотранспортних засобів. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 450-454.

19. Komar A. S. Development of the design of a press-granulator for the processing of bird manure. Topical issues of development of agrarian science in Ukraine. Nizhin, 2019. P. 84–91.

20. Маніта І.Ю., Болтянська Н.І. Питання цифровізації сільського господарства в Україні. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 346-350.

					31ТСД.029.000000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підп.	Дата		64

21. Komar A. S. Analysis of the design of presses for the preparation of feed pellets and fuel briquettes. 2018. Issue 8. Vol. 2. Pp. 44–56.

22. Sklar O. G. Fundamentals of designing livestock enterprises: a textbook. Condor Publishing House. 2018. 380 p.

23. Заболотько О. О. Вплив селекційно-генетичної роботи на ефективність галузі свинарства. Науковий вісник ТДАТУ: [Електронний ресурс]. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 2. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tstt/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyk-tdatu-2020-vypusk-10-tom-2.pdf>.

24. Sklar O. Mechanization of technological processes in animal husbandry: a textbook. manual. Melitopol: Color Print. 2012. 720 p.

25. Болтянська Н. І., Маніта І. Ю. Забезпечення надійності сільськогосподарської техніки. Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. Харків: ХНУСГ, 2020. № 21 С. 139-147

26. Boltianska N. I. Analysis of the main areas of resource conservation in animal husbandry. Motrol: Motoryzacja i Energetyka Rolnictwa. 2016. Vol. 18, No 13. Pp. 49-54.

27. Skliar A., Skliar R. Justification of conditions for research on a laboratory biogas plant. Motrol: Motoryzacja I Energetyka Rolnictwa. Vol. 16, No 2. Pp. 183-188.

28. Boltyanska N. Justification of choice of heating system for pigsty. ТЕКА. An International Quarterly Journal on Motorization, Vehicle Operation, Energy Efficiency and Mechanical Engineering. 2018. Vol. 18, No 1. P. 57–62.

29. Skliar O., Skliar R. Measures to improve energy efficiency of agricultural production. Abstracts of XIII International Scientific and Practical Conference. Bordeaux «Social function of science, teaching and learning». Bordeaux, France 2020. Pp. 478-480.

30. Podashevskaya H. Directions of automation of technological processes in the agricultural complex of Ukraine. Минск: БГАТУ, 2020. С. 519-522.

31. Шокарев О. М. Шляхи підвищення ефективності управління сільськогосподарським виробництвом. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 86-90

					31ТСД.029.000000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата		65

32. Podashevskaya H., Manita I., Serebryakova N. Use of three-dimensional computer visualization in the study of nanostructures. Минск: БГАТУ, 2020. С. 517-519.

33. Boltianska N., Manita I., Podashevskaya H. Application of nanotechnology in technological processes of animal husbandry in Ukraine. Інженерія природокористування. Харків: ХНУСГ, 2020. №2(16). С. 33 – 37.

34. Serebryakova N. Manita I. Selection of optimal modes of heat treatment of grain. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 20-24.

35. Шокарев О. М. Забезпечення надійності складних систем на різних етапах експлуатації. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 483-487.

36. Маніта І. Ю. Інноваційний розвиток техніки для молочного скотарства. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 2. URL: <http://oj.tsatu.edu.ua/index.php/visnik/issue/view/15>.

37. Шокарев О.М. Напрями автоматизації технологічних процесів в АПК. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 626-632.

38. Podashevskaya H., Manita I. Areas of application of nanotechnologies in animal husbandry. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 357-361.

39. Komar A. S. Fertilization of poultry manure by granulation. Abstracts of the 5th International Scientific and Practical Conference «Innovative Technologies for Growing, Storage and Processing of Horticulture and Crop Production». 2019. Pp. 18–20

40. Skliar R., Komar A. Definition of priority tasks for agricultural development. Abstracts of XIV International Scientific and Practical Conference. «Multidisciplinary research». Bilbao, Spain 2020. Pp. 431-433.

					<i>31ТСД.029.000000ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ док.м.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		<i>66</i>

41. Комар А.С. Роль інфраструктури сільських територій в розвитку агропромислового комплексу. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромислового комплексу: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 49-53. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 49-53.

42. Комар А.С. Аналіз стану охорони праці в агропромислового комплексу України. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2012. Вип. 2. Т. 3.

43. Критерії оцінки виробничих небезпек: навч. посібник/ В.Л. Луценков, Д.А. Бутко, та ін. Сімферополь: бізнес-інформ, 1996. 224 с.

44. Рогач Ю.П. Пожежна безпека: Навчальний посібник. Сімферополь: Таврія Плюс, 2001. 124 с.

45. Долинський В.П. Економічний аналіз господарської діяльності сільськогосподарських підприємств: Підручник. К.: ІАЕ УААН, 2003. 258 с.

46. Андрійчук В. Г. Економіка підприємств агропромислового комплексу: підручник. К.: КНЕУ, 2013. 779 с.

47. Економіка підприємств АПК: Навчальний посібник / За ред. проф. С.Л. Дусановського. Тернопіль. Горлиця, 2008. 257 с.

					31ТСД.029.000000ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.м.	Підп.	Дата		67