

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Механіко – технологічний факультет

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри

кафедра охорони праці та біотехнічних
систем у тваринництві

Хмельовський В.С.

(підпис)

(ПІБ)

2021 р.

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему Ресурсозбереження при виробництві молока з
дослідженням техніко-економічних показників при
організації руху мобільного кормоприготувального
агрегату на території ферми

Спеціальність – 208 «Агроінженерія»

Освітня програма – Агроінженерія

Орієнтація освітньої програми – освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

Д.Т.Н., С.Н.С.
(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

Братішко В.В.

(ПІБ)

Керівник магістерської роботи

К.Т.Н., доцент
(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

О.О.Заболотько
(ПІБ)

Виконав

(підпис)

Є.П. Ковальчук
(ПІБ студента)

КИЇВ – 2021

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
кафедра охорони праці та біотехнічних
систем у тваринництві

д.т.н., проф. Хмельовецький В.С.
(підпис) (ПІБ)
2021 р.

З А В Д А Н Н Я

на виконання магістерської роботи студенту

Ковальчуку Євгену Павловичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність

208 «Агроінженерія»
(код і назва)

Тема магістерської роботи: Ресурсозбереження при виробництві молока з дослідженням техніко-економічних показників при організації руху мобільного кормоприготувального агрегату на території ферми

затверджена наказом ректора НУБіП України від "01" лютого 2021р. №189-с

Термін подання завершеної роботи (проєкту) на кафедру _____
(рік, місяць, число)

Вихідні дані до магістерської роботи

Перелік питань, які потрібно розробити:

Перелік графічних документів (за потреби)

Дата видачі завдання " _____ " _____ 20 ____ р.

Керівник магістерської роботи

(підпис)

О.О. Заболотько
(прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання _____

Є.П. Ковальчук

РЕФЕРАТ

НУБІП України

На магістерську кваліфікаційну роботу, за даною темою розглянуті питання механізації виробничих процесів на молочно-товарній фермі та досліджено процес порційного приготування кормосумішок на базі мобільного кормороздавача та організації руху, як логістичний елемент на тваринницькій фермі. Робота складається з 89 сторінок, має 50 літературних джерел.

Останнє може бути використане для середніх та малих за розміром тваринницьких ферм колективних господарств різних форм власності.

Робота складається з пояснювальної записки об'ємом 85 сторінок, 16 таблиць, 8 рисунків, 53 літературних посилань.

Об'єкт дослідження – технологічні процеси стосовно виробництва молока, засоби їх механізації та вимоги до них.

Предмети дослідження – порційного приготування кормо сумішок для ВРХ та організація логістичної схеми руху цього агрегату за якістю виконання процесу змішування.

Мета дослідження – підвищення ефективності виробництва продукції тваринництва шляхом удосконалення технологічних і технічних рішень на прикладі ВНУБІП України «Агрономічна дослідна станція»

Задача досліджень – аналіз господарської діяльності господарства, вибір комплексу машин та обладнання для комплексної механізації, обґрунтування комплексу машин для приготування та роздавання кормів, дослідження небезпечних ситуацій при приготуванні та роздаванні кормів, техніко-економічне обґрунтування роботи.

Ключові слова: СИСТЕМА МАШИН, КОРМОСУМІШ, ЗМІШУВАННЯ, ВРХ, КОРМОПРИГОТУВАЛЬНИЙ АГРЕГАТ, ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС, ОРГАНІЗАЦІЯ РУХУ АГРЕГАТУ, ЛОГІСТИЧНА СИСТЕМА

НУБІП України

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	2
ЗМІСТ	3
ВСТУП	5
Розділ 1. ВИРОБНИЧО-ЕКОНОМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА	7
1.1 Загальна характеристика господарства	7
1.2 Характеристика галузі тваринництва	8
1.2.1. Наявність поголів'я	8
1.2.2 Існуюча технологія виробництва та способи утримання тварин в ВП НУБІП України	9
1.2.3 Існуючий план ферми і характеристика тваринницьких приміщень	10
1.2.4. Існуючий стан механізації технологічних процесів у тваринництві	11
1.3 Обґрунтування теми магістерської роботи	12
РОЗДІЛ 2. ОБґРУНТУВАННЯ СИСТЕМИ МАШИН ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ МЕХАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ НА ФЕРМІ	14
2.1 Сучасна технологія утримання великої рогатої худоби	14
2.1 Генеральний план ферми	15
2.2 Механізація підготовки кормів до згодовування	18
2.3 Механізація роздавання кормів	25
2.4 Порівнювальна оцінка і вибір технологічного обладнання	29
2.5 Механізація водопостачання МТФ	32
2.6 Розрахунок засобів прибирання і утилізації гною	42
2.7 Механізація доїння корів і первинної обробки молока	48
3.1 Основи логістичного управління на тваринницькій фермі	52
3.2 Основи з управління потоками кормовиробництва на об'єктах з сільського господарства	52
3.3 Складові техніко-економічної ефективності логістичних систем	53

Н

У

Р

Е

3.5 Приготування кормосуміші та роздавання кормів для корів на тваринницькій фермі, як елемент логістичної діяльності.....	61
3.5 Організація товаротранспортного потоку на тваринницькій фермі.....	62
3.6 Зоотехнічні вимоги до процесу роздавання кормів та роздавача.....	65
3.7 Аналіз і оцінка засобів для приготування та роздавання кормів.....	69
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	74
4.1. Нормативні документи до устаткування й виробничих процесів в сільському господарстві і тваринництві.....	74
4.2. Запобігання дії небезпечних чинників у тваринництві на людину.....	78
4.3. Пожежна безпека на фермі ВРХ з виробництва молочної продукції.....	79
РОЗДІЛ 5. ТЕХНІКО – ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАПРОПОНОВАНОЇ СИСТЕМИ МАШИН.....	80
5.1 Визначення капіталовкладень в комплексну механізацію на фермі.....	80
5.2 Визначення економічних показників.....	80
ВИСНОВКИ.....	83
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	84

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВСТУП

НУБІП України

В області розроблена «Стратегія розвитку агропромислового комплексу Київської області на 2021 – 2027 роки» [1].

Стратегія спрямована на покращення добробуту населення регіону, на підвищення комфорту та якості життя мешканців, на розвиток економіки Київської області та підвищення її конкурентоспроможності, а також на створення позитивного іміджу регіону та максимально ефективного використання його ресурсів і можливостей [1].

Спираючись на аналіз результатів соціально-економічного розвитку за попередні роки визначено проблемні питання, цілі та завдання розвитку агропромислового комплексу області до 2027 року. Сформульовані конкретні заходи, критерії ефективності та методи їх реалізації.

У 2020 році у всіх категоріях господарств чисельність поголів'я великої рогатої худоби склала 154,2 тис. голів, у тому числі корів – 70 тис. голів.

Проте у зв'язку із зменшенням у 2018 – 2020 роках економічної мотивації розвитку галузі скотарства призвело до падіння обсягів виробництва продукції, яке відбувається в господарствах різних форм власності.

Ринок молока характеризується незбалансованістю в попиті і пропозиції, що призводить до втрати економічної зацікавленості, згорання виробництва в більшості великих сільськогосподарських підприємств та поява малих фермерських господарств.

Завдання розвитку галузі на період до 2027 року, у всіх категоріях господарств збільшити виробництво молока на 30%, у тому числі молокопродуктів у 2 рази [1].

Збільшення обсягів виробництва молока здійснюватиметься за рахунок:

- модернізація технологічного обладнання, спрямованого на зменшення витрат при виробництві та отримання продукції високої якості;

- нарощення поголів'я корів у сільськогосподарських підприємствах шляхом власного відтворення та закупівлі молодняку у племінних господарствах або імпорту;

- підвищення продуктивності за рахунок удосконалення системи організації та ведення племінної справи, поліпшення годівлі до рівня, який максимально забезпечує реалізацію генетичного потенціалу тварин;

- дотримання ветеринарно-санітарних вимог;

- реалізації інвестиційних проектів у скотарстві з будівництва та реконструкції комплексів ВРХ.

Виконання поставлених завдань розвитку в галузі скотарства дозволить до 2027 року:

- збільшити по всіх категоріях господарств поголів'я корів на 35 тис. голів;

- додатково реалізувати 140,5 тис. т. молока.

- підвищити рівень зайнятості сільськогосподарського населення, а також рівень доходів товаровиробників.

- підвищити рівень рентабельності ведення галузі скотарства.

Отже, для досягнення ефективності галузі з виробництва молока в області необхідно визначити ефективний комплект машин та обладнання, його оптимізувати та приділити увагу якісним показникам комплексу машин для приготування та роздавання кормо-сумішок, організація логістичного руху кормоприготувального агрегату.

Розділ 1. ВИРОБНИЧО-ЕКОНОМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСТВА

НУБІП України

1.1 Загальна характеристика господарства

Навчальне господарство відокремленим підрозділом (ВП) НУБІП України «Агрономічна дослідна станція» розміщується у Київській області Фастівського ОТГ (Васильківського) с. Пшеничне. Підприємство з державною формою власності, спеціалізується на виробництві молока, зерна, кормових культур та дослідні поля для вирощування елітних рослин. Відстань до районного центру м. Фастів 17 км та м. Васильків - 22 км, до обласного центру м. Київ - 55 км.

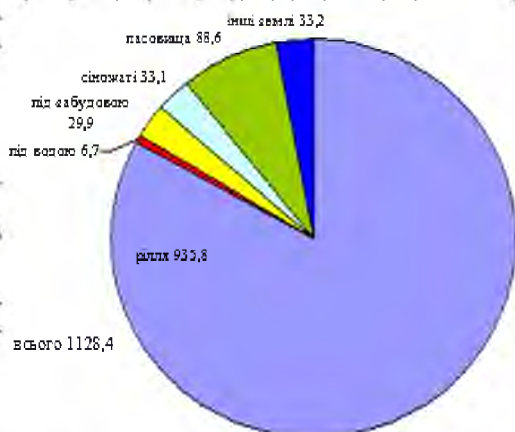


Рис. 1.1. Структура земельних угідь господарства, га

Державне сільськогосподарське підприємство, створене в 1972 році на базі радгоспу "Агростанція", як навчально-дослідне господарство та за наказом ректора № 126 від 10.03.2005 року - відокремлений підрозділ НУБІП України (Національного аграрного університету) «Агрономічна дослідна станція».

Господарство знаходиться в перехідній зоні Лісостепу та Полісся.

Аналіз в галузі рослинництва і тваринництва. Результати наведені в табл. 1.1.

Дані метеорологічної станції: середньорічна температура складає $+7,3^{\circ}\text{C}$. Максимальна температура повітря літом складає $+33,7 - 38,1^{\circ}\text{C}$, мінімальна зимою $-4,3^{\circ}\text{C}$. Середньорічна кількість опадів становить 515 мм зі значними коливаннями від 411 до 888 мм.

НУБІП України

Таблиця 1.1

Виробництво основних видів рослинницької продукції в 2021р.

Культура	Площа, га	Валовий збір, т	Урожайність, т/га
Пшениця озима	142,7	442,67	3,11
Ячмінь ярий	73,5	142,8	2,07
Кукурудза на зерно	90,6	395,0	4,32
Соняшник	56,0	38,8	0,71
Кукурудза на силос	156,0	1719,2	10,41
Багаторічні (сінаж)	113,8	1810,0	16,95

Отже, це створює кормову базу для годівлі корів та забезпечує галузь тваринництва.

Природно - кліматичні умови сприяють вирощуванню сільськогосподарських культур, та утриманню різного виду тварин.

Всі дороги з твердим покриттям забезпечують сполучення з населеними пунктами, районним та обласним центрами.

Що стосується водопостачання, то забезпечення водою господарства здійснюється за допомогою централізованого постачання. Вода з артезіанських свердловин. Обладнання має моральне знос, більше 38 років, вимагає постійної уваги інженерних служб.

1.2. Характеристика галузі тваринництва

1.2.1. Наявність поголів'я.

Тваринництво в господарстві має молочно-м'ясний напрямок виробництва. В 2008 р. по теперішній час в господарстві ведеться реконструкція об'єктів.

Увійшли у роботу універсальний кормоцех, корівник на 100 голів (2 обекти), родильне відділення на 56 голів, телятник на 140 голів.

Таблиця 1.2 Аналіз виробництва продукції тваринництва господарства

Показник	2020 рік
----------	----------

	Од. виміру	2019 рік (факт)	(план)	(факт)	Відношення 2020р. до 2019р., +/-	План на 2021р.
ВРХ, всього	гол.	474	500	432	-42	500
в т.ч. корови	гол.	234	251	235	1	235
Середньорічне поголів'я корів	гол.	234	251	233	-1	235
Приплід ВРХ	гол.	208	293	261	53	270
в т.ч. від корів	гол.	177	206	199	22	193
в т.ч. від нетелів	гол.	31	87	62	31	77
Вихід телят на 100 корів	гол.	76	82	85	90	71
Валовий надій молока	ц	1188	14291	14548	2717	15275
Надій на 1 фураж. корову	кг	5059	6000	6244	1185	6500
Середньодобовий надій фуражну корову на 1	кг	13,9	16,4	17,1	3,2	17,8
Виробництво молока на 100 га с/г угідь	ц	1052,5	1271,3	1289,6	237,1	1358,8
Продано молока	ц	11493	13933	13550	2057	14205
Товарність молока	%	97	97	93	-4	93
Жирність молока	%	3,4	3,45	3,45	0,05	3,6

Продовження таблиці 1.2.

Показник	Од. виміру	2011 рік (факт)	2012 рік (план)	(факт)	Відношення 2012р. до 2011р., +/-	План на 2013р.
Вироблено м'яса - всього	ц	123		68	-55	70
в т.ч. ВРХ	ц	79		36	-43	35
Продажа м'яса - всього	ц	123		43,2	-79,8	47
в т.ч. ВРХ	ц	79		30	-49	30
Сер. добов. привіс ВРХ	гр.		632	550	-112,6	700
Виручка від реал. молока	тис.грн.	4280,4	6248	4321,9	41,5	5858,6
Виручка від реал. м'яса ВРХ	тис.грн.	185,1		73,4	-111,7	80

Отже, господарство має перспективний розвиток. Найбільша рентабельність від реалізації молока, прибуток складає 220924 грн.

1.2.2 Існуюча технологія виробництва та способи утримання тварин в ВП НУБіП України

Станом на 01 жовтня 2019 року загальне поголів'я великої рогатої худоби господарств університету становить 1572 голлови, у тому числі корови 571 голова. У 2019 році тваринництво НДГ у повній мірі забезпечено кормовою базою: силосом – на 125% (18 500 тон) та сіном – на 179% (2 289 тон). Великоснітинське НДГ для отримання шроту планує переробити 200 тон сої та 150 тон соняшнику власного виробництва.

За 9 місяців 2019 року надій на 1 фуражну корову по господарствах становить: у Великоснітинському НДГ 5 259 кг (+745 кг до 2018 р), НДГ Ворзель

5 007 кг (-369 до 2018 року), АДС 4 818 кг (+371 кг до 2018 року), Немішаївський АТК 3 648 кг (+148 кг до 2018 року), Ніжинський АТК 3 573 кг (+182 кг до 2018 року). Середній показник по університету становить 4 805 кг на 1 фуражну корову, що на 367 кг більше у порівнянні до минулого року. На кінець 2019 року планується отримати 6 400 кг молока на одну фуражну корову.

1.2.3 Існуючий план ферми і характеристика тваринницьких приміщень

Тваринницька ферма [Ошибка! Источник ссылки не найден., Ошибка! Источник ссылки не найден.].. господарства розміщена поряд з селом Пшеничне.



НУБІП України

НУБІП України

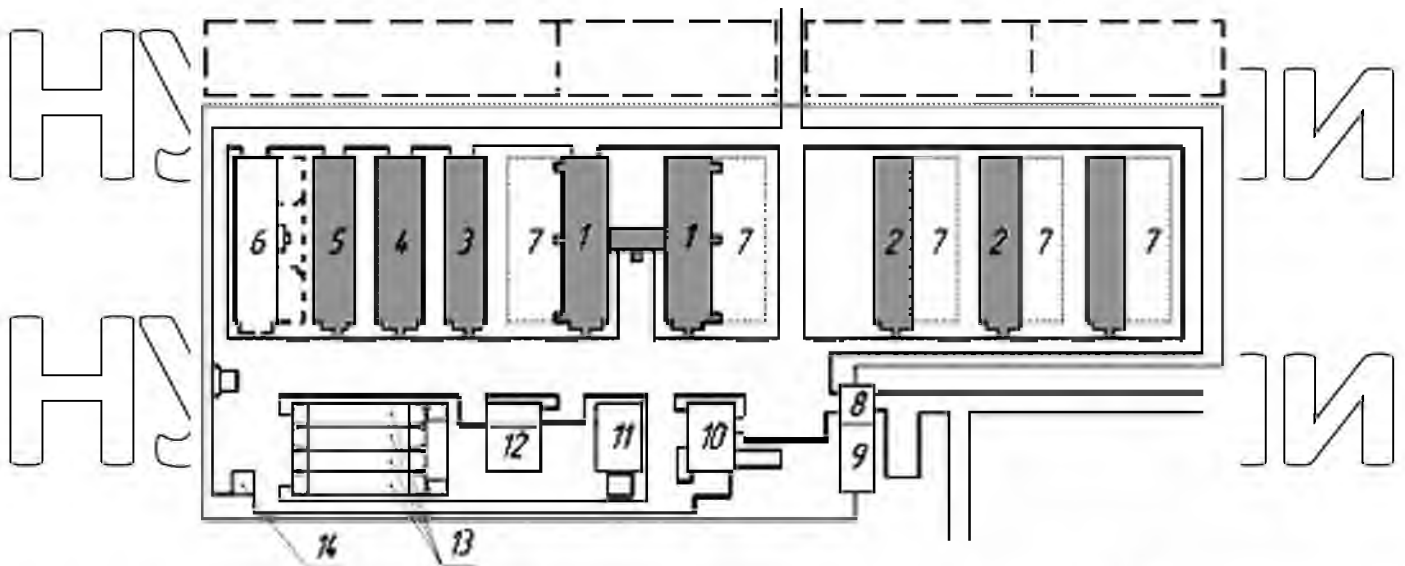


Рис. 1.1 План тваринницької ферми

1 - корівник на 200 голів прив'язного утримання; 2 - телятник на 100 голів прив'язного утримання; 3 - телятник для утримання телят віком до 6 місяців; 4 - родильне відділення; 5 - Телятник; 6 - свинарник; 7 - вигульний майданчик; 8 - контрольно-пропускний пункт; 9 - приміщення для відпочинку, ветеринарна аптека та ветпункт; 10 - приміщення кормоцеху; 11 - сховище грубих кормів; 12 - пункт технічного обслуговування та майстерня; 13 - силосні траншеї; 14 - трансформаторна і електрощитові.

Загальний план тваринницької ферми зображений на рисунку 1.1 [Ошибка! Источник ссылки не найден., Ошибка! Источник ссылки не найден.]..

1.2.4. Існуючий стан механізації технологічних процесів у тваринництві

Технічне забезпечення ферми знаходиться у складному стані, вирішено питання механізації окремих процесів але техніка морально та фізично застаріла [Ошибка! Источник ссылки не найден., Ошибка! Источник ссылки не найден.]...

Кормоприготування та роздавання кормів. Корми згодуються в роздільному вигляді, без ефективного змішування та утворення однорідних сумішок. Для роздавання використовується ручні візки з яких сухий корм роздається у годівнички вручну, чим збільшуються затрати праці на виробництво продукції тваринництва.

Гноєприбирання. На фермі застосовують гноєприбиральні транспортери КСН-2Б – 8 шт. Гній вивозиться два рази на день з кагатуванням на майданчику.

Водопостачання. Водопровідна мережа ферми зношена на 70%, що призводить до значних втрат води та незабезпечення водою всіх приміщень.

Для цього відповідно використовують наступне обладнання і машини

[**Ошибка! Источник ссылки не найден. Ошибка! Источник ссылки не найден.**]...;

- навантажувач ПЕ - 2201;

- мобільні роздавачі КТУ-10А (+ МТЗ-80 – 1шт та МТЗ -82 – 2 шт);

- надувалки ПА-1А;

- скребкові транспортери ТСН-2Б;

- доїльні установки АДМ-100 – 6шт. та УДМ-200 – 1 шт (15 років

експлуатації [**Ошибка! Источник ссылки не найден. Ошибка! Источник ссылки не найден.**]...;

- резервуари-охолодники РПО-2,5 та Де-Лаваль (2,8 т.).

Ефективність механізації виробничих процесів на молочно-товарній фермі господарства низька. Є ряд недоліків, а саме:

- навантажувально-розвантажувальні роботи в більшості випадків здійснюються вручну;

- доїння корів здійснюється в переносні відра, при цьому в доїльній установці УДБ-100 використовується тільки вакуумна ційя і вакуум-провід; решта обладнання установки не функціонує;

- кормоцех фізично зношений та не відповідає необхідним технологічним вимогам і не виконує своїх функцій.

1.3 Обґрунтування теми магістерської роботи

Досвід свідчить, що на приготування та роздавання кормів припадає 55-65% від всіх затрат на виробництво продукції. Такі дані дозволяють зробити висновок, що в тваринництві є суттєві резерви для подальшого покращення якості вироблюваного молока за рахунок збалансованої годівлі та запровадження

нових прогресивних технологій та машин. Комплексна механізація роздавання кормів вигідна при впровадженні на великих спеціалізованих підприємствах або тваринницьких комплексах. В зв'язку з аграрною реформою, в Україні утворилась досить велика кількість середніх та малих підприємств, яких

більшість. Виходить існуюча технологія та техніка не завжди задовольняє потреби новостворених сільськогосподарських формувань які займаються тваринництвом. Така проблема стосується практично всіх технологічних ліній, на фермах з різним виробничим напрямом, та не обходить стороною вона і лінію роздавання кормів на МТФ ВРХ.

З наведеного вище, питання підбору та впровадження нових технологій та машин, для виробництва молока, приготування та роздавання кормів на фермі та організація руху мобільних засобів для приготування та роздавання кормосуміші в даний час є досить актуальним.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 2. ОБГРУНТУВАННЯ СИСТЕМИ МАШИН ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ МЕХАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ НА ФЕРМІ

2.1 Сучасна технологія утримання великої рогатої худоби

Комплексна механізація на тваринницьких фермах ґрунтується на використанні раціональної системи машин, що забезпечує механізацію всіх виробничих процесів як водопостачання ферм і напування тварин, заготівля, транспортування, навантаження, приготування і роздавання кормів, доїння корів, первинна обробка і переробка молока, видалення гною.

Вибір машин і їх кількість залежить від типу і розміру ферми, способу утримання тварин, виду і технології приготування кормів, типу й розміщення тваринницьких будівель на фермі.

Найбільш економічний ефект досягається при комплексній механізації виробництва, так як механізація окремих виробничих операцій або процесів найсучаснішою технікою не дає великого ефекту. Комплексна механізація можлива при впровадженні раціональної системи машин на основі техніко-економічних розрахунків, застосування прогресивної технології виробництва, наукової організації праці.

Реалізація системи машин сприятиме підвищенню продуктивності праці (на молочних фермах у 3-4 рази; на відгодівля великої рогатої худоби у 8-12 разів), механізації біля 50 операцій, що виконуються вручну, впровадженню нових технологічних процесів.

Необхідні умови впровадження інтенсивних технологій у тваринництво:

- забезпечення дефекаційованої годівлі високоякісними кормами;
- застосування прогресивних систем утримання тварин;
- використання високопродуктивних порід тварин;
- комплексна механізація і автоматизація виробничих процесів.

Під комплексною механізацією в тваринництві слід розуміти систему таких інженерно-технологічних заходів, в результаті втілення яких збільшується

продуктивність тварин, полегшується праця працюючих, понижується собівартість продукції.

Для ефективного використання складної сучасної техніки в тваринництві необхідно визначені умови. В порівнянні з попередніми умовами наша техніка є тільки одним із факторів і обов'язково вирішальним зниженням праці і матеріальних витрат на виробництво одиниці тваринницької продукції. На ефективність запровадження механізації і автоматизації в тваринництві впливають наступні фактори:

- місце розташування ферми на плані земле використання господарством;

- розташування будівель на генеральному плані ферми, розміри і конструкція будівель, благоустрій територій ферми, санітарно-технологічних побудов;

- способи утримання і обслуговування тварин;

- надійність подання електроенергії;

- продуктивність худоби і якість продукції.

Комплексна механізація на фермі повинна поєднувати в собі всі процеси які відбуваються на фермі (напування, приготування та роздавання кормів, виделення гною, доїння та первинна обробка молока). Також дані машини

повинні відповідати зоотехнічним та біологічним потребам тварин. При несприятливому поєднанні цих факторів, застосуванням техніки не можна в достатній мірі зменшити виробничі витрати.

Вся праця по використанню техніки і комплексної механізації виробничих процесів повинна бути орієнтована на кінцевий результат – максимального одержання очікуваного виходу продукції тваринництва при підвищенні продуктивності праці, скороченню затрат на виробництво одиниці продукції.

Для будівництва запланованої ферми потрібно обирати земельну ділянку низької якості ґрунту, тобто таку яка є мало придатною для вирощування рослинницьких культур, але так щоб поблизу були землі для вирощування кормової бази. Рельєф території відносно рівнинний з невеликим, в середньому

біля 3-5% нахилом в сторону від населеного пункту, який знаходиться на відстані 850 м вище по рельєфу. Пануючі вітри проходять повз від населеного пункту

Ґрунти обраної ділянки мають міцність достатню для будівництва об'єктів. Ґрунтові води залягають на глибині 12 м, а перший водоносний горизонт на глибині 35-40 м. Навкруги ферми передбачена санітарна зона шириною 500 м.

Земельну ділянку розподіляємо на функціональні зони:

- виробничу,
- зберігання
- підготовки кормів,
- зберігання гною
- адміністративно-господарчу.

У виробничій зоні ми розташовуємо приміщення для утримання тварин.

Вривуючи напрямок руху тварин, людей і вантажів виконуємо розміщення даних об'єктів. В зоні де будуть зберігатися корми ми розташовуємо сковища кормів, з підвітряного боку і по відношенню до тваринницьких приміщень, скирти для підстилки виносимо за межі ферми.

Гноєсховища розташовуємо по заду корівників, згідно санітарних норм, відстань від гноєсховища до найближчих об'єктів 50 м

В адміністративно-господарській зоні розташовуємо адміністративне приміщення, блок побутових приміщень, медпункт, душову, пожежний пункт, їдальню. Водонапірні башти слід розташувати найвищій точці на території ферми.

Щоб покращити санітарні та протипожежні умови, периметр ферми огороджуємо та обсаджуємо зеленими насадженнями з шириною смуг 5м.

Заїзди та підходи на територію ферми обладнуємо санітарно-пропускними пунктами, які мають дезбар'єри.

Всі об'єкти на фермі сполучаємо дорогами з твердим покриттям, щоб у дощові дні не виникало труднощів з переїздами. Ветеринарну зону, окремі будівлі, які потребують ізоляцію від загальної території, а також вздовж доріг передбачаємо зелені насадження з дерев та кущів (ялина, туя, сосна) залежно від призначення об'єктів. Решту вільної території засаджуємо газонною травою.

Коефіцієнт забудови буде дорівнювати:

$$K_z = \frac{F_z}{F_o}; \quad (2.1)$$

де: F_z – площа, яка займається під забудовою, m^2 ;

F_o – загальна площа ферми, m^2 ;

$$K_z = \frac{87080}{197503} = 0,44$$

Отже коефіцієнт забудови ферми буде 0,44

Визначаємо коефіцієнт використання ділянки забудови ферми:

$$K_{0.3} = \frac{F_e}{F_o}; \quad (2.2)$$

де: F_e – площа, яка зайнята спорудами, дорогами, m^2 ;

НУБІП України

$$K_{д.з.} = \frac{76810}{8700} = 0,88$$

Коефіцієнт використання загальної площі всіх приміщень збудованих в господарстві буде 0,88.

Для покращення санітарних та протипожежних умов територію ферми огороджуємо та обсаджуємо по периметру деревами, з шириною смуги 5 метрів.

Заїзди та підходи на територію ферми обладнуємо санітарно-пропускними пунктами, які мають дезбар'єри.

На території ферми всі об'єкти з'єднуємо дорогами з твердим покриттям. Ветеринарну зону, окремі будівлі, які потребують ізоляцію від загальної території, а також вздовж доріг передбачаємо зелені насадження з дерев та кущів залежно від призначення об'єктів. Решту вільної території засаджуємо травою.

2.2 Механізація підготовки кормів до згодовування

Механізоване приготування вологих (напівсухих) кормосумішей для молочної худоби потребує виконання таких операцій: завантаження у кормороздавач-змішувач грубих кормів, коренеплодів, жому, силосу і конькормів; подрібнення грубих кормів, коренеплодів, доподрібнення силосу і сінажу; приготування і завантаження спеціальних розчинів; змішування кормів і видавання готової суміші на кормовий стіл (у годівницю). Під час роботи кормороздавача-змішувача в стаціонарному режимі виготовлена кормосуміш спеціальним транспортером завантажується в серійні кормороздавачі (типу КТУ-10) і видається на кормові столи чи в годівниці. Для навантаження кормів використовують існуючі навантажувачі. Роздавання кормів здійснюють мобільними і стаціонарними роздавачами. Наразі віддають перевагу мобільним засобам роздавання кормів як більш надійним.

Годівля ВРХ соломною в натуральному вигляді (без попередньої фізичної, хімічної обробки та змішування) потребує затрат енергії на перетравлення самою твариною. В зв'язку з цим пропонуємо застосувати попередній обробиток соломи їдким натрієм, подрібнення та змішування її з подрібненими коренебульбоплодами та концентрованими кормами, а в лінію по приготуванню додаткових компонентів (коренебульбоплодів та концентрованих кормів) включити наступне обладнання: транспортер коренебульбоплодів ТК-5Б, подрібнювач-каменевловлювач ИКМ-5, дозатор коренебульбоплодів, бункер сипучих кормів БСК – 10, дозатор концентрованих кормів, лінію збору та видачі кормових компонентів.

Технологічний процес підготовки соломи до згодовування. Збирання з поля соломи відбувається за допомогою преса-підбирача Sirma "Farma" Z-276/1 без зв'язування, транспортується за допомогою причепа самонавантажувача Zabronione T-127, для подальшої обробки соломи, а саме: завантажений причеп з підготовленою соломною доставляють трактором до траншеї, вивантажують, і шарами товщиною 0,45-0,50м розрівнюють масу бульдозером по всій площі траншеї.

Робочий розчин, складається з 40% NaOH, NaCl і 15% $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ (карбаміду), розчинених в 2000 л води (з розрахунку на 1 т сухої соломи), рівномірно вносять при русі розкидачами РЖТ-8 або РЖТ-16 через витратний кран, забезпечений сферичним розсіювачем. Потім соломну трамбують трактором. Оскільки товщина шару невелика, відбувається додаткове перемішування соломи з хімічним розчином. Далі накладають черговий шар соломи, і процес повторюють до повного завантаження траншеї.

Вибір сукупності основних та допоміжних операцій, які закладаються в конструкцію мобільного роздавача, обумовлюється призначенням роздавача, видом корму, необхідною продуктивністю, прийнятим типом годівлі і системи утримання тварин, наявними кормовими компонентами та їх якістю, видом та віком тварин, прийнятим типом годівлі.

Для виконання кожної операції повинен вибиратись, чи розроблятись відповідний апарат, пристрій, вузол, конструкція якого дозволяла б виконувати прив'язку до інших вузлів, створювати єдину компактну технологічну послідовність і за параметричною характеристикою кожна складова відповідала б спільній продуктивності роздавача. В з'язку з цим пропоную застосувати попередній обробіток соломи їдким натурієм, концентрованими кормами, а в лінію по приготуванню додаткових компонентів.

Структура потокової технологічної лінії роздачі стебельних кормів показано на рисунку 2.1

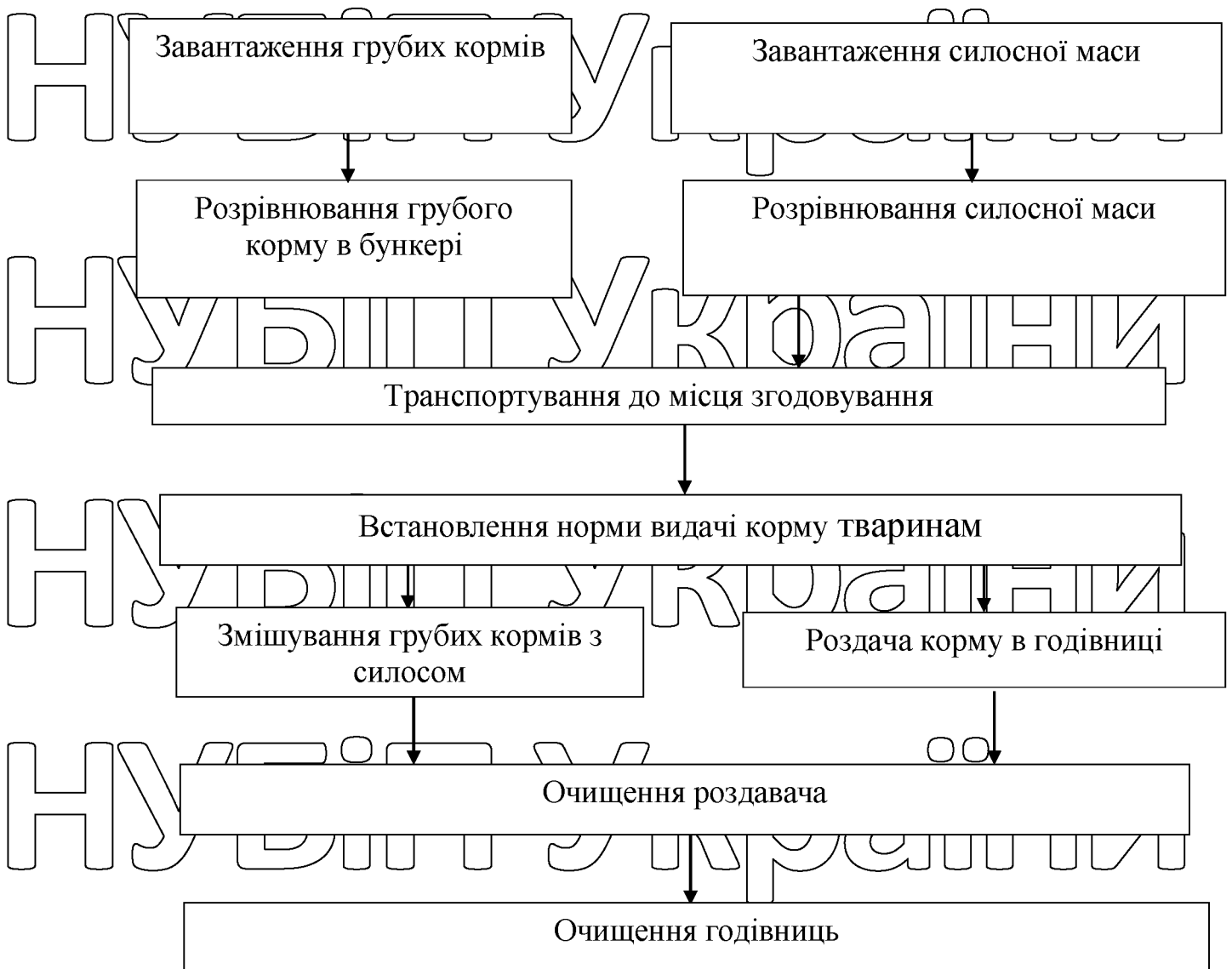


Рис. 2.1 Структура потокової технологічної лінії роздачі стебельних кормів

При вибраному способі роздачі вихідним показником роботи машини є продуктивність операції видачі корму, під яку розраховуються розміри та кінематичний режим транспортуючих, вирівнюючих та дозуючих робочих органів; розміри та конфігурація бункера. Загальна продуктивність машини за період циклу пов'язана з продуктивністю завантажувального обладнання, тривалістю транспортування роздавача до місця видачі та на повторний прийом кормової маси.

Для виконання кожної операції повинен вибиратись, чи розроблятись відповідний апарат, пристрій, вузол, конструкція якого дозволяла б виконувати прив'язку до інших вузлів, створювати єдину компакту технологічну послідовність і за параметричною характеристикою кожна складова відповідала б спільній продуктивності роздавача.

При вибраному способі роздачі вихідним показником роботи машини є продуктивність операції видачі корму, під яку розраховуються розміри та кінематичний режим транспортуючих, вирівнюючих та дозуючих робочих органів; розміри та конфігурація бункера. Загальна продуктивність машини за період циклу пов'язана з продуктивністю завантажувального обладнання, тривалістю транспортування роздавача до місця видачі та на повторний прийом кормової маси.

Добовий раціон годівлі тварин наведений у таблиці 2.1

Таблиця 2.1 - Добовий раціон годівлі тварин

Види тварин	Поголів'я тварин	Види кормів, кг					
		Сіно	Солома	Сінаж	Корм. буряк	Силос	Конц. корма
Корови дійні	395	8	7	12	14	15	4
Нетелі	101	9	4	7	10	9	2
Телята до 1 року	380	4	1	3	7	5	3
Молодняк на відгодівлі	100	4	4	7	10	10	4

Виходячи з добового раціону годівлі тварин, визначаємо добову потребу концентрованих кормів, які не існуються для всього поголів'я даної тваринницької ферми за формулою:

$$Q_{\text{доб}}^{\text{конц}} = a_1 * m_1 + a_2 * m_2 + \dots + a_n * m_n, \text{ кг/добу} \quad (2.3)$$

де a_1, a_2, \dots, a_n – добова норма згодовування різних кормів згідно добового раціону, кг/добу;

m_1, m_2, \dots, m_n – кількість тварин певного виду, голів.

Отже згідно формули (2.3):

Концентровані корма:

$$Q_{\text{доб}} = 4 * 395 + 2 * 90 + 3 * 315 + 4 * 125 + 3 = 3351 \text{ кг/доб.}$$

Сіно:

$$Q_{\text{доб}} = 8 * 395 + 9 * 90 + 4 * 315 + 4 * 125 + 16 = 6442 \text{ кг/доб.}$$

Солома:

$$Q_{\text{доб}} = 7 * 395 + 4 * 90 + 1 * 315 + 4 * 150 + 12 = 4579 \text{ кг/доб.}$$

Сінаж:

$$Q_{\text{доб}} = 12 * 395 + 7 * 90 + 3 * 315 + 7 * 125 + 7 = 7544 \text{ кг/доб.}$$

Дані підрахунку потреби кормів заведено в таблицю (табл.2.2)

Як видно з розрахунків, найбільшу частку в раціоні годівлі складає сінаж.

№ п/п	Види кормів	Добова потреба для всього поголів'я, кг/добу
-------	-------------	--

1	Сіно	6442
2	Солома	4579
3	Сінаж	7544
4	Концентровані корма	3351

Таблиця 2.2 - Добова потреба в кормах , які не псуються

Розрахунок потреби в кормах, які швидко псуються визначаємо за формулою (2.3) аналогічно :

Кормовий буряк

$$Q_{доб} = 14 \cdot 395 + 9 \cdot 90 + 7 \cdot 315 + 10 \cdot 125 + 7 = 10159 \text{ кг/доб.}$$

Силос:

$$Q_{доб} = 15 \cdot 395 + 9 \cdot 90 + 5 \cdot 315 + 10 \cdot 125 + 7 = 9929 \text{ кг/доб.}$$

Дані розрахунку зводимо в таблицю (2.3)

Отже згідно розрахунку на одну годівлю стада необхідно 9929 кг силосу та 10159 кг силосу. Ці корми швидко псуються (буряк чорніє, а силос кисне) тому необхідно як найшвидше роздавати зготовлений корм худобі щоб він не встиг втратити своїх корисних властивостей, і не зашкодив тварині.

Таблиця 2.3 - Добова потреба в кормах , які швидко псуються

№ п/п	Види кормів	Добова потреба для всього поголів'я , кг/добу
1	Силос	9929
2	Кормовий буряк	10159

Розрахунок потреби в кормах на одне давання. На основі встановлення трьохразової годівлі тварин на зимовий період та процентної кількості корму на кожне давання визначаємо кількість корму на одне давання :

$$Q_i = Q_{доб} \cdot \delta / 100, \text{ т/доб} \tag{2.4}$$

НУБІП УКРАЇНИ

де Qдоб – добова потреба даного виду корму, т/доб;
б – процент разового давання, %.

Розрахунок потреби в кормах на одне давання проводимо у табличній формі(табл. 2.4)

Таблиця 2/4 - Потреба в кормах на одне давання

№ п/п	Види кормів	Добова витрата кормів, кг	1 годівля		2 годівля		3 годівля	
			Процент давання %	К-сть корму, кг	Процент давання %	К-сть корму, кг	Процент давання %	К-сть корму, кг
1	Сіно	6442	40	2576,8	30	1932,6	30	1932,6
2	Солома	4579	40	1831,6	30	1373,7	30	1373,7
3	Сінаж	7544	30	2262,2	40	3017,6	30	2262,2
4	Конц. корма	3351	35	1172,8	35	1172,8	30	1005,3
5	Силос	9929	30	2978,7	40	3971,6	30	2978,7
6	Корм. буряк	10159	30	3047,7	40	4063,6	30	3047,7
7	Всього	42004		13867,1		15534,9		12600,2

Оскільки згідно запропонованого технологічного процесу в цеху підготовки кормів до згодовування ВРХ, буде проходити подрібнення коренеплодів та змішування їх з концентрованими кормами, потребу в інших кормах не беремо до уваги.

Таблиця 2.5 - Кількість кормів на одне давання, які готуються в цеху

№ п/п	Види кормів	Добова витрата кормів.	Перша-годовля		Друга-годовля		Третя-годовля	
			Процент давання %	К-сть корму, кг	Процент давання, %	К-сть корму, кг	Процент давання, %	К-сть корму, кг
1	Кормовий буряк	10159	30	3047,7	40	4063,6	30	3047,7
2	Конц. корма	3351	35	1172,8	35	1172,8	30	1005,3

3	Всього	13510	4220,5	9096,4	4053
---	--------	-------	--------	--------	------

Оскільки солсма подрібнюється за межами цеху, то з даних таблиці 2.5 видно, що найбільшу кількість корму в цілому тварини споживатимуть на друге годування. Максимальна кількість кормів на друге годування ВРХ становитиме:

$$Q_{\text{раз}} = Q_{\text{сол}} + Q_{\text{кош.корм.}} + Q_{\text{корм.бульбоп}} \quad (2.5)$$

$$Q_{\text{раз}} = 1373,7 + 1172,8 + 4063,6 = 6610,1$$

Отже максимальна кількість кормів на друге годування ВРХ становитиме 6610,1 кг корму

2.3 Механізація роздавання кормів

Організація виробництва тваринницької продукції, поєднання інтенсифікація цієї галузі поряд з комплексною механізацією виробничих процесів передбачає забезпечення годівлі тварин повноцінними кормами, збалансованими за поживними речовинами, вітамінами і мікроелементами відповідно до запланованої продуктивності.

Таким чином, механізація підготовки кормів до згодовування і безпосереднє їх роздавання, покращує смакові якості кормосуміші, підвищує поїдання і перетравність їх організмом тварин, дозволяє більш раціонально використовувати корми і сприяє зниженню собівартості продукції тваринництва.

Якість годівлі тварин залежить від засобів механізації роздавання кормів. На цей процес припадає від 25 до 35 % всіх трудозвитрат при виробництві молока і м'яса.

Виробничий процес годівлі полягає в виконанні двох пов'язаних послідовністю виконання робіт: приготування кормів та їх роздачу тваринам. До останнього часу технологічні процеси передбачали виконання цих робіт різними

комплектами технічних засобів. Після завершення першої частини робіт – підготовки кормів до згодовування та приготування кормосумішок із окремих компонентів, що входять до раціону тварин, кормова маса передавалась в роздавачі, які доставляли корм до виробничих приміщень і згідно норм годівлі видавали тваринам. З появою роздавачів-змішувачів набір засобів механізації спрощувався. В кормоцеху відбувалась лише підготовка кормових компонентів, а приготування сумішок виконувалось роздавачем. Подальше об'єднання функціональних можливостей засобів механізації передбачає доповнення можливостей роздавача також операціями подрібнення кормових матеріалів, а в ряді випадків і їх завантаженням із сховищ.

Виходячи з сукупності операцій, що об'єднуються в спільній машині, проаналізуємо їх значення та вагомість для забезпечення годівлі тварин.

Ефективність застосування того чи іншого технологічного заходу в процесі кормоприготування може проявлятися різними шляхами і переслідувати як окремі цілі, так і цілий їх комплекс. При підготовці кормів до згодовування переслідуються такі цілі:

1. Розширити і спростити можливість використання тієї чи іншої сировини для годівлі і цим самим збільшити набір компонентів для різних видів тварин, змінити кормову базу галузі.

2. Збільшити і покращити поїдання кормів. Наприклад, тварини погано поїдають неспідготовлену солому (не більше 2-3 кг/год), а її врати у вигляді з'їдів досягають 20-30%. Після відповідної підготовки (подрібнення, теплової або хімічної обробки) солома поїдається майже повністю і у більшій кількості.

3. Підвищити і прискорити перетравність кормів. Так, зернові корми, що мають високий вміст поживних речовин та добрі смакові якості, у більшості випадків виявляються малоефективними якщо їх згодовувати без попередньої підготовки. Ціле сухе зерно тварини погано розжовують, внаслідок чого значна частина поживних речовин залишається неперетравленою і видаляється з організму разом з калом. Підготовка зерна до згодовування різко збільшує його засвоюваність організмом тварин.

4. Скоротити витрати енергії тварин на пережовування корму, запобігти деяким захворюванням тварин. Відомо, наприклад, що на пережовування 1 кг соломи тварина витрачає 625-840 Дж. Отже, економія енергії на пережовування рівноцінна додатковій продуктивності корму. Встановлено, що поживна цінність 100 кг подрібненої соломи зростає на 8-12 к.о., а подрібненої на борошно на 16-20 к.о., або майже вдвічі.

Виявлено також зниження витрат енергії і на перетравлення подрібнених кормів. Згодовування несвіжих, заплісневих кормів може сприяти шлунковим захворюванням у тварин.

5. Розширити асортимент кормів, створити умови для кормовиробництва та кормоприготування на потоковій основі і впровадження прогресивних технологій годівлі тварин. Відповідна обробка кормової сировини дозволяє готувати кормові сумішки, комбіновані та повнораціонні корми. Перетравність кормів в організмі тварин в значній мірі залежить від повноцінності і збалансованості годівлі. При надмірному, але погано збалансованому раціоні до 35-40% поживних речовин його не засвоюється. У той же час приготування повноцінних кормових сумішок дозволяє значно зменшити витрати більш дорогих (концентровані) і збільшити споживання відносно дешевих (грубі, відходи деяких виробництв) кормів, підвищує ефективність всіх компонентів раціону. В результаті змішування кормів компоненти доповнюють один одного і одержана кормосумішка краще згодовується і засвоюється твариною.

Таким чином, механізація підготовки кормів до згодовування розширює діапазон використання кормів, покращує їх смакові якості, підвищує поїдання і перетравність кормів організмом тварин, дозволяє більш раціонально використовувати корми і сприяє зниженню собівартості продукції тваринництва.

Процес кормоприготування полягає у виконанні технологічних операцій, спрямованих на надання сировині, що обробляється, нових властивостей.

Основними технологічними операціями підготовки до згодовування базових видів кормів, які найбільше поширені в виробничій практиці, є механічні операції: очищення сировини від домішок, подрібнення, дозування кількості

компонента при видачі тваринам чи приготуванні кормосумішки і перемішування компонентів до однорідної маси. Одним з найбільш трудомістких процесів на тваринницьких фермах є роздавання кормів, на долю якого припадає 30 – 40% від загальних затрат праці по обслуговуванню тварин.

Роздавання не лише завершує загальний комплекс робіт по згодовуванню кормів, але й є досить відповідальним процесом в загальному комплексі поєднаної структурної схеми поточкових ліній. Від засобів механізації роздавання кормів залежить і якість годівлі тварин. Тому доцільно розглядати процес роздавання

корму в поєднанні з його приготуванням і доставкою до виробничих тваринницьких приміщень. Для розширення технологічних можливостей кормороздавачів вони повинні бути універсальними у відношенні можливості роздавання всіх видів кормів, що входять в раціон конкретної групи тварин.

Рівномірність роздачі кормів є найбільш важливою вимогою до кормороздавачів. Основні вимоги, що пред'являються до установок та механізмів, призначених для роздавання кормів тваринам, полягають в наступному. Кожна машина повинна забезпечити високоякісне виконання операцій по роздачі кормів в умовах довготривалої експлуатації і мати високу

техніко-економічну ефективність. Створення нових конструкцій машин повинно приводити до поліпшення умов і підвищення продуктивності праці, зниженню затрат на роздавання 1 т корму. Термін окупності нової машини не повинен перевищувати для пересувних кормороздавачів 1 – 2 роки, а для стаціонарних до 1,5 року.

Рівномірність роздавання корму визначають методом зважування проб корму, зібраних з метрових ділянок годівниці, і порівнюють їх із середньою нормою видачі.

Застосування машин та технологічного обладнання для виконання основних операцій в поєднанні з засобами механізації проведення допоміжних і транспортних операцій створюють поєднання поточкових ліній і забезпечують безперервність процесу годівлі тварин та усувають ручну працю. Обидві лінії фактично створюють єдиний виробничий процес годівлі тварин. Тому єумісний

розгляд цих двох питань дозволяє більш повно врахувати внутрішньовиробничу прив'язку засобів механізації перш за все по продуктивності та циклу проведення годівлі.

Варіанти процесів приготування та роздавання кормів в більшості випадків (за існуючими технологіями) є такі.

Концентровані корми чи комбікорми переробляються безпосередньо в приміщенні кормощеху, але частіше вони виготовляються на зерноскладі або в спеціальному підрозділі – комбікормовому цеху та завозитись до кормощеху ферми і накопичуватись в бункерах, чи на площадках.

Соковиті корми переробляються на стаціонарних машинах часто з використанням комплексу операцій для мийки, відокремлення каменів та подрібнення, закладених в одній машині. Накопичення та дозована подача на обробку в цих випадках виконується живильником укомплектованим набором змінних зірочок приводу для погодженості величини подачі коренів із заглибленого приймку у відповідності з номінальною продуктивністю подрібнювача-мийки. Вивантаження подрібненої маси від подрібнювача і подача в бункер роздавача-змішувача виконується скребковим транспортером.

2.4 Порівнювальна оцінка і вибір технологічного обладнання

Для роздавання кормів системою машин для механізації тваринництва передбачено ряд стаціонарних установок і мобільних кормороздавачів. На ряду з перевагами стаціонарних кормороздавачів існує ряд недоліків. Перш за все в них не досягається необхідної безвідмовності обладнання, що забезпечує технологічний процес, тому повністю надійних машин бути не може, а резервність в тваринництві практично не можлива.

На відміну від стаціонарних, мобільні кормороздавачі забезпечують більш високу надійність технологічного процесу, так як в випадку виходу із ладу легко замінити його іншим. Мобільний кормороздавач може обслуговувати декілька груп тварин. Однак для його роботи потребується широкі наскрізні

проїзди, що призводить до не раціонального використання приміщення і погіршує умови мікроклімату.

Розрахунок кількості машин для приготування грубих кормів

Розрахунок будемо проводити по найбільшому проценту давання для кожного виду корму.

Розрахункову продуктивність машин для підготовки кожного виду корму визначають за формулою :

$$Q_{\text{роз}} = Q_{\text{раз}} / T_{\text{доп}}, \quad \text{т / год}$$

(2.6)

де $Q_{\text{раз}}$ – витрата даного корму на одне давання, т;

$T_{\text{доп}}$ – допустима тривалість роботи, ($T_{\text{доп}} = 1 \dots 2 \text{ год}$).

Приймаємо $T_{\text{доп}} = 1 \text{ год}$.

Тоді:

$$Q_{\text{раз}}^{\text{соломи}} = 1,373 / 1 = 1,373 \text{ т / год}$$

Отже продуктивність кормороздавача повинна становити:

$$W_{\text{птл}} = 1,373 \text{ т / год.}$$

Отже для попереднього подрібнення і видачі пропонуємо використати самохідний кормороздавач "Miller"

Кількість машин даної марки можна визначити за формулою :

(2.7)

$$n = W_{\text{птл}} / W_{\text{факт}}$$

$$n = 1,374 / 3.2 = 0.6$$

Згідно розрахунків $n = 0.6$. Приймаємо один кормороздавач "Miller"

Розрахунок лінії подачі коренеплодів

Оскільки на одне давання необхідно 4063 кг (4,063т) кормового буряка, то згідно формули маємо

$$Q_{\text{раз}}^{\text{корм. буряк}} = 4.063 / 1 = 4.063 \text{ т / год}$$

Допустима тривалість роботи даної лінії, ($T_{\text{доп}} = 1 \dots 2$ год).

Продуктивність ПЛТ подачі коренеплодів повинна становити

$$W_{\text{ПЛТ}} \leq Q_{\text{раз}}^{\text{корм. буряк}} \quad (2.8)$$

$$W_{\text{ПЛТ}} = 4.063 \text{ т / год}$$

Отже для подачі на подрібнення пропонуємо використати подрібнювач коренеплодів ИКМ – 5 , фактична продуктивність якого становить :

$$W_{\text{факт}} = 3 \text{ т / год}$$

Кількість машин даної марки можна визначити :

$$n = 4.063 / 5 = 0.81$$

Згідно розрахунку $n = 0.81$ приймаємо одну машину марки ИКМ-5

Розрахунок лінії збору кормових компонентів

На лінію збору кормових компонентів поступає кормовий буряк і концентровані корма. Таким чином продуктивність лінії повинна становити :

$$W_{\text{ПЛТ}}^{\text{збору}} = Q_{\text{раз}}^{\text{конц.корм}} + Q_{\text{раз}}^{\text{корм. буряк}} \quad (2.9)$$

$$W_{\text{ПЛТ}}^{\text{збору}} = 1,172 + 4.063 = 5,235 \text{ т / год}$$

Щоб забезпечити дану продуктивність та безперебійну роботу лінії пропонуємо використати транспортер ТС – 40М, фактична продуктивність якого становить $W_{\text{факт}} = 10$ т / год

Кількість машин даної марки можна визначити за формулою

$$n = 5,235 / 10 = 0,5235$$

Отже, згідно розрахунку приймаємо один транспортер марки ТС-40М

2.5 Механізація водопостачання МТФ

Системи водопостачання — це комплекс інженерних споруд, які призначені для забору води з джерела водопостачання, її очищення, зберігання і подачі споживача.

За видами використання природних водних джерел вирізняють водопроводи (системи водопостачання), що забирають воду з поверхневих джерел (річок, водосховищ, озер, морів, і водопроводи, що забирають воду з підземних джерел (артезіанських, джерельних). Існують також водопроводи змішаного живлення.

За видами об'єктів, що обслуговуються, системи водопостачання поділяють на міські, промислові, сільськогосподарські тощо.

За призначенням системи водопостачання поділяють на господарсько-питні, виробничі, протипожежні.

За способом подачі води вирізняють самопливні водопроводи й водопроводи з механічною подачею. На основі техніко-економічних розрахунків часто влаштовують поєднані системи водопостачання: господарсько-протипожежні, виробничо-протипожежні або виробничо-господарсько-протипожежні. У випадках, коли окремі частини території мають значну різницю у відмітках висот, влаштовують зонні системи водопостачання (окремих районів).

Склад природних вод різноманітний і являє собою динамічну систему, що постійно змінюється, яка вміщує мінеральні й органічні речовини у завислому, колоїдному і розчиненому стані. Якість води характеризується поєднанням її фізичних властивостей, хімічного і бактеріологічного складу. До фізичних властивостей води належать її температура, кольоровість, мутність, присмак і запах. Температура води залежить від джерела водопостачання та сезону року.

Під кольоровістю води розуміють її забарвлення, яке виражається у градусах кольоровості за платиново-кобальтовою шкалою. Virізняють твердість карбонатну, некарбонатну і загальну (їхня сума). Один градус цієї шкали відповідає 1 дм³ води, забарвленої 1 мг порошку платини.

Мутність визначається вмістом у воді завислих частинок і виражається у мг/дм³. Присмак води. Virізняють твердість карбонатну, некарбонатну і загальну (їхня сума). Схематично виділяють чотири присмаки води: солоний, гіркий, солодкий і кислий. Солоний присмак воді надають хлоридні солі натрію, гіркий - сульфат магнію. Кислий присмак мають мінеральні води за великого вмісту вуглекислого газу. Virізняють твердість карбонатну, некарбонатну і загальну (їхня сума). Запах води може бути природного і штучного походження. Серед запахів природного походження виділяють наступні: ароматичний, болотний, сірководневий, гнильний, деревний, землястий, пліснявий, рибний, травянистий, непевний.

Хімічний склад води характеризується наступними показниками: активною реакцією (рН), твердістю (жорсткістю), окисненістю, вмістом окремих розчинених солей та їх сумарним вмістом - мінералізацією води (у водопровідній практиці - сухий залишок). Активна реакція води (рН) визначається концентрацією у воді іонів водню і виражається через рН. При рН = 7 - водне середовище нейтральне, при рН < 7 - середовище кисле (кислі води), а при рН > 7 - середовище лужне (лужні води).

Твердість води визначається вмістом у ній солей кальцію і магнію. Вона виражається у мг-екв/дм³. Virізняють твердість карбонатну, некарбонатну і загальну (їхня сума). Карбонатна твердість характеризується вмістом

карбонатних солей кальцію, некарбонатна твердість — вмістом некарбонатних солей кальцію і магнію. Особливо велику твердість має морська вода. Окисненість зумовлюється вмістом у воді розчинених органічних речовин і слугує показником можливого забруднення цими речовинами, що

розкладаються - чим вищий показник окиснюваності, тим гірша якість води. Мінералізація води (у водопровідній практиці сухий залишок) - вміст у воді розчинених солей у мг/дм³. Згідно нормативних вимог мінералізація води у джерелі централізованого водопостачання не може перевищувати 1000 мг/дм³ (1

г/дм³), але може бути 1500 мг/дм³ (1,5 г/дм³) - за погодженням з головним

санітарним лікарем відповідної адміністративної території України. В той же час, за показником фізіологічної повноцінності мінерального складу води - оптимальною є мінералізація 0,2-0,5 г/дм³. Ступінь бактеріологічного забруднення води визначається кількістю бактерій, яка міститься у 1 см³ води.

Вирізняють патогенні (хвороботворні) і сапрофітні бактерії. Для оцінки ступеня забруднення води патогенними бактеріями визначають вміст у ній кишкової палички. Бактеріальне забруднення води вимірюють колі-титром та колі-індексом.

Вимоги до якості питної води (вже після водопідготовки) в Україні визначаються ГОСТ 2874-82 «Вода питна. Гігієнічні вимоги, контроль за якістю» та ДСанПіН 2.2.4-171-10 "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною", затверджених Міністерством охорони здоров'я 12.05. 2010 р., уведених 16.07. 2010 р. [24].

Отже, вода є одним з ключових моментів у виробництві молока. Корова повинна пити якісну воду.

Механізація водопостачання включає підняття подачу та розподіл води. У систему водопостачання входить джерело води, водозабірна споруда, насосна станція, очисна споруда, водонапірна башта, зовнішній та внутрішній водопровід

Для розрахунку водопостачання необхідно знати кількість водоспоживачів, норми споживачів води (табл. 2.6)

Таблиця 2.6 - Структура поголів'я та норми споживання води на тваринницькій фермі в с. Білин

Види тварин	Поголів'я голів	Норми витрати води на 1 голову м ³ /доб
Корови при мех. доїнні	395	0,12
Нетелі	101	0,05
Телята до 1 року	380	0,03
Молодняк на відгодівлі	100	0,05

Середньодобова потреба води для об'єкту (ферми, Фермерського господарства) визначається за формулою:

$$Q_{\text{сер.доб.}} = q_1 * n_1 + q_2 * n_2 + \dots + q_n * n_n, \text{ м}^3 / \text{доб} \quad (2.10)$$

де q_1, q_2, \dots, q_n – норми споживання води окремими споживачами, м³/доб
 n_1, n_2, \dots, n_n – кількість споживачів даного виду.

$$Q_{\text{сер.доб.}} = 0,12 * 395 + 0,05 * 101 + 0,03 * 380 + 0,05 * 100 = 81,37 \text{ м}^3 / \text{доб}$$

Як видно з формули (2.10) на добу фермі необхідно 81,37 м³ води на добу

Максимальна добова потреба води для ферми:

$$Q_{\text{макс.доб.}} = Q_{\text{сер.доб.}} * K_{\text{доб}}, \text{ м}^3 / \text{добу}$$

(2.11)

де $K_{\text{доб}}$ – коефіцієнт добової нерівномірності ($K_{\text{доб}} = 1.3 \dots 1.5$).

$$Q_{\text{макс.доб.}} = 81,37 * 1.3 = 105,78 \text{ м}^3 / \text{добу.}$$

На добу ферма максимально споживатиме води 105,78 м³

Середньогодинна потреба води для ферми визначається за формулою

$$Q_{\text{сер.год.}} = Q_{\text{макс.доб.}} / 24, \text{ м}^3 / \text{год} \quad (2.12)$$

$$Q_{\text{сер.год}} = 105,78/24 = 4,40 \text{ м}^3/\text{год}$$

На годину фермою витрачається 4,40 м³/год

Максимальна годинна потреба води для ферми визначається за формулою:

$$Q_{\text{макс.год}} = Q_{\text{сер.год}} \cdot K_{\text{год}}, \text{ м}^3/\text{год}$$

(2.13)

де $K_{\text{год}}$ – коефіцієнт годинної нерівномірності (день, ніч), $K_{\text{год}} = 2 \dots 4$

Приймаєм $K_{\text{год}} = 3$.

Отже:

$$Q_{\text{макс.год}} = 4,4 \cdot 3 = 13,2 \text{ м}^3/\text{год}$$

Максимальною потребою води на фермі на годину 13,2 м³/год

Потреба у воді для ферми (об'єкту) на випадок екстремальних ситуацій (відсутність електроенергії, технічні неполадки) визначаються за формулою:

$$V_{\text{е.с.}} = 2 \cdot Q_{\text{макс.доб.}} / 24, \text{ м}^3 \quad (2.14)$$

$$V_{\text{е.с.}} = 2 \cdot 105,78 / 24 = 8,81 \text{ м}^3$$

Потреба (запас) води для гасіння пожежі визначається за формулою:

$$V_{\text{пож.}} = 3,6 \cdot q_{\text{пож.}} \cdot T, \text{ м}^3 \quad (2.15)$$

Де $q_{\text{пож.}}$ – витрата води при гасінні пожежі на тваринницькій фермі,

$$q_{\text{пож.}} = 5 \dots 10 \text{ л/с};$$

T – продовженість гасіння пожежі. $T = 1 \dots 2$ год

$$V_{\text{пож.}} = 3,6 \cdot 7 \cdot 1 = 25 \text{ м}^3$$

Пожежний запас води, як правило зберігається не в водонапірній башті, а в спеціальному пожежному водоймищі на території тваринницької ферми. Рівень води у водоймищі постійно поповнюється і періодично контролюється органами пожежної охорони.

Загальна потреба води для заданої тваринницької ферми визначається за формулою:

$$V_{\text{заг.}} = Q_{\text{макс.доб.}} + V_{\text{е.с.}} + V_{\text{пож.}}, \text{ м}^3 \quad (2.16)$$

$$V_{\text{заг.}} = 105,78 + 8,81 + 25 = 139,59 \text{ м}^3$$

Для тваринницької ферми загальна потреба у воді складе $139,59 \text{ м}^3$

Запас води, яка зберігається в водонапірній башті, постійно (щоденно) витрачається і поповнюється визначається за формулою:

$$V = Q_{\text{макс.доб.}} + V_{\text{е.с.}}, \text{ м}^3$$

(2.17)

$$V = 105,78 + 8,81 = 114,59 \text{ м}^3$$

Водонапірна башта щоденно, кілька разів на добу заповнюється водою до верхнього рівня (В.Р), після цього відбувається витрата води до нижнього рівня (Н.Р).

Кількість води від нижнього рівня до верхнього рівня називається робочим об'ємом ($V_{\text{роб.}}$).

При автоматичному керуванні роботою насосної станції, як це робиться в господарстві, робочий об'єм води визначається за формулою:

$$V_{\text{роб. авт.}} = 0,1 K_{\text{год.}} \cdot Q_{\text{макс.доб.}} \cdot n, \text{ м}^3 \quad (2.18)$$

$V_{\text{авт.роб.}} = 0.1 \cdot 3 \cdot 105,78 / 2 = 15.86 \text{ м}^3$
 де n – допустиме число вмикань насоса протягом 1 год (1...3).
 Приймаємо $n = 2$.

Робочий об'єм води якій для ферми складає 15.86 м^3

Об'єм води в водонапірній башті визначається за формулою:

$V_{\text{розр.башти}} = V_{\text{авт.роб.}} + V_{\text{е.с.}}, \text{ м}^3 \quad (2.19)$

$V_{\text{розр.башти}} = 14.85 + 8,81 = 23,66 \text{ м}^3$
 По мірі віддалення від водонапірної башти в трубопроводах виникають втрати напору.

Втрати напору в зовнішній водопровідній мережі визначаються за формулою:

$h_w = h_{\text{довж.}} + h_{\text{міст.}}, \text{ м} \quad (2.20)$

де $h_{\text{довж.}}$ – втрати напору на прямолінійних ділянках (втрати по довжині

$h_{\text{міст.}}$ – місцеві втрати напору (коліна, відгалуження, вентилі), м.

Втрати напору по довжині визначаються за формулою :

$h_{\text{довж.}} = f \cdot L / d \cdot V / 2g, \text{ м} \quad (2.21)$

де f – коефіцієнт тертя води по стінках труб, (для сталевих і чавунних труб $f 0.02$)

L – довжина трубопроводу, м ($L=280\text{м}$) ;

d – діаметр трубопроводу, м,

V – швидкість руху води в мережі, м/сек.

Для сільськогосподарських водопроводів $V = 0.8 \dots 1 \text{ м/сек}$;

G – прискорення вільного падіння м/сек² ($g = 9.81$ м/сек²).

Діаметр трубопроводу до об'єкту (споживача) транзитного трубопроводу визначається за формулою :

$$d = 2 \sqrt{Q_{\text{сек.}} / \pi \cdot V}, \text{ м} \quad (2.22)$$

де $Q_{\text{сек.}}$ – секундна витрата (потреба) води на даному об'єкті, м³/сек;

π – стала величина, $\pi = 3.14$,

V – швидкість руху води в мережі, м/сек.

$$d = 2 \sqrt{0.003 / 3.14 \cdot 0.8} = 0.027 \text{ м}$$

Приймаємо $d = 0.050$ м згідно протипожежних вимог.

Одже згідно формули (2.21) :

$$h_{\text{довж}} = 0.02 \cdot 280 / 0.05 \cdot 0.8 / 2 \cdot 9.81 = 4.6 \text{ м}$$

Довжина водопровідної мережі від башти до ферми має довжину 4,6 м

Розрахунок витрат напору в мережі проводимо для, корівника оскільки

цей об'єкт є найбільш віддаленим від водонапірної башти.

Місцеві втрати напору зовнішньої водопровідної мережі визначають за формулою :

$$h_{\text{міст}} = K_{\text{м}} \cdot V / 2g, \text{ м} \quad (2.23)$$

де $K_{\text{м}}$ – коефіцієнт місцевих втрат, який враховує вентелі розгалуження, звуження, розширення, засувки та ін. ($K_{\text{м}} = 26,4$)

$$h_{\text{міст}} = 26,4 \cdot 0,8 / 2 \cdot 9,81 = 1,07 \text{ м}$$

Отже, згідно формули (2.21):

$$h_w = 4,6 + 1,07 = 5,67 \text{ м.}$$

Висота водонапірної башти для заданого об'єкту водопостачання визначається по формулі:

$$H_{\text{башти}} = (H_{\text{вільне}} + h_w) + H_{\text{гор}}, \text{ м} \quad (2.24)$$

де $H_{\text{вільне}}$ – вільний напір на даному об'єкті $= 3 \dots 4$ м);

h_w – загальні втрати напору води в мережі, м;

$H_{\text{гор}}$ – нівелірна відмітка горизонту, (приймаємо $+1$ м);

$$H_{\text{башти}} = (4 + 6) + 1 = 11 \text{ м.}$$

Згідно розрахунків висота водонапірної башти повинна бути не менше 11 м.

Кількість водонапірних башт на даному об'єкті (тваринницькій фермі)

визначається за формулою:

$$n = V_{\text{розрах}}^{\text{розрах}} / V_{\text{факт}}, \text{ шт} \quad (2.25)$$

де $V_{\text{розрах}}^{\text{розрах}}$ – розрахунковий об'єм водонапірної башти, м³

$V_{\text{факт}}$ – фактичний об'єм запропонованої водонапірної башти, м³

Пропоную використати для водопостачання даної тваринницької ферми башту Рожновського марки БР – 15. $V_{\text{факт}} = 41$ м³, $H_{\text{факт}} = 15$ м.

Таим чином згідно формули (2.25) кількість водонапірних башт становитиме

$$n = 23,66 / 41 = 0,57$$

Згідно розрахунку приймаємо 1 башту марки БР – 15.

Продуктивність водяного насоса по даних виконаного розрахунку визначається за формулою :

$$W_{\text{нас.}} = Q_{\text{макс. доб}} / T_{\text{розр}}, \text{ м}^3/\text{год.} \quad (2.26)$$

Де $Q_{\text{макс. доб}}$ – максимальна добова потреба води, $\text{м}^3/\text{добу}$;

$T_{\text{розр}}$ – час (продовженість) роботи насоса протягом доби. год. $T_{\text{розр}} =$

$$T_{\text{розр}} = \frac{Q_{\text{макс. доб}}}{Q_{\text{макс. год.}} \cdot \text{год.}} \quad (2.27)$$

$$T_{\text{розр}} = 105,78 / 13,2 = 8,01 \text{ год.}$$

Тоді:

$$W_{\text{нас}} = 105,78 / 8,01 = 13,2 \text{ м}^3/\text{год.}$$

На практиці вважається, що $W_{\text{нас}} \geq Q_{\text{макс. год}}$

В даному випадку умова виконується.

Повний напір водяного насоса визначається за формулою :

$$H_{\text{заг.}} = H_{\text{загл.}} + H_{\text{башти}} + H_{\text{нас}} + H_{\text{нагн.}}, \text{ м} \quad (2.27)$$

Де $H_{\text{загл.}}$ – глибина занурення водяного насоса, м;

$H_{\text{башт}}$ – висота башти, м

$H_{\text{нас}}$ – втрати напору в насосі, м ($H_{\text{нас}} = 1,2 \dots 1,6 \text{ м}$).

$H_{\text{нагн.}}$ – втрати напору води при нагнітанні, м ($H_{\text{нагн.}} = 1,1 \dots 1,5 \text{ м}$).

Значить:

$$H_{\text{заг}} = 30 + 11 + 1,4 + 1,1 = 43,5 \text{ м.}$$

Отже, визначивши продуктивність і повний напір насоса пропонуємо використати заглибний насос марки ЭЦВ 7.2-120

Для напування тварин в корівниках приймаємо автонапувалку ПА-1 з розрахунку одна поїлка на одну корову.

2.6 Розрахунок засобів прибирання і утилізації гною

Гній на протязі доби нагромаджується в тваринницькому приміщенні нерівномірно. Понад третину добового виходу гною припадає на період годівлі тварин. Необхідно здійснювати прибирання стійл (станків) і заміну підстилки

вранці і ввечері (на молочнотоварних фермах це слід робити за годину до початку доїння). Найпоширенішим на фермах ВРХ є скребок-транспортери типу ТСН-160.

Залежно від технології утримання тварин для видалення гною із приміщень використовують механічні і гідравлічні засоби.

Механічні засоби, у свою чергу, поділяють на мобільні й стаціонарні, а мобільні – на начіпні і причіпні.

Мобільні засоби. До мобільних засобів видалення гною із приміщень, вигульно-кормових майданчиків, проходів для тварин та інших місць належать: бульдозери, фронтальні важільні навантажувачі періодичної дії, обладнані бульдозерною начіпкою ковшового типу, і гноєприбиральні машини безперервної дії різних конструкцій. На тваринницьких фермах використовують переважно бульдозери.

Ящо у місцях відпочинку тварин накопичується гною більше 0,15-0,20 кг/м², то дуже забруднюються їх шкіра, а у корів ще й створюються умови виникнення інфекційних та інвазійних захворювань. При випарюванні вологи із залишеного гною повітря у приміщенні забруднюється шкідливими газами, підвищується його відносна вологість.

Для забезпечення необхідних санітарних умов в приміщеннях, боксів, станків, проходів, вигульно – кормових майданчиків слід своєчасно видаляти гній вручну чи використовуючи засоби механізації. Крім того, щоб підтримувати сприятливий мікроклімат у тваринницьких приміщеннях,

необхідно шкідливі гази і надмірну вологу видаляти з них за допомогою системи вентиляції. Все це потребує додаткових затрат (праці, енергії тощо). Зокрема, на видаленнях гною із приміщень та вигульних майданчиків зазначається від 30 до 50 % праці по догляду за тваринами, із них половина затрат припадає на транспортування гною. З іншого боку гній після обов'язкового знезараження, оскільки містить велику кількість різних мікроорганізмів, яєць і личинок гельмінтів, насіння бур'янів та інших шкідливих речовин, які забруднюють навколишнє середовище, - це якісне органічне добриво.

Ефективне вирішення проблеми механізації прибирання та утилізації гною потребує комплексного підходу, починаючи з виробничих операцій всієї технологічної лінії від стійла тварин і до місця використання гною як добрива із дотриманням вимог охорони навколишнього середовища та забезпечення необхідних санітарно-гігієнічних умов роботи обслуговуючого персоналу.

Застосовують такі технології прибирання і переробки гною, які забезпечують покращення органічних добрив.

Відповідно операції відбуваються на спеціальних майданчиках відкритого і закритого типу, розташовані як на території ферми, так і на полях.

В усіх випадках, технологічний процес прибирання гною із тваринницьких приміщень, пересування гною до місць його переробки і зберігання з подальшим внесенням в ґрунт. В якості органічного добрива можна розподілити на наступні операції:

1. привезення і розподілення підстилки;
2. прибирання приміщення;
3. транспортування гною до місць тимчасового зберігання;
4. переробка гною з ціллю приготування вискоєфективного органічного добрива;
5. навантаження і транспортування гною в поле;
6. внесення гною в землю.

Усі перераховані операції трудомісткі і потребують повної механізації.

Технологія видалення і переробки гною з врахуванням його властивості:

1. Для підстилкового гною вологість 75 – 90 %.

2. Для без підстилкового гною вологість 88 – 95 %.

3. Для рідкого гною вологість 93 – 98 %.

4. Для тваринницьких стоків вологість 97 – 99 %.

5. Для підстилкового гною і помету чи їх сумішей, осадків і мулу з вологістю до 75 %.

Залежно від технології утримання тварин для видалення гною із приміщень використовують механічні і гідравлічні засоби.

Механічні засоби, у свою чергу, поділяють на мобільні й стаціонарні, а мобільні – на начіпні і причіпні.

Мобільні засоби. До мобільних засобів видалення гною із приміщень, вигульно-кормових майданчиків, проходів для тварин та інших місць належать: бульдозери, фронтальні важільні навантажувачі періодичної дії, обладнані бульдозерною начіпкою ковшового типу, і гноєприбиральні машини безперервної дії різних конструкцій. На тваринницьких фермах використовують переважно бульдозери.

Бульдозери виготовляють з неповоротним відвалом, жорстко закріпленим у положенні, перпендикулярному до поздовжньої осі трактора, або з поворотним. Положення якого можна змінювати на кут до 45° у горизонтальній площині і до $5 - 10^\circ$ у вертикальній.

Для підвищення продуктивності бульдозера його обладнують боковими рухомими або нерухомими закрілками.

Мобільні засоби видалення і транспортування гною застосовують за прив'язного і безприв'язного утримання тварин для видалення твердого (підстилкового) і напіврідкого (безпідстилкового) гною.

Стаціонарні засоби. До стаціонарних засобів видалення гною із приміщень належать скребково-ланцюгові конвеєри кругового і зворотно-поступального руху, гвинтові, а також скребкові і ковшові скреперні установки.

Для без підстилкового гною одержання на протязі доби в карантинних сховищах використовують слідуєчі схеми використання: доставляють на польові сховища, чи механічні розділення на тверду і рідку фракції. Із рідкого гною, вологість 93 – 98 %, видаляють грубі включення, потім його направляють в резервуар, звідки насосами перекачують на польові сховища, а тверді на площадку комплектування.

Четверта схема використовується в тих районах, де гній неможливо використовувати як удобрення.

По санітарній, польовій технології компостирують гній, послід, тверді продукти переробки вологістю не більше 93 % в суміші вологоутворювача.

Для прибирання гною використовують механічні та гідравлічні системи, засобів механізації для збору і видалення гною.

Механічна система містить мобільні і стаціонарні засоби для збору, видалення і обробки твердого і рідкого гною. До мобільних засобів прибирання гною відносять скребко-бульдозерний БК-1, бульдозер-скребок навісний ВКК-1,5, тракторний навантажувач-бульдозер ПБ-35. До стаціонарних гноеприбиральних засобів відносять скребкові транспортери кругового руху ТСН-2.0Б, ТСН-3.0Б, КСГ-7, скребкові установки УС-15, УТН-

10 застосовується для транспортування гною по трубопроводу із тваринницьких приміщень в гноесховище.

В даний час випускають транспортери ТСН-160, вони мають більш міцну опорну систему, комбінований ланцюг і пристрій автоматичного натягування ланцюга приводу горизонтального і вертикального транспортування.

Для комбінованої системи видалення гною із приміщень, транспортування до місць сховища характерне використання засобів в різних станах, в відповідності до виконання операцій.

Вибір засобів і способів механізації прибирання гною із приміщення ВРХ здійснюється технологією утримання тварин, планування приміщень, об'ємне планування ферми, забезпеченість підстилковим матеріалом.

В господарстві доцільно використовують прив'язний метод утримання тварин. Він сприяє покращенню високопродуктивного добування, а також поліпшує обробку і раціональне використання. Для механізації внесення підстилки застосовують мобільні кормороздавачі. Виходячи із конкретних умов господарства застосовують механічну систему видалення гною скребковим транспортером ТСН-160А.

Горизонтальний транспортер встановлюють в відкритих канавах, розташованих повздовж гнойових проходів, кут нахилу похилого гнойового вивантажувального транспортера не перевищує 30°. Привід транспортера роздільний. За час руху горизонтального транспортера, гній знаходиться в канаві за допомогою скребоків пересувається в торцеву частину приміщення.

Похилий транспортер служить для переміщення гною до транспортного засобу. Складається з рамного пристрою з жолобом, ланцюга з скребками, повертаючого пристрою, опори.

Технологічний процес прибирання гною складається із наступних операцій:

- очищення стійла згрібанням гною в гнойові канави;
- видалення гною із канав скребковими транспортерами ТСН-160А;
- завантаження в транспортні засоби;
- транспортування гною до місць зберігання чи компостування.

Прибирання гною на фермі з прив'язним утриманням тварин проводиться транспортером ТСН-160А.

Добовий вихід гною на фермі буде:

$$Q_d = q_n \cdot m;$$

де: q_n - добовий вихід гною від однієї корови;

m - кількість тварин;

$$Q_d = 48 \cdot 395 = 18960 \text{ кг} = 18,9 \text{ т}$$

Згідно розрахунків добовий вихід гною складатиме 18,9 т

Кількість гною, який треба вивантажити за один цикл роботи транспортера:

НУБІП України $Q = \frac{Q_d}{k};$ (2.30)

де k - кратність прибирання гною ($k = 3$);

НУБІП України $Q = \frac{18,9}{3} = 6,3m;$

за один цикл транспортери мають вивантажувати 6,6 тонни гною

Кількість гною, який прибирає 1 транспортер:

(транспортерів в корівнику - 2 шт.)

НУБІП України $Q_{n1} = \frac{6,3}{2} = 3,1m;$

Один транспортер вивантажуватиме 3,1 тони гною

Об'єм гноєсховища знаходимо за формулою:

НУБІП України

$$V_z = \frac{Q_d \cdot D_{xp}}{j_m \cdot K_z}; \quad (2.31)$$

НУБІП України

де: D_{xp} - продуктивність наповнення гною, днів, $D_{xp} = 180$ діб;

j_m - об'ємна вага гною, $j_m = 1$ т/м³

K_z - коефіцієнт наповнення сховища, $K_z = 0,9$;

НУБІП України

$$V_z = \frac{18,9 \cdot 180}{1 \cdot 0,9} = 3780m^3.$$

НУБІП України

Мінімальним об'єм гноєсховища повинен бути 3780

Розраховуємо продуктивність похилого транспортера, за формулою:

НУБІП УКРАЇНИ

де: g_n - вага призми волочиння перед скребком;

$$g_n = b \cdot h \cdot i \cdot j_n; \quad (2.33)$$

де: b - ширина гнойової клітки, м, $b = 1,8$ м;

h - висота скребка, м, $h = 0,15$ м;

i - довжина призми волочиння, м, $i = 1$ м.

$$g_n = 1,8 \cdot 0,15 \cdot 1 \cdot 1 = 0,27 \text{ кг}$$

тзв і тлост - час зворотного і поступального руху.

$$G_m = \frac{2 \cdot 0,27}{0,675} = 0,8 \text{ кг/с} = 2,9 \text{ т/год.}$$

2.7 Механізація доїння корів і первинної обробки молока

Якість видоєного молока в значній мірі залежить від стану здоров'я і чистоти вим'я корови, правильності виконання технологічних операцій і технологічного стану обладнання. Кожна доїльна машина повинна задовольняти необхідне повне видоювання і не порушати фізіологічну молоковіддачу.

Індивідуальний засіб молоковіддачі корови коливається в дуже широких межах. Існують корови легко дійні і важко дійні із пропорційним вим'ям і навпаки, корови у яких ємність задніх дійок на 10-30% перевищує ємність передніх. Деякі корови повністю видоюються машиною, а інші 5-20% віддає при ручному до видоюванні.

Все це призводить не тільки до великих втрат часу і праці, а і порушує режим роботи доїльної установки і понижує продуктивність корів.

Для доїння корів на такій фермі приймаємо доїльну установку УДМ-200 (на 200 голів).

Дану установку з молокопроводом використовують для машинного доїння корів у стійлах при прив'язному утриманні, транспортування видоєного молока

в молочне відділення, групового обліку молока, від 50 корів, його фільтрують, охолоджують і збирають в ємність для зберігання.

Визначаємо необхідну кількість доїльних установок типу молокопровод.

Така установка дозволяє видоювати за зміщеним графіком 200-400 голів. Тоді

кількість доїльних установок буде:

$$n_y = \frac{M}{N_y} \quad (2.35)$$

де: M – поголів'я корів на фермі, гол;

N_y – поголів'я корів, які обслуговує одна установка, гол.

$$n_y = \frac{395}{200} = 1,97 \text{ шт}$$

Для ферми на 395 корів потрібно 2 доїльних установки УДМ-200

Кількість основних операторів машинного доїння, необхідна для доїння

всіх корів на фермі, становить:

$$N_{op} = n_y \cdot Z_o \quad (2.36)$$

де Z_o – кількість операторів, що обслуговують технічну установку за її

технічною характеристикою, чол.

По технічним вимогам одну доїльну установку обслуговує один оператор машинного доїння. Тоді необхідна кількість операторів дорівнює:

$$N_{op} = 2 \cdot 4 = 8 \text{ чол.}$$

Для проведення операції доїння з використанням доїльної установки УДМ-200 необхідно 8 працівників

Визначаємо разову тривалість доїння корів на фермі

$$T_d = \frac{M \cdot k_p}{n_u \cdot Q_u} \quad (2.37)$$

де: k_p – коефіцієнт, що враховує характер розподілу отелень, $k_p = 0,85$;
 Q_u – продуктивність установки УДМ-200. ($Q_u = 200$ кор/год).

$$T_d = \frac{395 \cdot 0,85}{1 \cdot 200} = 1,67 \text{ год}$$

Вся операція доїння корів буде тривати 1,67 годин

Кількість доїльних апаратів, з якими може працювати один оператор

машинного доїння

$$n_a = \frac{t_d}{t_{пз}} + 1 = 3,25 \text{ шт} \quad (2.38)$$

де: t_d – час доїння однієї корови, хв. ($t_d = 4,5-5$ хв);

$t_{пз}$ – час проведення підготовчо-заклучних операцій, хв.

На одній доїльній установці встановлена потужність електроприводу складає 8,75 кВт.

Визначаємо продуктивність лінії первинної обробки молока. Вона являється продовженням доїльної установки УДМ-200, так як первинна обробка молока (облік, очистка і охолодження) здійснюється в потоні і дорівнює продуктивності установки.

$$g_{n.o.} = \frac{\alpha_m \cdot k_p \cdot m_k \cdot Q_u}{T_l \cdot k_n \cdot T_d} \quad (2.39)$$

де: α_m – коефіцієнт добової нерівномірності надою молока, $\alpha_m = 1,25-1,5$;

m_k – кількість корів, які обслуговує одна установка, гол;

Q_k – річний надій на одну корову, кг;

T_l – тривалість разового доїння, год;

k_n – кратність доїнь в добу, $k_n = 2-3$;

T_d – кратність лактації днів; $T_d = 300$ днів

$$g_{п.о.} = \frac{1,5 \cdot 0,85 \cdot 395 \cdot 4810}{300 \cdot 1,67 \cdot 3} = 1611 \frac{\text{кг}}{\text{год}}$$
 Молоко, яке пройшло первинну обробку в цитоці, поступає на доохолодження і тимчасове зберігання в молочні танки.

Об'єм молочних танків для одного корівника при 3-х кратному доїнні дорівнює:

$$V_{m.k} = \frac{3,6 \cdot a_m \cdot k_p \cdot m_k \cdot Q_k \cdot \beta_y}{T_{лр}} \quad (2.40)$$

де: β_y – доля для добового надою, $\beta_y = 0,33$;

ρ – питома вага молока, $\rho = 1033 \text{ кг/м}^3$.

$$V_{m.k} = \frac{3,6 \cdot 1,5 \cdot 0,85 \cdot 395 \cdot 4810 \cdot 0,33}{1,67 \cdot 1033} = 5,1 \text{ м}^3$$

Тимчасове зберігання і охолодження молока будемо здійснювати в резервуарах-охолодниках Westfalia Surge 5350 молочної ванни якого складає 5,3 м³. Тоді кількість резервуарів-охолодників для одного корівника буде 1 шт, а для всієї ферми також 1 шт.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДЖЕННЯМ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПРИ ОРГАНІЗАЦІЇ РУХУ МОБІЛЬНОГО КОРМОПРИГОТУВАЛЬНОГО АГРЕГАТУ НА ТЕРИТОРІЇ ФЕРМИ

3.1 Основи логістичного управління на тваринницькій фермі

Сучасне уявлення про логістику сильно відрізняється від оригінального. Якщо раніше термін описував фізичний рух сировини і товарів, то тепер він включає планування, закупки, транспортування та зберігання. Подальшим

розвитком логістики є термін управління ланцюгом поставок, що є свідченням зростаючого розуміння компаніями важливості координації всіх функцій і бізнес процесів.

Досвід свідчить, що на приготування та роздавання кормів припадає 55-65% від всіх затрат на виробництво продукції. Такі дані дозволяють зробити висновок, що в тваринництві є суттєві резерви для подальшого покращення якості вироблюваного молока за рахунок збалансованої годівлі, запровадження нових прогресивних технологій, машин та організація руху транспорту на фермі.

Комплексна механізація приготування та роздавання кормів доцільна при впровадженні на великих спеціалізованих – тваринницьких комплексах. В зв'язку з аграрною реформою, в Україні утворилась досить велика кількість середніх та малих підприємств, яких більшість. Сучасна технологія, техніка та організація роботи системи машин не завжди є раціонально організовані. Така проблема стосується однієї з технологічних ліній - лінії приготування та роздавання кормів, частково, це можливо вирішити за рахунок організації елементів логістичної діяльності.

3.2 Основи з управління потоками кормовиробництва на об'єктах з сільського господарства

Метою управління запасами в логістичній системі є координація зусиль, спрямованих на підтримку запасів на такому рівні, який би забезпечив підвищення ефективності функціонування всієї логістичної системи в цілому.

Застосування логістичного підходу до управління матеріальними запасами дозволить реалізувати так званий синергійний ефект. Синергетика - це нова концепція самоорганізації та кооперації в системах управління, яка дозволяє виявити шляхи самоорганізації в соціально-економічних системах. Характерним

прикладом реалізації потенціалу синергійного підходу є зниження запасів на складах відправників та одержувачів, своєчасна доставка сировини, матеріалів та комплектуючих та прискорення руху матеріальних потоків, що призводить до підвищення конкурентоспроможності підприємства, зростання доходності та, відповідно, одержання економічного ефекту. Використання розглянутих

методичних підходів до визначення економічної ефективності управління матеріальними потоками в логістичній системі дозволить значно підвищити якість управлінських рішень і сприятиме покращенню фінансових результатів діяльності підприємства.

3.3 Складові техніко-економічної ефективності логістичних систем

Логістичних підходів до управління матеріальними потоками на підприємстві, а також до створення інтегративної логістичної системи. Основою для аналізу логістичної системи управління матеріальними потоками є концепція загальних затрат на управління логістикою, яка розглядає взаємовідносини логістики та затрат виробництва. Складське господарство, транспорт, запаси, планування виробництва, обробка замовлень та інші затрати підсистем логістики взаємозалежні. Спроби мінімізувати затрати якогось окремого виду діяльності можуть призвести до зростання усіх затрат при організації матеріального потоку. Тому концепція логістики передбачає проведення новачі будь-якого виду діяльності логістики з врахуванням загальних затрат системи. Комплексний

аналіз логістичної системи дозволяє визначити її пропорції та ефективність вартісних характеристик цих пропорцій і розробити політику управління. Системний аналіз сприяє функціонуванню та підвищенню ефективності логістичної системи. Застосуванню такого підходу на підприємствах сприяли наступні фактори:

наступні фактори:

- концентрація зусиль на підвищенні ефективності окремих процесів постачання, виробництва чи реалізації, що призвело до порушення рівноваги усієї логістичної системи;

- логістична система стала важливою конкурентною зброєю та основою контролю над розподілом;

- досягнення науково-технічного прогресу прискорили консолідацію логістичної системи в єдине ціле.

Цьому сприяв, перш за все, розвиток системи обробки замовлень за допомогою комп'ютерної мережі, а також розвинута база даних та система передачі інформації; логістика почала визначати стратегію в цілому, а не лише мінімізувати затрати. Необхідність підвищення якості продукції для того, щоб витримати конкуренцію на зовнішніх ринках, призвела до підвищення якості обслуговування споживачів.

Основним методологічним принципом при визначенні економічної ефективності логістичної системи повинен бути принцип системного підходу. Реалізація даного принципу передбачає оцінку економічного ефекту від логістичної діяльності для всіх учасників логістичного каналу на шляху руху матеріального потоку від виробництва до кінцевого споживання з врахуванням їх економічних інтересів, а також врахування сукупних логістичних затрат протягом всього логістичного циклу. Ефективність чи неефективність окремих логістичних рішень, логістичних операцій, пов'язаних з перетворенням матеріального чи інформаційного потоку, повинна оцінюватися з точки зору досягнення глобальної цілі функціонування всієї логістичної системи та зростання загальної ефективності.

Завданнями оцінки економічної ефективності логістичної системи є наступні:

- формування концепції економічної ефективності логістичної системи на основі системного підходу;
- виявлення факторів, що створюють ефект;

- формування системи показників економічної ефективності логістичної системи;

- розробка методики кількісної оцінки показників економічної ефективності логістичної системи;

- розробка механізму розподілу економічного ефекту між учасниками логістичного ланцюжка;

- виявлення та мобілізація резервів підвищення економічного ефекту логістики.

Процес створення ефекту в логістичній системі слід розглядати у сукупності, що передбачає визначення загального економічного ефекту з врахуванням економії затрат у всіх логістичних підсистемах для трьох видів потокових процесів: матеріального, фінансового та інформаційного. Аналіз факторів, що створюють ефект, дозволяє визначити основні складові економічної ефективності логістичних систем.

Процеси управління та прийняття рішень в логістичній системі повинні базуватися на системі відповідних показників, які відображають ефективність функціонування даної системи. При формуванні такої системи потрібно враховувати наступні вимоги: актуальність, однозначність інтерпретації, точність, орієнтованість на одержання інформації з врахуванням основних цілей логістики. Можна використовувати два наступних підходи до визначення економічної ефективності господарської діяльності: результативність фінансово-господарської діяльності вимірюється або відносно величини авансованих ресурсів, або відносно величини їх споживання (затрат) в процесі виробництва [16, с.67].

Другий підхід можна брати за основу при побудові системи показників для кількісної оцінки економічної ефективності логістичної системи.

Економічну ефективність логістичної системи можна охарактеризувати порівняно невеликим числом показників. Узагальнюючим фінансовим показником функціонування логістичної системи є виручка від реалізації продукції чи надання послуг.

Даний показник враховує і дає кількісну оцінку сукупному впливу внутрівиробничих, зовнішньоекономічних та соціальних факторів. Для здійснення логістичних операцій потрібні затрати наступних ресурсів:

- праця персоналу, який займається виконанням логістичних операцій (витрати на оплату праці);

- матеріальні ресурси на створення запасів в логістичній системі (середня вартість матеріальних ресурсів, які перебувають в логістичній системі); частина основних виробничих фондів, які використовуються для логістичних операцій (середньорічна вартість основних виробничих фондів). Використання перерахованих ресурсів знаходить своє відображення у показниках логістичних витрат.

При оцінці логістичних витрат необхідно враховувати, що витрати на товаропросування можна розділити на дві групи:

- витрати, пов'язані з формуванням та переміщенням матеріальних потоків у сфері виробництва;

- витрати, пов'язані з процесом реалізації продукції у сфері обігу.

Врахування логістичних витрат у відповідності із запропонованою класифікацією дещо складне через непристосованість сучасних систем бухгалтерського обліку до обслуговування процесу управління матеріальними потоками. Тому для врахування усіх логістичних витрат доцільно застосовувати функціональний підхід та користуватися методами управлінського обліку.

Метою впровадження логістичних методів управління матеріальними потоками є досягнення економічного ефекту при виробництві продукції, виконанні робіт та наданні послуг. Тому економічна ефективність логістичної системи повинна розглядатися з позицій підвищення доходності учасників логістичного каналу, а економічний ефект визначається за результатами

реалізації продукції кінцевому споживачу. Фінансовим результатом впровадження логістичних методів управління матеріальними потоками може бути:

- частина виручки від реалізації, одержана за рахунок підвищення якості продукції та відповідної надбавки в ціні товару;

- приріст виручки за рахунок підвищення конкурентоспроможності продукції та розширення за рахунок цього ринків збуту;

- економія поточних затрат за рахунок скорочення тривалості логістичного циклу, скорочення простоїв, зниження складських та транспортних витрат.

Таким чином, фінансовий результат в логістичній системі складається, по-перше, за рахунок приросту прибутку внаслідок зростання виручки від реалізації; по-друге, за рахунок скорочення витрат на проведення логістичних операцій. Що стосується управління матеріальними запасами в межах логістичної системи, то найважливішим аспектом тут є виявлення витрат, пов'язаних з формуванням та зберіганням запасів.

Тому запаси слід розглядати як структурний елемент сукупних логістичних витрат. Методологічні основи та методологічні підходи до визначення логістичних витрат, а також їх складових - витрат на формування та зберігання матеріальних запасів, у сучасній вітчизняній літературі подаються дуже конспективно [87, с.90]. Одним з підходів є традиційний підхід до визначення логістичних витрат за функціональною ознакою. Витрати враховуються за функціональними сферами, що називаються "центрами витрат". До таких функціональних сфер в логістичній системі підприємства належать її наступні елементи, охарактеризовані вище: закупівлі, склади, запаси, інформація, кадри, збут. На основі такого виділення "центрів витрат" можна класифікувати логістичні витрати за функціональною ознакою. Така класифікація включає в себе наступні елементи:

- витрати на формування запасів;
- витрати на зберігання запасів;

- витрати на транспортування;
- витрати на транспортування готової продукції споживачам;
- адміністративні витрати.

Метод врахування сумарних логістичних витрат у відповідності до принципів функціональної класифікації називається "принципом одного зонта" [85, с.16]. Існує також інший підхід до визначення та врахування витрат в логістичній системі, який називається "логістична калькуляція витрат" на основі "методу місій" [85, с.78]. Розробка цього підходу передбачає визначення набору місій в логістичній системі.

3.4 Організація кормопотоку на тваринницькій фермі

Головним елементом логістичної діяльності підприємства є матеріалопотік. Звичайно, формування матеріалопотоку неможливе без переміщення об'єктів та засобів виробництва в просторі, що є одним з головних завдань транспортної логістики. У логістичній системі сільськогосподарських підприємств транспорт використовується в закупівельній, виробничій та збутовій діяльності, відповідно і вантажоперевезення поділяються на групи: позагосподарські — транспортування вантажів за межами господарства; внутрішньогосподарські — транспортування в межах території підприємства; внутрішньоосадибні (локальні) — перевезення вантажів у межах одного підрозділу підприємства. Специфікою транспортної логістики сільськогосподарських підприємств є використання різних видів транспорту і перевезення різного класу вантажів. До того ж, планування транспортних робіт значною мірою залежить від інших виробничих факторів підприємств. Так, за даними С.Г. Фришева, відстань внутрішньогосподарських перевезень прямопропорційно залежать від площі сільськогосподарських угідь господарства: при підвищенні ступеня пересіченості рельєфу, у зв'язку з видовженням полів і кривизною доріг, відстань перевезень зростає. Також важливу роль відіграє дорожній фактор, особливо що стосується польових доріг,

які дають змогу зменшувати пробіги, цим самим економлячи паливо. 141 Також однією зі специфічних особливостей сільськогосподарського виробництва є потреба в залученні різного виду транспортних засобів у виробничому процесі.

При цьому аграрне виробництво вимагає використання спеціалізованого транспорту, часто транспортні операції виконуються в поєднанні з агротехнічними роботами (внесення добрив, збирання врожаю кормових культур, роздавання кормів тощо). Досліджуючи логістичну діяльність сільськогосподарських підприємств усіх форм власності Харківської області

нами було отримано типову характеристику транспортно-логістичних процесів,

які мають місце в тваринництві та рослинництві (табл. 1). Як свідчать наведені дані, основна маса вантажів перевозиться автомобільним транспортом. З огляду на це, в першу чергу, слід звернути увагу на стан та перспективи використання саме автомобільного транспорту. Для визначення ефективності транспортно-

логістичних систем у сільському господарстві проведено групування 90 прибуткових сільськогосподарських підприємств Харківської області за величиною питомої ваги вартості транспортних засобів у структурі балансової вартості основних засобів (табл. 2).

ХАРАКТЕРИСТИКА ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА

Види перевезень	Тип транспорту	Примірний розподіл транспорту в структурі вантажообігу, %	Основні напрямки руху транспортних засобів
Позагосподарські в закупівельній логістиці	Авто високої вантажопідйомності, з причепами	100	логістичні посередники мат.-техн. забезпечення — підприємство
Позагосподарські в збутовій логістиці підприємства	Авто високої вантажопідйомності	65	поле-переробка; склади — переробка, зернотік — ХПП
	Авто середньої вантажопідйомності	20	зернотік — ХПП*
	Спец. автотранспорт	15	твар. ферми — переробні підприємства
Внутрігосподарські	Авто високої вантажопідйомності, з причепами	18	поле-зернотік; епізодичні спецперевезення
	Авто середньої вантажопідйомності	52	поле — зернотік; поле — кормоцех
	Тракторний	30	поле — твар. ферми; поле — склади, поле — кормоцехи

Закінчення табл. 1

Види перевезень	Тип транспорту	Примірний розподіл транспорту в структурі вантажообігу, %	Основні напрямки руху транспортних засобів
Внутрісадибні (локальні)	Авто середньої та малої вантажопідйомності	60	зернотік-склади; склади — власна переробка; поле — ферми
	Тракторний	35	ферма-поле; кормоцех — ферма; обслуговування підрозділів підприємства
	Гужовий	5	обслуговування твар. ферм, будівельної та рільничих бригад

*ХПП — хлібоприймальні пункти.

Джерело: розроблено на основі власних досліджень.

НУБІП України

3.5 Приготування кормосуміші та роздавання кормів для корів на тваринницькій фермі, як елемент логістичної діяльності

Основою для аналізу логістичної діяльності при приготуванні та роздаванні кормосуміші для корів, можна розглядати як системи використання компонентів кормосуміші за раціоном на управління логістикою, яка розглядає взаємовідносини логістики та затрат виробництва [1]. Сховище кормів, мобільний транспорт, запаси, організація руху, планування виробництва за технологією, обробка інформації управління стадом за кінцевою продукцією та виходом гною та інші затрати діяльності логістики взаємозалежні.

Логістична діяльність передбачає, також, проведення технічних рішень будь-якого виду операцій (підготовчо-заклучних та основних) з врахуванням загальних затрат з виробництва продукції. Застосуванню такого підходу на тваринницькій фермі сприяли наступні фактори [2]:

- концентрація зусиль на підвищенні ефективності окремих операцій технологічної лінії з приготування та роздавання кормосуміші (розміщення, накопичення, використання, розподіл, завантаження, переміщення між сховищами кормів, переміщення по території ферми, рух в приміщенні та роздавання кормосумішей;

- логістична діяльність стала важливим елементом в організації руху мобільного транспорту по території ферми та основою контролю над використанням кормів;

- досягнення науково-технічного прогресу в годівлі корів прискорили консолідацію логістичних елементів в єдине ціле.

Цьому сприяв, перш за все, розвиток заготівлі компонентів кормосуміші за сучасними технологіями, системи обліку та зберігання компонентів, складання раціонів кормосумішей за допомогою ІТ технологій, а також розвинута база даних та система передачі інформації з керуванням стада [3].

В загальному, логістичну діяльність з приготування та роздавання кормосуміші можна подати графічно, як блок-схему (див. рисунок).

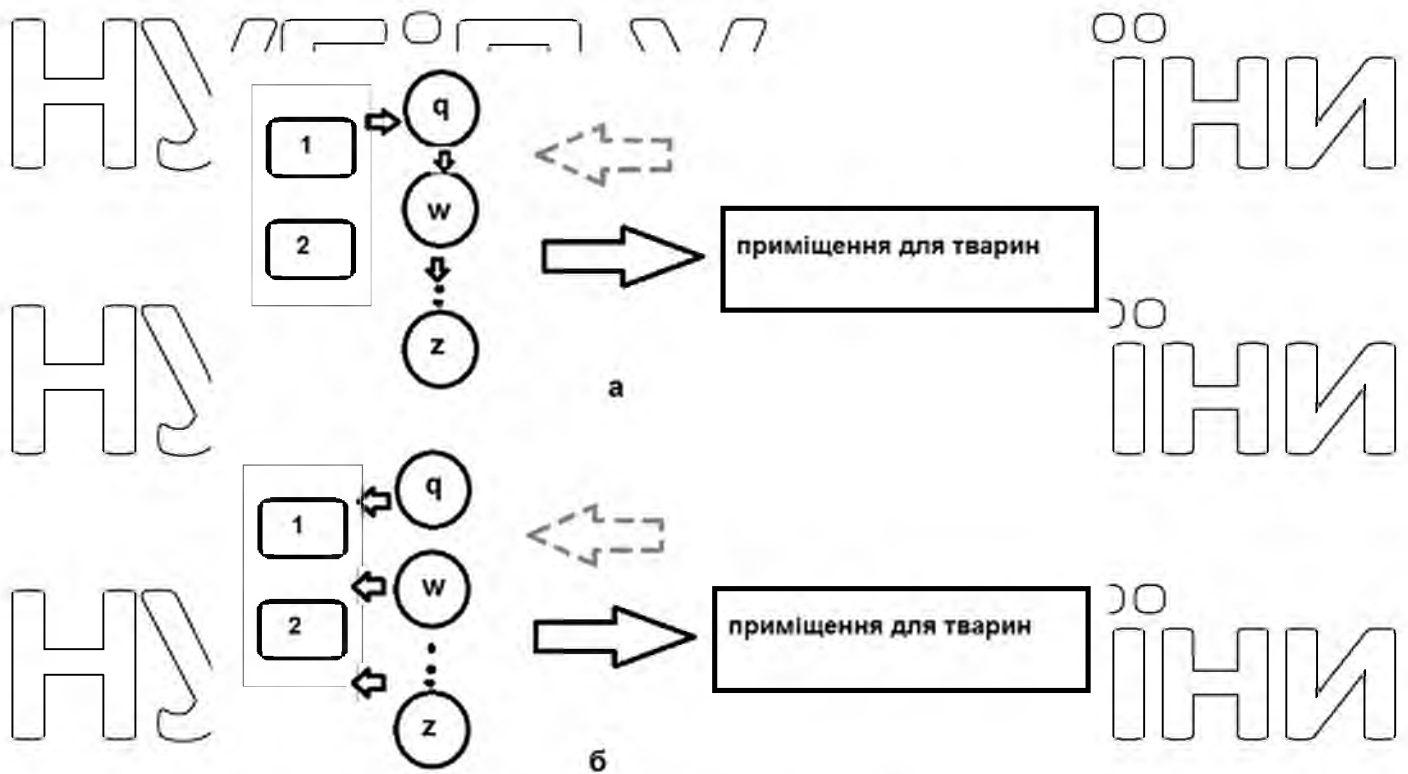


Рисунок 3.3 – Блок-схеми технологічних ліній з приготування та роздавання кормосуміші на тваринницькій фермі:

а – переміщення мобільного кормороздавача (1) та завантажувача (2) між майданчика для різних компонентів (q, w, z); б – підвезення кормів з різних майданчиків (q, w, z) транспортними засобами до кормового майданчика з завантаженням їх завантажувачем (2) у мобільний кормороздавач «міксер» (1).

В блок-схемі подані варіанти з приготування та роздавання кормосуміші на тваринницькій фермі за різними варіантами.

Отже, для організації руху транспорту на тваринницькій фермі можна використовувати закони логістичних систем, в які закладено закони економічної ефективності. Останнє, дозволить зменшити витрати палива та затрати праці, покращити завантаження та ефективно використовувати мобільний кормороздавач.

3.5 Організація товаротранспортного потоку на тваринницькій фермі

Кожне роздавання чергової порції свіжих кормів не тільки стимулює тварин до їхнього поїдання, а й змушує переривати свій відпочинок чи

ремигання. Часте роздавання об'ємистих кормів (7-8 і більше разів за добу) корисне, оскільки корови з'їдуть з апетитом більшу частину свіжих, без домішок слизи, неокислених кормів. Але багатократне безсистемне роздавання кормів може порушити відпочинок тварин, їхні жуйні процеси, що негативно позначиться на засвоюванні кормів, утворенні молока. Крім того, кожне додаткове роздавання кормів пов'язане зі збільшенням витрат праці та енергетичних ресурсів [3].

Костенко В.І. у своїх дослідженнях, пропонує технологію багатократного роздавання різних видів кормів (6 разів і більше за добу) при цьому важливо дотримувати таких умов: роздану кількість кормів корови повинні з'їсти на 80-90% до початку наступного роздавання; тривалість інтервалів між двома основними суміжними роздаваннями кормів не повинна бути менша тривалості одного кормового циклу (2-2,5 год.), додаткові витрати праці та енергетичних ресурсів при багатократному роздаванні повинні компенсуватися одержанням додаткової кількості продукції.

Комплексна механізація приготування та роздавання кормів доцільна при впровадженні на великих спеціалізованих – тваринницьких комплексах. В зв'язку з аграрною реформою, в Україні утворилась досить велика кількість середніх та малих підприємств, яких більшість. Сучасна технологія, техніка та організація роботи системи машин не завжди є раціонально організовані. Така проблема стосується однієї з технологічних ліній – лінії приготування та роздавання кормів, частково, це можливо вирішити за рахунок організації елементів логістичної діяльності.

На прикладі тваринницької ферми ВП НУБІП України «Агрономічна дослідна станція» розробити схему організації руху мобільного кормороздавального агрегату при роздаванні готової кормосумішки від кормового майданчика у кормовий стіл корівника при багатократному роздаванні кормів за продукування вихідної продукції молока.

Основою для аналізу логістичної діяльності при роздаванні приготованої кормосумішки для корів, можна розглядати за класифікаційними ознаками, коли

рівень логістичної агрегації (кооперації) є першою мікрологістичною підсистемою [4]. Таким чином, послідовність операцій технологічної лінії з роздавання приготовленої кормосумішки на тваринницькій фермі є першою ланкою у складній системі логістики. Система логістики буде складатися з елементів - сховище компонентів кормової суміші, мобільний транспорт, приготування суміші, організація руху по території ферми між приміщеннями, роздавання кормосумішки за розпорядком коровам у кормовий стіл по фронті годівлі, обробка інформації управління стадом за кінцевою продукцією та виходом гною і інші техніко-економічними затрати діяльності елементів логістичних взаємозалежностей.

В загальному, логістичну діяльність з приготування та роздавання кормосумішки можна подати графічно, як блок-схему (див. рисунок) [5].



Рисунок 3.5 – Блок-схеми технологічних ліній з приготування та роздавання кормосумішки на тваринницькій фермі.

а – переміщення мобільного кормороздавача (1) та завантажувача (2) між майданчика для різних компонентів (q, w, z); б - підвезення кормів з різних майданчиків (q, w, z) транспортними засобами до кормового майданчика з завантаженням їх завантажувачем (2) у мобільний кормороздавач «міксер» (1).



Рисунок 3.6 – План-схема генерального плану тваринницької ферми господарства та схема організації вантажопотоків.

1 – корівник на 100 гол.; 2,3 – телятник; 4,5 – приміщення корівника модуля 2х200 гол.; 6 – будинок тваринника; 7 – кормоцех; 8 – сховище компонентів кормів; 9 – вигульний майданчик; 10 – гноєсховище; 11 – молочна; 12 – пункт ТО; 13 – відстійник; 14 – підстанція.

В блок-схемі подані варіанти з приготування та роздавання кормосуміші на тваринницькій фермі [6].

На основі правил розробки логістичних схем, нами реалізовано схему організації вантажопотоків з роздавання кормів на основі генерального плану ВП НУБІП України «Агрономічна дослідна станція» та отримання вихідного продукту молока.

Отже, для організації руху транспорту на тваринницькій фермі можна використовувати закони логістичних систем, в які закладено закони техніко-економічної ефективності, що дозволить зменшити витрати палива та затрати праці, покращити завантаження та ефективно використовувати мобільний кормороздавач у технологічному процесі з кормороздавання готової кормосумішки.

3.6 Зоотехнічні вимоги до процесу роздавання кормів та роздавача

Обов'язковим для більшості видів кормової сировини є очищення і подрібнення. Крім того, для реалізації найбільш доцільного нормування годівлі тварин, наприклад використання кормових сумішок, є також виконання операцій дозування та змішування.

Кормосуміші для згодовування тваринам повинні бути свіжоприготовленими, не мати неприємного запаху. Сумішки, що включають подрібнені коренеплоди, після приготування повинні роздаватись не пізніше, ніж через 1,5–2 години. У зимовий період розчини в кормосумішки добавляють підігрітими.

Для кожного виду корму є оптимальні розміри подрібнення, при яких забезпечується найбільш економне витрачання енергії та найбільш повне засвоєння поживних речовин тваринами.

В нашому випадку, для ВРХ, розміри частинок подрібненого корму такі:

- грубі корми (сіно та солома)	15 - 45 мм;
- зелений корм, силос	10 - 15 мм;
- коренеплоди	5 - 10 мм;
- зернові	1,6 - 2,3 мм.

Треба також зауважити, що надмірне подрібнення зерна до стану пилу (частинки менше 0,2 мм) знижує ефективність засвоєння цих кормів. Корм повинен бути очищений, тобто відокремлені та видалені з нього сторонні домішки. Допустимий ступінь забруднення залежить від виду кормів, а також характеру включень та можливих наслідків їх дії на організм тварини. Так, домішки землі не повинні перевищувати 1 - 2 %, піску - 0,3 - 1,0 %, металеві домішки розміром до 2 мм з незагостреними кінцями не повинні перевищувати - 30 мг на 1 кг корму, інші металеві домішки не допускаються, а наявність насіння отруйних трав - до 0,25%. Показники якості виконання технологічного процесу повинні відповідати потрібним вимогам до приготовленого кормового продукту та строку служби обладнання.

При створенні засобів роздавання кормів необхідно враховувати біотехнологічні властивості, зокрема зоотехнічні, екологічні, санітарно-гігієнічні. Ці властивості, з одного боку, характеризують якість виконання технологічних операцій та процесів, з іншого - відповідність того чи іншого обладнання умовам утримання тварин з урахуванням їх видових та статевих ознак.

Розробка засобів роздавання кормів залежить від врахування багатьох факторів, зокрема роздавання характерне великою відмінністю при різних умовах утримання тварин, типів тваринницьких приміщень і особливо при різних за властивостями кормах. Так, наприклад, при годівлі великої рогатої худоби використовують різні за фізико-механічними властивостями кормові матеріали, як: дрібно подрібнені сумішки, концентровані корми, зелену масу із трав в цілому чи подрібненому вигляді, кормові буряки у вигляді подрібнених пластинок, кукурудзяний чи комбінований силос, сінаж, а також грубі корми: сіно, солома, стержні початків.

Зоотехнічні вимоги включають в себе положення, що є загальними для багатьох машин у тваринництві, та специфічні, що стосуються головним чином технологічного процесу, який виконується кормороздавачем. Кормороздавачі повинні відзначатися універсальністю щодо можливості роздавання різних видів кормів у межах однієї ферми та регулювання норми видачі від мінімального до максимального значення, а також високою продуктивністю, не створювати надмірного шуму в приміщенні; легко очищатися від залишків корму та бруду; мати строк окупності не більше двох років і коефіцієнт готовності не менше 0,98.

Рівномірність та норму роздавання кормів визначають візуально або методом зважування проб, зібраних із метрових ділянок годівниць.

Комплекс робіт, пов'язаних із роздаванням кормів тваринам чи птиці, включає: завантажування їх у транспортні засоби — доставку кормів до місць згодовування — перевантаження у засоби роздавання — транспортування вздовж фронту годівлі — дозовану видачу в годівниці — очищення годівниць.

На тваринницьких і птахівницьких фермах використовують мобільні та стаціонарні технічні засоби роздавання кормів. При застосуванні мобільних кормороздавачів не потрібно перевантажувати корми із транспортних засобів у стаціонарний кормороздавач. Технологічна схема роздавання кормів

спрощується до такого вигляду: завантажування кормів у мобільний кормороздавач — доставка їх до місць згодовування — транспортування вздовж фронту годівлі — дозована видача у годівниці — очищення годівниць.

Отже, до переваг мобільних кормороздавачів відносять можливість суміщення операцій всього циклу (крім очищення годівниць), спрощення технології роздавання кормів. У зв'язку з цим зменшується обсяг робіт, пов'язаних із годівлею тварин. Крім того, один мобільний кормороздавач за зміщеним графіком може обслуговувати ряд тваринницьких приміщень, а в літній період використовуватись для роздавання кормів на відгодівельних або вигульних майданчиках. У цьому разі скорочуються капіталовкладення в засоби механізації роздавання кормів.

Більшість мобільних кормороздавачів, що використовуються на тваринницьких фермах – це причіпні чи напівпричіпні машини, які агрегуються з колісними тракторами, що мають дизельні двигуни. Такі агрегати виділяють малотоксичні для людей і тварин продукти згоряння (вуглекислий газ), ще дозволяє їх короткочасну експлуатацію безпосередньо у тваринницьких приміщеннях.

Деякі самохідні кормороздавачі змонтовані на шасі автомобілів із бензиновими двигунами. Робота цих кормороздавачів у приміщенні забороняється, оскільки вихлопні гази таких двигунів містять чадний газ (CO),

наявність якого в повітрі тваринницьких приміщень за стандартами недопустима. Такі технічні засоби застосовують для перевезення кормів, наприклад комбінованих, на значні відстані (понад 5–6 км). До недоліків мобільних кормороздавачів відносять: застосування їх у тваринницьких приміщеннях можливе лише при наявності відповідної ширини кормових проходів, що призводить до збільшення площі приміщення та його вартості;

забруднення атмосфери приміщень вихлопними газами вимагає додаткових витрат на повітрообмін, а необхідність відкривання дверей при в'їзді-виїзді мобільного засобу в холодну погоду призводить до охолодження приміщення;

мобільні тракторні агрегати не узгоджуються з варіантами автоматизації роздавання кормів.

Стаціонарні кормороздавачі встановлюють безпосередньо у приміщеннях, де відбувається годівля тварин або птиці, а корми до цих приміщень доставляють іншими транспортними засобами.

Винятком є тільки гідравлічні або пневматичні системи роздавання кормів, при яких рідкі чи напіврідкі корми від кормоцеху до свинарників або інших приміщень надходять по трубопроводах.

Стаціонарні варіанти механізації роздавання кормів вимагають значних капіталовкладень. Проте вони легко узгоджуються з будь-яким типом тваринницьких приміщень, пристосовані до автоматизованих систем керування, не створюють надмірного шуму чи забруднення середовища.

Технологія роздавання кормів ще більше спрощується, якщо кормо сховища (силосні, сінажні башти) або бункери-накопичувачі готових кормів (наприклад, комбінованих) розташовані безпосередньо біля тваринницьких приміщень чи заблоковані з ними.

У цьому випадку технологічна схема має такий вигляд:

завантажування кормів із сховища на стаціонарні транспортні засоби – транспортування вздовж лінії годівлі – дозована видача в годівниці – очищення годівниць.

Така схема є найдосконалішою. Її застосовують на фермах великої рогатої худоби промислового типу, в свинарстві та птахівництві. При цьому виникає потреба у достатній кількості споруд для зберігання кормів, але в цьому випадку всі роботи, пов'язані з годівлею тварин, можна не тільки механізувати, а й автоматизувати.

З урахуванням конкретних умов (тип виробничих приміщень та спосіб утримання тварин, тип їх годівлі) вибирають той чи інший варіант технологічної схеми, а також засоби механізації роздавання кормів

3.7 Аналіз і оцінка засобів для приготування та роздавання кормів

Світовий ринок кормозмішувачів за останні 10 років став одним з таких який найбільш динамічно розвивається. Так, якщо в 1995 році кормозмішувачі випускали 5 зарубіжних фірм, то до 2005 року число тільки великих виробників досягло 20. Всього в світі більше 120 компаній зайняті їх виробництвом.

Моделі зі сторонньою завантаженням найбільш ефективні у випадках, коли:

- необхідно ввести багато компонентів корму;
- траншеї з кормами розташовані поруч один з одним;
- в наявності є завантажувальна техніка.

Вони відрізняються порівняно невисокою ціною, простотою в обслуговуванні, мінімальної споживаної потужності, компактністю і зручністю

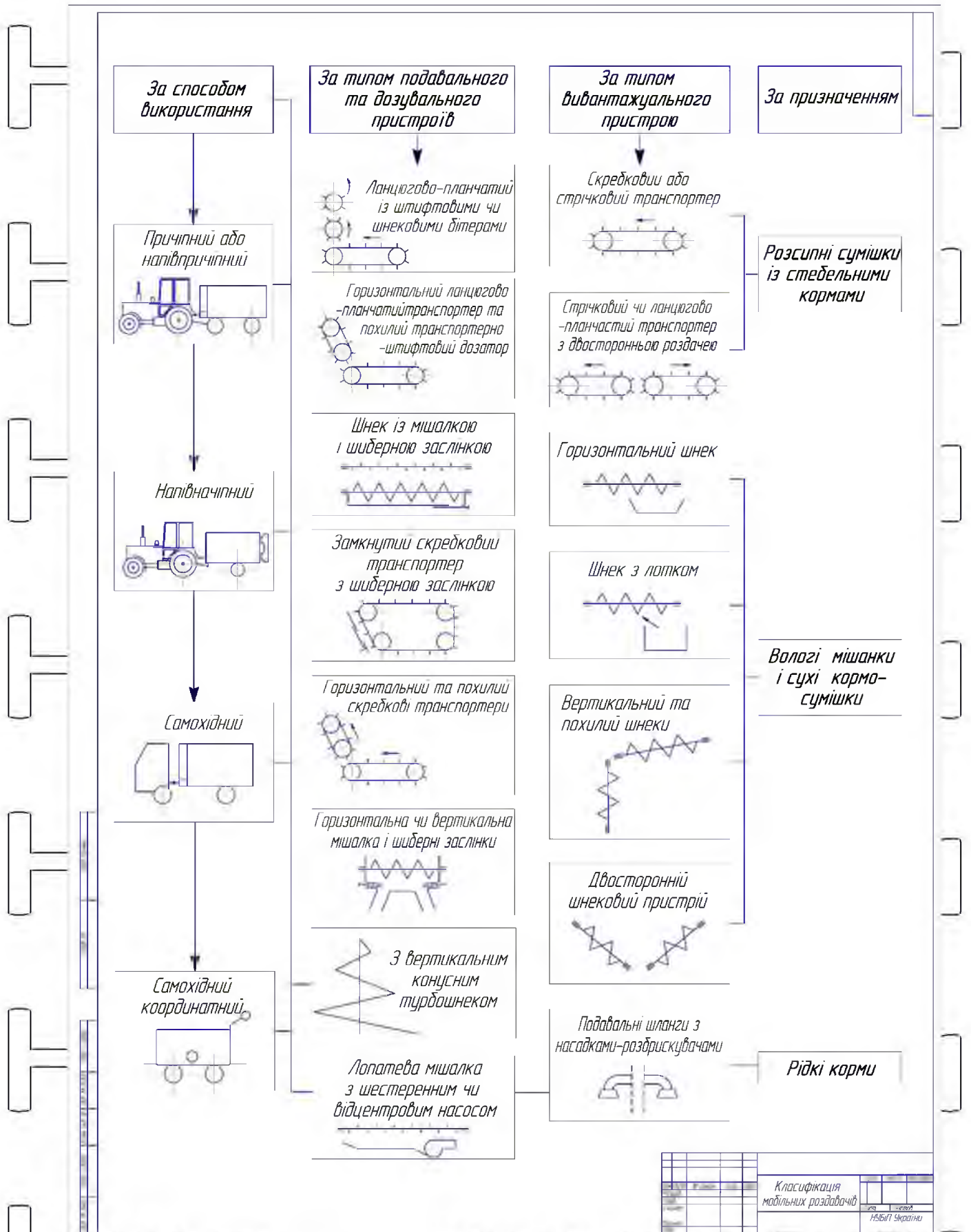


Рис. 3.5 Сучасні технологічні схеми та розміщення робочих органів в бункерах кормороздавачів.

Комбіновані транспортно-технологічні агрегати (КТТА) для приготування та роздавання кормів рогатій худобі представлено в експозиціях багатьох фірм. Доволі широку номенклатуру таких агрегатів виробляють фірми BvL, Siloking,

Strautmann (Німеччина), Seko, Unifast S.p.A., Faresin (Італія), Trioliet (Нідерланди), “БелМикс” (Білорусь), “Хозяин” (Росія-Білорусь), Patz (США), MetalTech (Польща) AGM Miller (Італія).

Сучасні моделі змішувачів-кормороздавачів фірми AGM Miller візняються з однотипним обладнанням інших фірм низкою ознак:

- використано посаджений на ланцюг запатентований «варіо-обід», який унеможливує заклинювання гноків (якщо гноки навантажуються вручну);
- система точного дозування гарантує рівномірність розвантаження корму крізь асиметрично розміщені бічні розвантажувальні отвори;
- розроблені на фірмі конусоподібний змішувальний шнек та бункер, а також ножи форма якого не має кутів, гарантують якісне й легке змішування;
- шнек і бункер виготовлено з високоякісної лудженої сталі яка не ржавіє в агресивному середовищі, та гарантує їхню довговічність;
- запатентована схема та кількість ножів які є трьох видів з зоною перекриття один одного 2-3,5 см (в залежності від зношування) забезпечує якісне та швидке подрібнення кормів.

Серед представлених фірмою моделей слід виокремити агрегат AGM , який є дещо спрощеною моделлю кормозмішувача, проте оснащений він усіма основними функціями, що полегшують роздавання та навантаження корму, та й за ціною доступний. Агрегати цієї серії випускають ємністю від 6,5 до 12 м³.

Агрегат AGM T — найнижча модель у своєму класі, він має об'єм від 8 до 12 м³. Для великих господарств є моделі AGM-200i AGM C-200 plus, які, відповідно, мають два та три шнеки, а об'єми бункера — 13–30 м³ та 30–36 м³.

Дані моделі відповідно оснащені фрез барабаном якій частково подрібнює та навантажує корм в бункер.

Компанія ТОВ “Фем Технологі” постачає техніку італійської фірми ЕКО. Засновано її 1973 року. Особливістю даної моделі SEKO є розбірна конструкція бункера, що дає можливість замінити будь-який його елемент (днище, бічні стінки тощо) це зроблено для того аби не змінювати весь бункер а замінити частини відповідно. Фірма виготовляє дві серії МТКА: горизонтальні двошнекові (серія Samurai 5), вертикальні одно- та двошнекові (серія Tiger 5) трьох типорозмірів:

- **малий клас** — роздавачі кормів із корисним об’ємом бункера 5 м³, завширшки — 1556 мм і заввишки — 2063 мм, що є раціональним рішенням для тваринницьких приміщень із вузькими кормовими проходами,

- **середній клас** — мають робочий об’єм 7, 9 та 11 м³, ширину — 1905 мм і висоту — 2265 мм;

- **великий клас** — робочий обсяг бункера — 13, 15, 17, 20 та 30 м³, які доцільно застосовувати на фермах із поголів’ям від 600 тварин.

Серія агрегатів Samurai різниться великою подрібнювальною здатністю, приготування суміші займає 10–15 хв..

Майже на всіх моделях кормороздавачів SEKO можна встановлювати завантажувальну фрезу що дозволяє само завантажувати машину та скорочувати затрати енергії та часу на завантаження, транспортер-роздавач, електрогідравлічну систему керування транспортером, систему зважування з програмним забезпеченням на 100 раціонів.

Вагоме місце на ринку засобів роздавання кормів займає німецька фірма Мауер, що виробляє кормороздавачі Siloking, які на українському ринку представляє фірма “Успіх Східна Україна”. Розмірний ряд моделей змішувачів-кормороздавачів перебуває в межах від 3 до 45 м³. Вони можуть бути як причіпними, так і самохідними, оснащеними завантажувальною фрезою. В агрегатах серійного виробництва вивантажувальний конвеєр установлено

спереду, а заслінку для регулювання видачі корму — праворуч; але, на прохання замовника, їхнє розміщення можна змінити.

Кормороздавачі-змішувачі для великої рогатої худоби забезпечують високу якість виконання технологічного процесу (рівномірність змішування становить 91,3-98,4%, а рівномірність роздавання корму перебуває на рівні 94,8-97,0%) і мають задовільну технічну і технологічну надійність.

При виробництві тваринницької продукції 55-65% всіх затрати припадає на годівлю тварин, (приготування та роздавання кормосуміші) та є основною статтею витрат ферми.

Технічні та енергетичні характеристики мобільних кормороздавачів наведені в табл.3.6

Таблиця 3.6

Технічні та енергетичні характеристики кормороздавачів

Марка машини	Trioliet Solomix1 10ZK	Хозяин ИСПК-12	Miller AGM-120
Місткість бункера, м ³	10	12	12
Потужність кВт	75	80	95
Допоміжні машини	Трактор, навантажувач	Трактор, навантажувач	Непотрібні
Привід	Механічний через ВВП трактора	Механічний через ВВП трактора	Гідравлічний від ДВЗ
Вага кг	4500	5000	6000
Рівномірність змішування, %	95,6	96,0	95,9
Тривалість змішування, с	900-1200	600-900	900-1500
Рівномірність роздавання корму, %	94,8	95,1	96,3
Питома потужність (кВт) на 1м ³ кормосуміші	7,5	6,67	7,91

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

НУБІП України

4.1. Нормативні документи до устаткування й виробничих процесів в сільському господарстві і тваринництві

Обов'язковою умовою виробництва у тваринництві має бути дотримання вимог безпеки працюючими (операторами), виробничого обладнання (усі технічні засоби і машини) і середовища (матеріали, продукти, корми, мікроклімат у приміщенні, інші засоби, що не входять у систему “людина-машина-виробниче середовище”). Завдяки цьому досягається виконання виробничих процесів без травм, аварій та інших небезпечних ситуацій.

На фермах ВРХ машини і обладнання, що застосовуються для виконання окремих робіт і технологічних процесів у тваринництві, повинні відповідати вимогам НПАОП України. Зокрема

утримання великої рогатої худоби необхідно здійснювати відповідно до вимог НПАОП 01.2-1.10-05 "Правила охорони праці у тваринництві. Велика рогата худоба", затверджених наказом Держнаглядохоронпраці України від 6 грудня 2004 року № 268, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 15 лютого 2005 року за № 226/16506.

НПАОП 01.0-1.01-12 "Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві", затверджених наказом Міністерства надзвичайних ситуацій України 26.11.2012 N 1353, зареєстровано в Міністерстві юстиції України 14 грудня 2012 р. за N 2075/22387).

На машинах для кормоприготувань не можна працювати в широкому одязі з широкими рукавами і у фартухах. Жінки повинні прибирати волосся під головний убір, а хустку пов'язувати так, щоб вона не мала вільно звисаючих кінців. Не дозволяється робочим, обслуговуючим машини, знаходитися в площині механізмів, що обертаються, або дисків і на лінії викиду переробленого машиною продукту. Категорично забороняється стороннім особам бути присутнім поблизу працюючих машин.

Всі машини, механізми і устаткування розміщують відповідно до проекту, встановлюють на міцних фундаментах і міцно закріплюють. Після установки перевіряють технічний стан кожної машини, усувають виявлені несправності, випробовують спочатку на холостому ході, а потім під навантаженням.

Експлуатація машин на оборотах, вище вказаних в паспорті, забороняється.

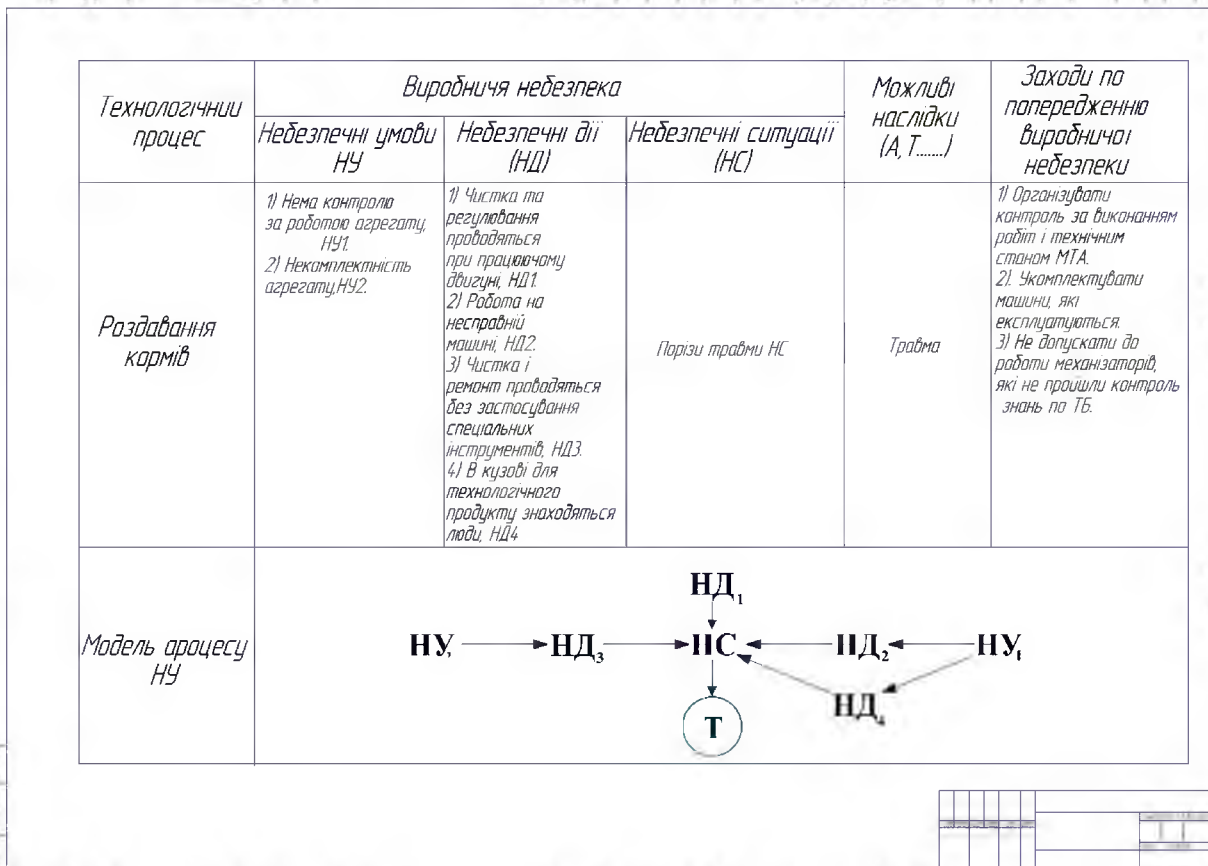


Рис. 4.1-Виявлені небезпеки при роботі на мобільних кормороздавачах

З метою своєчасного усунення всіх дефектів, за діючими машинами і устаткуванням встановлюється регулярний нагляд. Без нагляду залишати працюючі машини не можна. Після ремонту або тривалої стійки, машини і устаткування пускають з дозволу головного інженера (механіка) або інженера по трудомістких процесах в тваринництві. Перед пуском машини і устаткування обов'язково обкатують, готовність їх до експлуатації оформляють актом. Пускові кнопки, рукоятки і т.п. встановлюють так, щоб виключалася всяка можливість їх довільного включення і щоб працівнику було зручно і безпечно ними

користуватися. Карданні, ланцюгові, зубчаті і ремінні передачі, єдлучні муфти машин і устаткування захищають відкидними або легко знімними (для зручності огляду і технічного обслуговування) огорожами. Перед проведенням огляду, ремонту і інших робіт, пов'язаних з технічним наглядом, машину зупиняють, приводний пас знімають і відключають рубильник. На рубильник обов'язково вішають табличку з написом „Не включати! Техогляд”.

Перед пуском машини в роботу перевіряють її справність, міцність ріплення болтових з'єднань захисних кожухів на зубчатих, ланцюгових і ремінних передачах, виступаючих кінцях валів, що обертаються, відкидних і знімних кришок кожухів робочих органів, що обертаються, правильність положення і затягування, що утримує їх в закритому стані відкидних болтів і спеціальних замків.

Працівники, які обслуговують електроустановки, повинні знати вимоги чинних Правил безпечної експлуатації електроустановок споживачів відповідно до посади, яку вони займають, або до професії, та мати відповідне посвідчення та відповідну групу з електробезпеки.

Працівники, яким дозволено виконання робіт з обслуговування електроустановок, повинні мати про це запис у посвідченні про перевірку знань.

Працівники, які працюють на електрифікованих технологічних установках або з електроінструментом (працівники електротехнологічні), допускаються до роботи після проходження інструктажу з електробезпеки під час роботи на даній електроустановці з оформленням у журналі реєстрації інструктажів з питань охорони праці Інструктаж з електробезпеки на I групу має проводити працівник, відповідальний за електрогосподарство, або, за його письмовим розпорядженням, – працівник із складу електротехнічних працівників з групою III.

Особливої обережності дотримуються при роботі на силосорізках, молоткових дробарках, універсальних, вальцевих і жорнових млинах, подрібнювачах кормів, коренерізках, мийках-коренерізках і інших машинах з механічним або електричним приводом.

При подрібненні соломи, трав і силосних культур соломосилосорізки, подрібнювачі кормів, навантажувачі і т. д. встановлюють на рівному майданчику строго по рівню і міцно кріплять. При закладці кормів в траншею подрібнювачі кормів встановлюють не менше ніж на 1,5 м від краю траншеї, а на вивідному патрубку укріплюють дефлектор з направляючим рукавом. Без направляючого рукава з конусних труб дефлектора робота не допускається. На час розрівнювання і ущільнення силосної маси потрібно зупинити машину.

Пristупають до подачі маси в машину після того, коли подрібнюючий барабан набере нормальне число обертів. Заздалегідь перевіряють, відсутність сторонніх предметів на конвеєрі і в барабані і надійність кріплення відкидної частини кожуха.

Машини, що мають реверсивні пристрої для пуску конвеєрів, спочатку включають на зворотний хід, щоб скинути сторонні предмети, що випадково потрапили на конвеєр, а потім на робочий хід.

При знятті і установці ножів, а також очищенню ріжучих частин барабана від залишків корму, вимикають загальний рубильник, виймають запобіжник і вивішують плакат „Не включати - працюють люди!“. Робота соломоєнісорізки із знятими втягуючими вальцями і огорожами категорично забороняється.

При переробці коренебульбоплодів поренерізки, коренемийки і інші машини, призначені для обробки коренебульбоплодів, встановлюють в приміщенні на вирівнених майданчиках з твердим покриттям, (бетонні або асфальтові). Приміщення, в якому встановлена мийка-коренерізка, обладнують опалюванням, водопроводом і стоком для відведення забрудненої води. При подрібненні та помелі грубих кормів щоб уникнути нещасних випадків перед включенням перевіряють кріплення ножів, молотків і протиріжучих пластин, справність і надійність кріплення кришки дробильної камери, наявність захисних огорож на передачах. При завантаженні конвеєра корм укладають на стрічку рівним шаром. Прощтовхувати і прочищати продукт руками, а також проводити усунення яких-небудь несправностей під час роботи забороняється. Для відбору подрібнених сухих кормів з дробарки використовують вентилягор і циклон.

Циклон повинен бути змонтований ак, щоб корми з нього поступали в

приймальний бункер або скрині. У приміщенні, де проводиться помел зерна, палити і користуватися відкритим вогнем забороняється, оскільки суміш борошняного пилу з повітрям утворює вибухонебезпечну суміш. Для усунення розсіювання борошняного пилу встановлюють пилословловачі. При необхідності огляду, мастила, зміни решіт, підтяжки гайок, очищення магнітних сепараторів і т.п. машину зупиняють і відключають від силової електричної мережі.

4.2. Запобігання дії небезпечних чинників у тваринництві на людину

Для запобігання проникненню у небезпечну зону, дії на людей небезпечного виробничого фактора, а також пошкодженню (можливному) пристроїв, механізмів чи інших елементів обладнання широко застосовуємо різні технічні засоби.

Відповідно до існуючих вимог усі приводи, передачі, рухомі деталі обладнуються захисними огородженнями. Їх також застосовуємо як перешкоди можливому падінню людей. Огороджувальні пристрої повинні мати надійне кріплення до основного обладнання, легко відкриватись і надійно закриватись.

Захисні огородження повинні бути у справному стані. Конструкції захисних огорожень мають задовольняти таким вимогам: вони не повинні негативно впливати на продуктивність праці; не погіршувати якість роботи машини; забезпечувати повну надійність захисту працюючих від дії небезпечних факторів; не повинні підвищувати рівень шуму і вібрацій; бути простими у виготовленні та експлуатації; не мати гострих виступів, болтів, гайок; відповідати вимогам технічної естетики.

Робоче місце кожного працівника обладнують комплектом організаційно-технічних заходів, які забезпечують правильне розміщення і зберігання апаратів, пристроїв і обладнання, підтримання чистоти і порядку. До них належать предмети: для виконання основної роботи; для зберігання запасних частин, розбирання, збирання і регулювання апаратів; для забезпечення зручних умов

праці; для підтримання чистоти; для надання робочому місцю естетичного вигляду.

4.3. Пожежна безпека на фермі ВРХ з виробництва молочної продукції

Тваринницькі приміщення забезпечені первинними засобами пожежегасіння, які утримуються в справному стані і постійній готовності до дії.

Всі особи які працюють на тваринницькій фермі навчені користуватися засобами пожежегасіння. До приміщень і споруд ферми забезпечений вільний під'їзд і доступ. Протипожежні розриви між будовами ферми відповідають своєму призначенню і не захарашуються.

В усіх тваринницьких приміщеннях проходи, виходи, коридори, тамбури, утримуються в справному стані і не загромаджуються. В приміщеннях ферми заборонено палити і користуватися відкритим вогнем.

НАПБ В.01.057-2006/200 "Правила пожежної безпеки в агропромисловому комплексі України".

РОЗДІЛ 5. ТЕХНІКО – ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

ЗАПРОПОНОВАНОЇ СИСТЕМИ МАШИН

НУБІП України

5.1 Визначення капіталовкладень в комплексну механізацію на фермі

Капіталовкладення визначаємо по формулі:

$$K = C_m \cdot K_1 \cdot K_2; \quad (5.1)$$

де C_m – преискурантна ціна комплекту машини, грн;

K_1 – коефіцієнт, який враховує торгово-транспортні і складські

витрати ($K_1 = 1,11$);

K_2 – коефіцієнт, який враховує витрати на монтаж машини

($K_2 = 1,15 \dots 1,2$)

НУБІП України

5.2 Визначення економічних показників

Експлуатаційні витрати складають:

$$C = C_{ЗП} + C_{ЕН} + C_a + C_p; \quad (5.3)$$

де $C_{ЗП}$ – витрати на оплату праці обслуговуючому персоналу, грн;

$C_{ЕН}$ – витрати на електроенергію, грн;

C_a – витрати на амортизацію обладнання, грн;

C_p – відрахування на ремонт і технічне обслуговування, грн.

Витрати на оплату праці дорівнюють:

$$C_{ЗП} = (P_n \cdot C_n) \cdot T \cdot 365; \quad (5.4)$$

де P_n – кількість працюючих (табл. 5.1), чол;

C_n – тарифні ставки (з нарахуваннями) оператора, слюсара-ремонтника, слюсара-оператора, 35,94 грн/год;

T – тривалість виконання робіт за добу, год.

Витрати на електроенергію:

$$C_{ЕН} = N_y \cdot \delta \cdot t_p \cdot C_e \cdot 365; \quad (5.5)$$

де N_y – встановлена добова потужність (графік споживання), кВт;

НУБІП України

δ – коефіцієнт використання потужності ($\delta = 0,7$);
 t_p – час роботи машини за добу, год;
 C_e – вартість електроенергії, 2,715 грн/кВт·год.

Витрати на амортизацію дорівнюють:

$$C_a = \frac{B \cdot A}{100}; \quad (5.6)$$

де B – балансова вартість обладнання, грн;
 A – річна норма амортизаційних відрахувань ($A = 14,2\%$).

Відрахування на ремонт і технічне обслуговування обчислюються:

$$C_p = \frac{B \cdot z}{100};$$

де z – річна норма відрахувань на ремонт і технічне обслуговування ($z = 13\%$).

Визначення приведених витрат

Річні приведені витрати визначаються за формулою:

$$\Pi = C + E_H \cdot K; \quad (5.7)$$

де E_H – нормативний коефіцієнт ефективності ($E_H = 0,15$).

Річний економічний ефект від впровадження розробленої комплексної механізації визначаємо як різниця приведених витрат існуючої та розробленої технологій:

$$E = \Pi_i - \Pi_p. \quad (5.8)$$

Затрати праці

Питомі затрати праці складають:

$$T_{зп} = \frac{P \cdot 8 \cdot 365}{Q_m}; \quad (5.9)$$

де P – кількість працівників, чол;

Q_m – річний надій молока на фермі, т.

Річна економія затрат праці рахується за формулою:

$$E_{зп} = (T_{зп}^i - T_{зп}^p) \cdot Q_m. \quad (5.10)$$

Економічна ефективність розробленої технології наведена в табл. 5.3.

Таблиця 5.3 - Економічна ефективність розробленої комплексної механізації МТФ

ПОКАЗНИКИ	Базовий варіант системи машин	Спроектований варіант системи машин
Річне виробництво продукції, т	1379,70	1379,70
Капіталовкладення, тис.грн	6301,29	6436,02
Експлуатаційні затрати, тис.грн	2649,18	2593,04
Зниження експлуатаційних витрат, тис.грн		56,14
Питомі затрати праці, люд-год/т	185,19	150,00
Економія затрат праці, люд-год		35,19
Приведені витрати, тис.грн	3594,37	3558,44
Річний економічний ефект, тис.грн		35,93
Термін окупності додаткових капіталовкладень Р, років		3,75

ВИСНОВКИ

Виробництво молока в умовах тваринницької ферми в сучасних умовах можливо при використанні засобів механізації всіх технологічних ліній та створення комфорту коровам.

Збалансована годівля дозволяє отримувати максимальну продуктивність від тварин.

Головним напрямком виробництва молока в Україні є перехід на новітні інтенсивні технології з використанням інноваційних машин та обладнання для роздавання та приготування кормів, оскільки цей процес є досить трудомістким і на нього припадає приблизно 55-65% від всіх затрат на виробництво.

Комплексна механізація приготування та роздавання кормів доцільна при впровадженні на великих спеціалізованих – тваринницьких комплексах.

Технологію багатократного роздавання різних видів кормів (6 разів і більше за добу). Основні умови, це роздану кількість кормів корови повинні з'їсти на 80-90% до початку наступного роздавання; тривалість інтервалів між двома основними суміжними роздаваннями кормів не повинна бути менша тривалості одного кормового циклу (2-2,5 год.), додаткові витрати праці та енергетичних ресурсів при багатократному роздаванні повинні компенсуватися одержанням додаткової кількості продукції.

Кожне додаткове роздавання кормів пов'язане зі збільшенням витрат праці та енергетичних ресурсів

В сучасних економічних умовах значимість логістики кожного року зростає, вона має три етапи формування та концепції, що вказує що присутні різні підходи до забезпечення ефективності й безперервності матеріальних потоків.

Для організації руху транспорту на тваринницькій фермі можна використовувати закони логістичних систем, в які закладено закони техніко-економічної ефективності, що дозволить зменшити витрати палива та затрати праці, покращити завантаження та ефективно використовувати мобільний кормороздавач у технологічному процесі з кормороздавання готової кормосумішки.

За рахунок впровадження нових інноваційних машин та технологій, організація логістичного руху кормороздавача на молочно-товарній фермі виробництво молока збільшилося на 10 відсотків, затрати праці зменшилися на 15%, затрати енергоспоживання на 9 %, термін окупності капіталовкладень складає 3,75 років

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Стратегія розвитку агропромислового комплексу Київської області на 2021-2027 роки. (рішення обласної ради від 11.09.2020 №38-9/VII).

2. Фінансова звітність про виробничу діяльність ВП НУБІП України «Агрономічна дослідна станція» за 2018-2020 роки.

3. Агропромисловий комплекс України – стан, тенденції та перспективи розвитку. Інформаційно-аналітичний збірник (вип. 6) / ред.: кол. П.Т. Саблук, М.Я. Дем'яненко, О.М. Шпичак. – К. : ІАЕ УААН, 2017. – 647 с.

4. Хмельовський В. С. Тенденції приготування кормосумішей для корів в умовах тваринницької ферми господарства. Machinery & Energetics. Journal of Rural Production Research. 2019. Vol. 10. No 1. P. c.35–40

5. Ревенко І.І. та ін. Проектування технологічних процесів у тваринництві: - К. : ЦП «Компринт», 2018. – 292 с.

6. Ревенко І.І. та ін. Механізація виробництва продукції тваринництва. К. : Урожай, 1994.

7. Ревенко І.І. та ін. Проектування механізованих технологічних процесів тваринницьких підприємств. К. : Урожай, 1999.

8. Проектування технологій і технічних засобів для тваринництва. За ред. Скорика О.П., Полупанова В.М. (авт. Науменко О.А., Бойко І.Г., Грідасов В.І., Дзюба А.І. та ін.) Харків ХНТУСГ, 2009. – 429 с.

9. Інноваційні технології виробництва продукції тваринництва: В. Я. Лихач, П. О. Шибанін. – Миколаїв: Мнау, 2015. – 365 с.

10. Машини та обладнання для тваринництва. Н. І. Хомик, Т. А. Довбуш, Г. Б. Дьонь. – Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., 2017. – 84с.

11. Хомик Н. І. Машини та обладнання для тваринництва: Ч. 1 / Хомик Н. І., Довбуш А. Д. – Тернопіль: Видавництво ТНТУ, 2013. – 224 с.

12. Багринец М. В., Палишкин Д. А. Курсовое и дипломное проектирование по механизации животноводства. – М.: Агропромиздат, 1991.

13. Гремезов Д., Шейченко В. Применение кормораздатчиков смесителей – залог повышения продуктивности крупного рогатого скота. Техніка АПК. №4, 2006. с. 16-18.

14. Китун А. В. Исследование процесса работы измельчителя-смесителя вертикального типа / А. В. Китун, В. И. Передня, А. В. Кузьмицкий// Вестник Белорусской Сельскохозяйственной Академии – 2004. - №3 – с. 83-86.

15. Методические указания по курсовому проектированию для студентов факультета механизации с. х. Ч. 4. – К.: 1998.

16. Основи тваринництва і ветеринарної медицини / А. І. Вертійчук, М. І. Маценко, І. Л. Плузjenко та ін.; За ред. А. І. Вертійчука. К.: Урожай, 2004. – 656 с.

17. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин/ І. І. Ібатуллін, Ю. О. Панасенко, В. К. Кононенко та ін. – К.: Вища освіта, 2003. – 432 с.

18. Технологія виробництва продукції тваринництва: Підручник / О. Т. Бусенко, В. Д. Столюк, М. В. Шмотель та ін., За ред. О. Т. Бусенка. К.: Аграрна освіта, 2001. – 432 с.

19. Смоляр В. І., Цинікін І. О. Шляхи удосконалення способів утримання корів на молочних фермах / Міжнар. Наук. – Матер. Конф.: Технічний прогрес у сільськогосподарському виробництві, 3-5 листопада 1997р. – Глевах. – 1997.

20. Чубов Д. С. та ін. Курсове і дипломне проектування по дисципліні «Механізація тваринницьких ферм». – К.: 1984.

21. Mixing wagons for livestock feeding. веб-сайт. URL.: <https://sekoindustries.com/?lang=en&v=3943d8795e03>

22. Siloking. веб-сайт. URL.: <https://www.siloking.com/ru/produkte/selfline#weilersproduktinfo>.

23. Triolet feeding technology. веб-сайт. URL.: <https://products.triolet.com>.

24. Self-Propelled TMR Mixers. веб-сайт. URL.: https://www.kuhn.com/com_en/range/bedding-feeding/self-propelled-tmr-mixers.html

25. Вертикальное расположение шнеков. Простота конструкции. Рекомендовано для предварительно измельченных кормов. веб-сайт. URL.: <https://hozain.com/ru/catalog>.

26. Mixer wagons. веб-сайт. URL.: <https://www.faresindustries.com/eng>.

27. Verti-Mix. веб-сайт. URL.: <https://strautmann.com/en/verti-mix>.

28. Good Mixer Loading, Better TMR Consistency. веб-сайт. URL.: <http://www.diamondv.com/blog>.

29. TOTAL OR PARTIAL MIXED RATION?. веб-сайт. URL.: https://www.trioliet.com/en/blog_stories.

30. Optimize diets when using TMR mixers веб-сайт. URL.: <https://www.progressivecattle.com/topics/>.

31. Ревенко І. І. Оцінка якості змішування кормів мобільним комбінованим кормоприготувальним агрегатом / І. І. Ревенко, В. С. Хмельовський // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія : Техніка та енергетика АПК. 2016. – Вид.

251. с. 91-100. веб-сайт. URL.: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnau_tech_2016_251_11

32. Кукта Г. М. Технология переработки и приготовления кормов / Г. М.

Кукта. – М.: Колос, 1978. – 240с.

33. Кукта Г. М. Машины и оборудование для приготовления кормов, / Г.М.Кукта. – М.: Агропромиздат, 1987. – 303.

34. Кравчук В. І., Мельник Ю. Ф.. Машины для тваринництва та птахівництва Дослідницьке УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого 2009. – 207с.

35. Організація і планування сільськогосподарського виробництва / За ред. М. М. Ільчука та Л. Я. Зрібняка. Підручник. – Вінниця: Нова Книга, 2009 – 456 с.

36. Охорона праці. Методичні вказівки щодо виконання розділу «Охорона праці» у дипломних проектах студентів факультету МСГ НАУ. – К.: 2005. – 48с.

37. ДНАОП 0.00-1.21-84. Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів і правила техніки безпеки при експлуатації електроустановок споживачів.

38. НАОП 2.1.20-2.03-84. ОСТ 46.3.2.157-84. Утримання великої рогатої худоби. Вимоги безпеки.

39. НАОП 2.1.20-2.02-83. ОСТ 46.3.2.143-83. Доїння корів. Первинна обробка, зберігання та відправка молока. Вимоги безпеки.

40. ДНАОП 0.03-1.41-87. Санітарні правила. Затверджено Міністерством охорони здоров'я 1987р.

41. НАОП 2.1.20-1.01-87. Правила безпеки при виробництві продукції тваринництва.

42. Закон України «Про охорону праці» / Відомості Верховної Ради України. – 2002. – 21 листопада. - №229-VI.

43. Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності» - 1999. – 23 вересня. - №1105.

44. ДНАОП 0.00-8.02-93. Перелік робіт з підвищеною небезпекою.

45. НАОП 2.0.00-2.02-84. ГОСТ 46.3.150-84. Вантажно-розвантажувальні роботи та перенесення важких речей у сільському господарстві. Загальні вимоги безпеки.

46. Vasyl Khmelovskyi, Svitlana Rogach, Oksana Tonkha, Yuriy Rosamaha.

Quality evaluation of mixing fodder by mobile combined units // Engineering for rural development: 18th International Scientific Conference – May 22-24, 2019. – 299 p.

47. Герелиця Р.О. Особливості транспортної логістики підприємств АПК / Р.О. Герелиця // Формування стратегії розвитку регіонального АПК: матеріали 4-ої міжфакультетської наук.-практ. конф. молодих вчених, 30 травня 2008р. – Житомир, 2008. – С. 187–189.

48. Фришев С. Г. Загальний курс транспорту: навч. посібник / С.Г. Фришев, І.І. Мельник, С.М. Бондар; за ред. проф. С. Г. Фришева. — Ніжин: Вид-во «Аспект-поліграф», 2007. — 162 с.

49. Проектування і розрахунок технологічних систем у тваринництві: Посібник для студентів вищих аграрних навчальних закладів III-IV рівнів акредитації / О.О. Заболотько, В.С. Хмельовський, В.І. Ребенко, Є.Є. Потапова, О.М. Ачкевич, В.В. Радчук — К. : ЦП «Компринт», 2018. — 268 с.

50. Костенко В.І. Режим годівлі корів // URL: <http://agro-business.com.ua/agro/suchasne-tvarynnytstvo/item/8106-rezhym-hodivli-koriv.html>

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Розрахунок економічних показників за використанням програми EXcel

Показники	Базовий варіант системи машин	Спроектований варіант системи машин
Вихідні дані (розрахункові)		
Кількість виробленої продукції за добу М, т	3,78	3,78
продуктивність експл. Q, т/год	0,54	0,54
Кількість працюючих, люд	10	9
затрат праці на виробництво продукції (Кл, люд-год за добу	70	63
потужність приводу N, кВт-год на добу	24,8	23,4
годинна оплата праці Згод, грн	35,94	35,94
к-ть днів роботи обладнання, днів	365	365
вартість електроенергії Се, грн за 1 кВт-год	2,715	2,715
Розрахунок економічних показників		
Капіталовкладення в виробництво Км, тис.грн	4 730,70	4 831,85
Капіталовкладення на транспортні витрати, виготовлення та складання конструкції Кзб, тис.грн	6 301,29	6 436,02
Річний об'єм робіт - Р, т	1 379,70	1 379,70
Визначення експлуатаційних витрат		
Затрати на оплату праці оператора Сзп, тис.грн	918,27	826,44
Відрахування на амортизацію Са, тис.грн	894,78	913,92
Відрахування на ремонт Ср, тис.грн	819,17	836,68
Затрати на електроенергію Сел, тис.грн	16,96	16,00
Експлуатаційні затрати Секспл, тис.грн	2 649,18	2 593,04
Зниження експлуатаційних витрат е, тис.грн		-56,14
Ступінь зниження експлуатаційних затрат Кс, %		-2,16
Річна економія експлуатаційних затрат Ек, грн/т		-265 566,99
Визначення приведених витрат		
Річні приведені затрати П, тис.грн	3 594,37	3 558,44
Приведені затрати на одиницю продукції Кп, тис.грн/т	2,605	2,579
Річний економічний ефект Еп, тис.грн		-35,93
Термін окупності додаткових капіталовкладень Р, років		3,75