

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет інженерної механіки
Кафедра галузевого машинобудування та агроінженерії

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

ОС «Бакалавр»

Тема: „ Механізація виробництва технологічних ліній яловичини на фермі ТОВ
«Адамівка агро» Віньковецького району Хмельницької області з
удосконаленням живильника-завантажувача”

Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство
Спеціальність 208 Агроінженерія

Шифр ДПАІ 21.16.00.00.000 ПЗ

Студент гр. АІ-17-1

Мосонюк Д.О

Керівник роботи

к.т.н., доц. Курської В.С.

Нормоконтролер

к.т.н, доц. Лук'янюк М.В.

До захисту допускаю:

к.т.н., доц. Мартинюк А.В.

Завідувач кафедри ГМ та АІ _____ 2021 р.

Хмельницький, 2021р.

Анотація

Основна частина дипломного проекту викладена на 72 сторінках пояснювальної записки і 6 аркушах формату А1 графічної частини.

Пояснювальна записка складається із вступу, 6 розділів, висновків і пропозицій, списку використаної літератури, який містить 21 найменувань і 6 додатків.

Тема дипломного проекту: «Механізація виробництва технологічних ліній яловичини на фермі ТОВ «Адамівка агро» Віньковецького району Хмельницької області з удосконаленням живильника-завантажувача ПЗМ-1,5».

Об'єкт розробки: мала ферма по дорощуванню і відгодівлі 1000 голів молодняку ВРХ на рік.

Мета роботи - підвищення продуктивності молодняку ВРХ на відгодівлі та зниження собівартості виробництва яловичини у господарстві.

У дипломному проекті розроблено генеральний план ферми; розраховано технологічні лінії ферми; складено річний план-графік технічного обслуговування машин і обладнання; розроблено заходи по охороні праці та навколишнього середовища; обґрунтовано і викладено технічне рішення по удосконаленню розподільного бітера живильника-завантажувача кормів ПЗМ-1,5; виконано техніко-економічне обґрунтування проекту. У результаті впровадження розробленої технології виробництва яловичини у господарстві очікується зниження собівартості приросту 1 т живої маси молодняку ВРХ на 20 %. Результати роботи можуть бути використані інженерно-технічними працівниками проектних і будівельних організацій та аграрних підприємств.

Зміст

Вступ	5
1.АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА	6
1.2.Аналіз галузі рослинництва	6
1.3.Аналіз галузі тваринництва	8
1.4.Аналіз цеху механізації	9
1.5.Аналіз ефективності роботи господарства	10
1.6.Висновки	11
2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	12
2.1.Обґрунтування технології утримання тварин.	12
2.2.Обґрунтування та розрахунок структури стада	12
2.3.Розробка режиму роботи ферми	13
2.4.Вибір раціонів годівлі тварин і розрахунок добової та річної потреби в кормах	13
2.5.Вибір і розрахунок основних і допоміжних приміщень та сховищ для кормів і гною	15
2.6.Розробка генерального плану та визначення його основних техніко-економічних показників	17
2.7.Проектування потокових технологічних ліній ферми.	19
2.7.1.Розрахунок ліній приготування кормів (кормоцеху)	19
2.7.2.Розрахунок лінії роздавання кормів..	25
2.7.3.Розрахунок лінії водопостачання	27
2.7.4.Розрахунок лінії видалення гною	30
2.8.Розробка плану-графіка машиновикористання	36

					<i>ДПАІ 21. 06. 00. 00. 000 ПЗ</i>			
Змн.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата	„Механізація виробництва технологічних ліній яловичини на фермі ТОВ «Адамівка агро» Віньковецького району Хмельницької області з	Літ.	Арк.	Акрушів
Розроб.		<i>Мосонюк Д.</i>						
Перевір.		<i>Курской.</i>					3	
Реценз.						<i>ХНУ, гр. АІ-17-1</i>		
Н. Контр.		<i>Лук'янюк М.В.</i>						
Затверд.		<i>Мартинюк А.В.</i>						

2.7.5.Розрахунок системи вентиляції	33
2.9.Розробка річного плану-графіка технічного обслуговування машин	36
3. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА. МОДЕРНІЗАЦІЯ ЖИВИЛЬНИКА-ЗАВАНТАЖУВАЧА КОРМІВ ПЗМ-1.5	39
3.1.Зоотехнічні вимоги до нагромаджувачів-живильників кормів	39
3.2.Аналіз існуючих нагромаджувачів-живильників стеблових кормів і вибір об'єкта модернізації	39
3.3.Розробка технологічної і кінематичної схеми модернізованого живильника-завантажувача кормів ПЗМ-1,5 і опис технологічного процесу його роботи	43
3.4.Розрахунок розподільного бітера	44
3.4.1.Кінематичний розрахунок привода	44
3.4.2.Розрахунок розподільного бітера на міцність і жорсткість	47
3.5.Ефективність застосування удосконаленого розподільного бітера.	50
4.ОХОРОНА ПРАЦІ.	51
4.1.Аналіз стану охорони праці в господарстві, на фермі	51
4.2.Основні заходи покращення охорони праці і протипожежної безпеки	54
4.2.1.Вимоги безпеки та виробнича санітарія	56
4.3.Опис конструктивної розробки з охорони праці	57
5.ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ	59
6.ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ	63
ВИСНОВКИ	71
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	72
ДОДАТКИ	

Вступ

Перед працівниками агропромислового комплексу поставлені відповідальні завдання - досягти стабільного зростання сільськогосподарського виробництва, надійно забезпечити країну продуктами харчування і сільськогосподарською сировиною. При цьому необхідно підвищити продуктивність худоби і птиці, забезпечити стабільне збільшення виробництва продукції тваринництва.

Особливу увагу приділяють нарощуванню виробництва м'яса.

Розв'язуванню цієї проблеми сприятимуть всебічна інтенсифікація скотарства шляхом дальшого поглиблення концентрації та спеціалізації на базі міжгосподарської кооперації, впровадження інтенсивних технологій.

Основними елементами промислової технології виробництва яловичини є ритмічне надходження на комплекс (ферму) телят, інтенсивна, біологічно повноцінна годівля молодняку за деталізованими нормами та оптимальні умови утримання.

Забезпечити ці умови в галузі м'ясного скотарства можна лише шляхом впровадження прогресивної техніки, умілої організації її виробничої експлуатації, а також створення передумов для усунування ручної праці на основних технологічних операціях.

У зв'язку з цим обґрунтування і вибір технологічних засобів для механізації виробничих процесів на фермі по вирощуванню і відгодівлі молодняку великої рогатої худоби є актуальною задачею.

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

1.1.Коротка характеристика господарства

ТОВ «Адамівка агро» Віньковецького району Хмельницької області розташоване в північно-західній частині Віньковецького району та знаходиться в поліській зоні; спеціалізація господарства - рослинництво зернового напрямку і тваринництво (ВРХ та свинарство). Господарство має один відділок, одну тракторну і одну рільничу бригаду.

Клімат цього району помірно-континентальний, м'який з достатнім зволоженням. Зима в цьому регіоні суха, довга, сніжна але не дуже холодна, літо – тепле і сухе (середня температура січня -7°C , липня - $+20^{\circ}\text{C}$). Безморозний період складає 160...180 діб. Період з температурою $+10^{\circ}\text{C}$ складає 150...160 діб.

Особливості рельєфу господарства в тому, що більше 50% угідь знаходиться на горбистій місцевості з дуже розвиненим мікрорельєфом. Це спричинило мікроконтурність полів (малі розміри полів). Господарство знаходиться на півдні Київської області, в зоні нестійкого зволоження. Всього за рік випадає близько 538-540 мм опадів. Період з температурою вище 0 градусів становить 247 днів(з 19.03 по 21.11). Період з температурою, вище $+5$ градусів становить 201 день (з 8.06 по 26.10).

1.2.Аналіз галузі рослинництва

В таблиці 1.1 наведено структуру земельних угідь і їх використання в ТОВ «Адамівка агро». У таблиці 1.2 показано структуру посівних площ і врожайність с/г культур господарстві за 2019-2021 роки.

Таблиця 1.1. - Структура земельних угідь

Найменування угідь	Площа, га	%
Загальна площа	1460,7	100
З них: ріллі	1179,5	80,74
Сінокоси	27	1,85

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 1.1.

Найменування угідь	Площа, га	%
Пасовища	243,3	16,66
Сади	10,9	0,75

Судячи з таблиці 1.2 у структурі посівних площ ТОВ «Адамівка агро» переважають зернові, які становлять 62%, що є дещо завищеним для господарства цієї зони. Взагалі у господарстві за останні 10-12 років на 20-26% збільшилося валове виробництво зернових культур, але, на жаль, за рахунок розширення посівних площ.

Таблиця 1.2 - Структуру посівних площ і врожайність с/г культур

Культура	2019	2020	2021	середнє за 3 р.	%	до ріллі	2019	2020	2021	середнє за 3 р.
	Площа посівна, га						Урожайність, ц/га			
Ріллі в обробітку	1179,5	1179,5	1179,5	1179,5	100					
Зернові	726	731	736	731	62		32,8	34,3	33,9	33,5
Озима пшениця	298	295	310	301	25,5		34,8	40,5	38,2	37,8
Жито	27	32	31	30	2,5		30	26,5	34,4	30,3
яра пшениця	50	48	52	50	4,3		38,2	33,8	37,5	36,5
Ячмінь	115	111	104	110	9,4		41,2	37	40,1	39,4
Ріпак	120	131	124	125	11,6		20,0	19,0	21,0	20,0
Овес	10	10	10	10	0,9		26,1	18,1	24	22,7
Кукурудза	80	80	80	80	6,8		38,2	36,8	40,1	38,4
Технічні	160	145	160	155	13,1					
картопля	20	20	20	20	1,7		182	190	172	181
Кормові	293,5	303,5	283,5	293,5	25		289	313	284	295
кормові буряки	9	9	12	10	0,9		438	412	391	416
кукурудза на силос	82	86	72	80	6,8		419	521	431	457
кукурудза на зелений корм	31	29	30	30	2,5		320	355	305	327
однорічні трави	56	62	58	60	5		180	195	174	183

											Арк.
											7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ						

Культура	2019	2020	2021	середнє за 3 р.	% до ріллі	2019	2020	2021	середнє за 3 р.
	Площа посівна, га					Урожайність, ц/га			
багаторічні трави	80	84	79	81	6,8	280	325	305	303
озимі на зелений корм	34,5	33,5	32,5	33,5	3	121	130	124	127

1.3. Аналіз галузі тваринництва

У господарстві протягом 2019-2021 рр. намітилась тенденція явного зростання поголів'я всіх груп тварин за винятком птиці. За цей період поголів'я корів, молодняку ВРХ на відгодівлі та свиней зросло відповідно на 19,4; 36,1 і 123,8 % (табл. 1.34). Ця тенденція збереглася для корів і в 2019 р. Поголів'я корів у 2021 р. збільшилось відповідно на 50,4 і 79,6 % порівняно з 2020 і 2019 роками.

Аналізуючи дані таблиці 1.4 приходимо до висновку, що господарство досягло значних успіхів у тваринництві. Надої молока стабільні з року в рік і майже досягли межі - 6000 кг від кожної корови на рік. При цьому слід відмітити, що такий рівень продуктивності корів недосяжний для більшості передових господарств району, області та держави.

Таблиця 1.3. - Поголів'я тварин

Групи тварин	Поголів'я, гол.			
	2018 рік	2019 рік	2020 рік	2021 рік
ВРХ у тому числі:	747	1155	1326	1224
корови	108	124	129	194
молодняк ВРХ на відгодівлі	537	591	731	552
Свині	804	1071	1800	1254
Птиця	1111	4436	3420	2151

Вагомих результатів господарство досягло при виробництві яловичини і свинини. Середньодобовий приріст живої маси за останні три роки

становить: молодняку ВРХ на відгодівлі - 425...591 г; свиней - 315...322 г. Ці показники на рівні середніх по господарствах області.

Таблиця 1.4 - Динаміка продуктивності тварин

Показник	Значення показника			
	2018 рік	2019 рік	2020 рік	2021 рік
Середньорічний надій молока від корови, кг	4070	5840	5320	5810
Середньодобовий приріст живої маси ВРХ, г	410	543	425	591
Середньодобовий приріст живої маси свиней, г	235	322	315	321

1.4. Аналіз цеху механізації

Дані про забезпеченість господарства машинами та обладнанням (табл. 1.5) свідчать про достатню матеріально-технічну озброєність і оснащеність галузей рослинництва і тваринництва.

Рівень механізації технологічних процесів у тваринництві практично становить 100 %.

Таблиця 1.5 - Характеристика забезпеченості господарства технікою

Назва і марка машини		Кількість, шт.
Трактори		22
Автомобілі		21
Комбайни	Зернозбиральні	5
	Кормо збиральні та силосозбиральні	3
Плуги		25
Дискові борони та лушпильники		6
Культиватори		18
Сівалки	зернові	10
	бурячні	1
	кукурудзяні	1
	овочеві	1
	соєві	1
Комбіновані агрегати		3
Косарки		5

Назва і марка машини		Кількість, шт.
Комплекти для заготівлі сіна (косарка, ворошилка, валкоутворювач, прес)		2
Комбікормовий агрегат УМК-Ф-2		1
Кормороздавачі	КТУ-10	4
	РС-5	2
	КСП-0,8	2
Транспортери скребкові ТСН-160		12
Скреперні установки УС-250		6
Установки для доїння корів	УДЕ-8А „Ялинка”	1
	УДС-3	1
	Альфа Лаваль	1

1.5. Аналіз ефективності роботи господарства

З даних таблиці 1.6 видно, що виробництво молока на 100 га сільськогосподарських угідь зростає. У 2020 р. зростання цього показника становило 7,2 %, а у 2021 р. - 9,8 %.

Виробництво яловичини і свинини на 100 га сільськогосподарських угідь у 2021 р. зменшилось порівняно з 2019 та 2020 роками.

Таблиця 1.7 - Виробництво продукції на 100га

Вид продукції	Виробництво продукції, т		
	2019 рік	2019 рік	2021 рік
Молоко	177,9	190,7	289,4
Яловичина	23,1	27,0	19,4
Свинина	14,2	17,6	10,9

Примітка. Розрахункова площа - 1460,7га.

Аналіз даних таблиці 1.8 показує, що собівартість 1 т молока, яловичини та свинини з року в рік зростає. Причиною цього є зростання цін на корми і паливно-мастильні матеріали.

Затрати праці по всіх видах продукції у 2020 р. дещо зменшились порівняно з 2019 р. Це пов'язане з ростом рівня механізації та автоматизації

виробничих процесів у тваринництві.

Таблиця 1.8 - Собівартість і затрати праці на виробництво продукції

Вид продукції	2019 рік		2020 рік		2021 рік	
	Собівартість 1т, грн..	Затрати праці на 1т, год.	Собівартість 1т, грн..	Затрати праці на 1т, год.	Собівартість 1т, грн..	Затрати праці на 1т, год.
Молоко	273,0	104,4	610,0	95,7	693,6	85,6
М'ясо в живій масі ВРХ	6405,0	364,1	10706,0	418,5	10941,0	325,9
М'ясо в живій масі свиней	9068,1	421,0	7804,0	432,9	9068,0	357,8

1.6. Висновки

З метою підвищення продуктивності тваринництва, зниження затрат праці та собівартості основних видів тваринницької продукції у господарстві необхідно:

–зміцнити кормову базу за рахунок підвищення врожайності кормових культур (впровадження агротехнічно правильних і економічно обґрунтованих сівозмін з найбільш раціональною структурою посівних площ; удосконалення системи внесення органічних і мінеральних добрив; впровадження системи обробітку ґрунту, направленої на підвищення родючості і боротьбу з ерозією);

–удосконалювати годівлю тварин за рахунок згодовування кормів тваринам тільки в підготовленому вигляді у відповідності з науково-обґрунтованими раціонами;

–створити автономну матеріально-технічну базу для вирощування і відгодівлі молодняку ВРХ.

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Обґрунтування технології утримання тварин

Приймаємо, що ферма спеціалізується на дорощуванні та відгодівлі молодняку з 6-місячного до 17,5-місячного віку.

Проектом передбачається рівномірне, протягом року, надходження молодняку (партиями по 84 голови через кожні 30 днів) у 6-місячному віці вагою не менше 150 кг і реалізація тварин у 17,5-місячному віці вагою 400 кг (середньодобовий приріст живої маси - 700 г, у тому числі на дорощуванні протягом 236 днів - 650 г і на відгодівлі протягом 116 днів - 800 г) [1].

На комплексах і фермах по виробництву яловичини основною системою утримання тварин є безприв'язна в різних модифікаціях.

Безприв'язне утримання дає змогу тваринам помірно рухатися, поліпшує апетит, сприяє кращому розвитку м'язів, дає можливість максимально механізувати виробничі процеси по догляду за тваринами, більш раціонально використовувати приміщення, значно підвищити ефективність ведення галузі [2].

Виходячи з викладеного вище на проектній фермі приймаємо безприв'язний спосіб з варіантом утримання в боксах.

2.2. Обґрунтування та розрахунок структури стада

Ферма спеціалізується на дорощуванні та заключній відгодівлі бичків. Тому на фермі утримуються дві групи тварин - бички на дорощуванні від 6 до 14 місяців та на відгодівлі від 14 до 17,5 місяців. Процентне співвідношення та чисельний склад груп тварин наведено у таблиці 2.1 [3].

Таблиця 2.1. - Структура поголів'я ферми по дорощуванню та відгодівлі
1000 бичків на рік

Група тварин	Кількість тварин	
	Процентів	Голів
Бички на дорощуванні від 6 до 14 місяців	70	700
Бички на відгодівлі від 14 до 17,5 місяців	30	300

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.3. Розробка режиму роботи ферми

На фермі закладений бригадний метод організації праці. Загальна чисельність працівників ферми складає 18 чоловік, у тому числі 12 основних працівників. Прийшлий однозмінний двоциклічний 40-годинний робочий тиждень з двома вихідними днями. Тривалість робочого дня 8 годин, які діляться на два цикли (по 4 години кожний). Графік роботи обслуговуючого персоналу наведений у таблиці 2.2 [1].

Таблиця 2.2 - Режим роботи операторів-механізаторів

Операції	Початок, год.-хв.	Закінчення, год.-хв.	Тривалість, год.-хв.
Прибирання та огляд поголів'я, виділення хворих тварин, надання допомоги в лікуванні ветперсоналу	8-00	8-20	0-20
Огляд системи вентиляції, контроль за мікрокліматом	8-20	8-30	0-10
Годівля тварин, прибирання приміщення	8-30	12-00	3-30
Перерва на обід	12-00	14-00	2-00
Огляд поголів'я, виділення хворих тварин, надання допомоги в лікуванні	14-00	15-00	1-00
Годівля тварин, прибирання приміщення	15-00	17-50	2-50
Контроль за мікрокліматом, передача поголів'я нічному черговому	17-50	18-00	0-10

2.4. Вибір раціонів годівлі тварин і розрахунок добової та річної потреби в кормах

У відповідності з виробничим циклом і графіком надходження тварин установлюємо три програми годівлі на весь період утримання тварин. Як основний корм використовуємо жом, комбікорм, сінаж і мелясу (табл. 2.3).

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.4 - Добова та річна потреба в кормах

Корми	Потреба в кормах, кг	
	добова	річна
Жом	18563	7791610
Сіно	300	120450
Солома	600	240900
Комбікорм	2319	854900
Меляса	650	237250
Сінаж	6038	2534241
Динатрій фосфат	14	5110
Сіль	34	2410
Вітамін Д ²	0,75	274
Вітамін А	0,05	19

2.5. Вибір і розрахунок основних і допоміжних приміщень та сховищ для кормів і гною

Тип приміщень для тварин та потреба в них залежать від виду й кількості поголів'я тварин, структури і поголів'я стада, прийнятої системи утримання. Тип та кількість інших споруд зумовлюється їх призначенням.

Необхідну кількість однотипних приміщень n_{II} для утримання тварин розраховуємо за відношенням [3]

$$n_{II} = \frac{m}{m_{II}},$$

де m – загальна кількість тварин однієї й тієї ж технологічної групи на фермі, голів;

m_{II} – проектна місткість одного приміщення, голів.

Для утримання молодняка на дорощуванні нами вибрано два приміщення на 380 головомісць кожне (індивідуальний проект), а для утримання молодняка на відгодівлі - одне приміщення на 332 голови (індивідуальний проект).

З допоміжних приміщень вибрано кормоцех КЦК-5-3 з модернізованим відділенням прийому та дозування стеблових кормів, санітарний пропускник на

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

30 чоловік (ТП 807-11-2.87), приміщення для приймання та обробітку худоби (ТП 807-112), ветеринарно-профілактичний пункт (ТП 807-10-21), забійно-санітарний пункт (ТП 807-13-2) тощо (див. аркуш 1 графічної частини).

Для зберігання кормів використовуємо спеціальні сховища. Розрахунок необхідної кількості сховищ приведений у таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 - Вибір і розрахунок необхідної кількості споруд для зберігання кормів

Споруда	Річна потреба в кормах P_p , т	Об'ємна маса корму ρ ,	Загальна місткість сховища	Місткість одного сховища $U_c, \text{м}^3$	Коефіцієнт використання місткості сховища ϵ	Необхідна кількість сховищ N
Склад для концентрованих кормів і кормових добавок *	137	0,50	274	500**	0,70	1
Жомосховище	7792	0,85	9167	10000	0,96	1
Траншея для сінажу	2534	0,60	4223	3000	0,96	2
Навіс для сіна	121	0,05	2420	1500	0,95	2
Скирта соломи	241	0,06	4017	2000	1,0	2

* Запас концентрованих кормів складає 16 % необхідної річної потреби.

**Місткість сховища прийнята з урахуванням складування кормових добавок.

Загальна кількість V_3 (м^3) і необхідна кількість сховищ N визначені за формулами [1,5]:

$$V_3 = \frac{P_p}{\rho}, \quad (2.4)$$

$$N = \frac{V_3}{\epsilon \cdot U_c}, \quad (2.5)$$

де P_p – річна потреба в кормах, т;

ρ – об'ємна маса корму, $\text{т}/\text{м}^3$;

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

V_c – місткість сховища, м³.

ε – коефіцієнт використання місткості сховища;

Загальну місткість гноєсховища $G_{ГН}$ (т) визначаємо за виразом [1]

$$G_{ГН} = 0,001 \cdot D \sum_{i=1}^n (q_{ГНi} + q_{III}) m_i, \quad (2.6)$$

де D – планова тривалість зберігання гною, приймаємо $D = 160$ днів;

$q_{ГНi}$ – добовий вихід екскрементів від однієї тварини, кг ($q_{ГНi} = 26$ кг для молодняку на відгодівлі у віці від 6 до 12 місяців; $q_{ГНi} = 35$ кг - у віці старше 12 місяців);

q_{III} – добова норма внесення підстилки на 1 голову i -ї групи тварин, кг, приймаємо $q_{III} = 3$ кг;

m_i – поголів'я тварин i -ї групи (середньорічне поголів'я молодняку у вікових групах з 6 до 12 місяців із 12 до 17,5 місяців складає по 500 голів);

n – кількість статевих-вікових груп тварин ($n = 2$).

$$G_{ГН} = 0.001 \cdot 160 [(26 + 3) \cdot 500 + (35 + 3) \cdot 500] = 5360.$$

Приймаємо два гноєсховища місткістю 3000 т кожне (ТП 815-416).

2.6. Розробка генерального плану та визначення його основних техніко-економічних показників

Проектування генерального плану починали з вибору земельної ділянки. При цьому враховували виробничі та санітарно-гігієнічні вимоги.

До виробничих вимог відносяться: зручність розташування ферми відносно кормової бази; наявність хороших будівель і доріг; добрий зв'язок із селом; наявність надійного водопостачання, енергопостачання та теплопостачання; придатність ґрунтів для зведення будівель; залягання підземних вод повинне бути не менше 2,0...2,5 м від поверхні землі; наявність уклону місцевості в межах 3...5°.

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

До санітарно-гігієнічних вимог відносяться: створення ветеринарної зони, наявність санітарних розривів між виробничими приміщеннями, ізоляція ферми від навколишньої території смугою насаджень чагарнику та дерев.

Площу земельної ділянки розраховували виходячи з норми земельної площі на одну тварину до 200 м².

Після вибору земельної ділянки розробляли раціональну схему плану ферми, виходячи із зонування території, тобто розбивки території на окремі зони (утримання тварин, ветеринарна, зберігання та приготування кормів, зберігання та переробки гною тощо). При цьому зона утримання тварин вибиралася за основу.

Розроблений за наведеною методикою генеральний план ферми зображено на аркуші 1 графічної частини.

Техніко-економічні показники генерального плану [4,5]:

коефіцієнт щільності забудови

$$k_3 = \frac{F_3}{F_d}, \quad (2.7)$$

де $F_3 = 17348 \text{ м}^2$ – площа забудови будівель і споруд;

$F_d = 41400 \text{ м}^2$ – площа території ферми (ділянки).

$$k_3 = \frac{17348}{41400} = 0,42$$

коефіцієнт використання ділянки

$$k_d = \frac{F_c}{F_d}, \quad (2.8)$$

де $F_c = 22580 \text{ м}^2$ – площа під спорудами, майданчиками з твердим покриттям і дорогами.

$$k_d = \frac{22580}{41400} = 0.55.$$

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.7.Проектування потокових технологічних ліній ферми

2.7.1.Розрахунок ліній приготування кормів (кормоцеху)

З урахуванням рекомендацій [2] молодняку усіх вікових груп корми будемо роздавати у вигляді повно раціонних сумішей два рази на добу.

При цьому приймаємо рівномірний розподіл добової норми кормів (по масі та видам) під час ранкового та вечірнього годування [3].

Для обґрунтування вибору типорозміру кормоцеху необхідно знати добові потреби кормів для ферми, разовий обсяг їх видачі, продуктивність окремих технологічних ліній і кормоцеху в цілому. Добова витрата кожного виду кормів наведена в таблиці 2.4. Виходячи з цих даних добова витрата всіх видів кормів $G_{ДОБ}$ складає (за винятком м'яса як поживного розчину) [3]:

$$G_{ДОБ} = \sum_{i=1}^k G_{ДОБ_i}, \quad (2.9)$$

де $G_{ДОБ_i}$ – добова витрата кожного виду кормів, кг;

k – кількість складових компонентів кормового раціону:

- для молодняку на дорощуванні у віці 6-9 місяців

$$G_{ДОБ} = 394 + 2100 = 2494 \text{ кг},$$

- для молодняку на дорощуванні у віці 9-14 місяців

$$G_{ДОБ} = 6563 + 875 + 3938 = 11376 \text{ кг}$$

- для молодняку на відгодівлі у віці 14-17,5 місяців

$$G_{ДОБ} = 12000 + 300 + 600 + 1050 = 13950 \text{ кг}.$$

Загальний добовий обсяг роботи кормоцеху $G_{СУМ}$ становить:

$$G_{СУМ} = \left(1 + \frac{W_{СУМ} - W_{\Phi}}{100 - W_{СУМ}}\right) \sum_{i=1}^k G_{ДОБ_i}, \quad (2.10)$$

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $W_{\text{сум}}$ і W_{ϕ} – задана та фактична вологість кормової суміші, %;
приймаємо $W_{\text{сум}} = 65\%$.

Фактичну вологість кормової суміші визначаємо як середньозважений показник (за виключенням поживного розчину м'яси):

$$W_{\phi} = \frac{\sum_{i=1}^k W_i \cdot g_i}{\sum_{i=1}^k g_i}, \quad (2.11)$$

де W_i – вологість i -го компонента кормової суміші, %, приймаємо вологість жому 70, сіна і соломи - 18, комбікорму - 13, сінажу - 50 %;

g_i – норма видачі i -го виду корму на одну голову, кг (див. таблицю 2.3):

- для молодняку на дорощуванні у віці 6-9 міс.

$$W_{\phi} = \frac{13 \cdot 1.5 + 50 \cdot 8}{1.5 + 8} = 44.2\%$$

- для молодняку на дорощуванні у віці 9-14 міс.

$$W_{\phi} = \frac{70 \cdot 1.5 + 13 \cdot 2 + 50 \cdot 9}{1.5 + 2 + 9} = 58.7\%$$

- для молодняку на відгодівлі у віці 14-17,5 міс.

$$W_{\phi} = \frac{70 \cdot 40 + 18 \cdot 1 + 18 \cdot 2 + 13 \cdot 3.5}{40 + 1 + 2 + 3.5} = 62.4\%.$$

Таким чином, добовий обсяг роботи кормоцеху на приготуванні кормо суміші для молодняку:

- на дорощуванні у віці 6-9 міс.

$$G_{\text{сум}} = \left(1 + \frac{65 - 44.2}{100 - 65}\right) 2494 = 3976 \text{ кг}$$

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- дорощуванні у віці 9-14 міс.

$$G_{CVM} = \left(1 + \frac{65 - 58,7}{100 - 65}\right) 11376 = 13749 \text{ кг}$$

- відгодівлі у віці 14-17,5 міс.

$$G_{CVM} = \left(1 + \frac{65 - 62,4}{100 - 65}\right) 13950 = 14986 \text{ кг.}$$

Загальний добовий обсяг роботи кормоцеху:

$$G_{CVM} = 3976 + 13749 + 14986 = 32711 \text{ кг}$$

Для доведення вологості кормової суміші до заданої норми додаємо поживний розчин меляси, необхідна кількість якого:

$$G_{P.M} = \frac{G_{CVM} (W_{P.M} + W_{CVM})}{100 - W_{CVM}}, \quad (2.12)$$

де $G_{P.M}$ і $W_{P.M}$ – відповідно кількість та вологість поживного розчину меляси, приймаємо $W_{P.M} = 70\%$

- суміш для молодняка 6-9 міс.

$$G_{P.M} = \frac{3976(70 - 65)}{100 - 65} = 568 \text{ кг}$$

- суміш для молодняка 9-14 міс.

$$G_{P.M} = \frac{13749(70 - 65)}{100 - 65} = 1964 \text{ кг}$$

- суміш для молодняка 14-17,5 міс

$$G_{P.M} = \frac{14986(70 - 65)}{100 - 65} = 2141 \text{ кг.}$$

Кратність розведення меляси у воді

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$n = \frac{G_{P.M}}{G_{ДОБ.M}} - 1, \quad (2.13)$$

де $G_{ДОБ.M}$ – добова витрата меляси:

- суміш для молодняку 6-9 міс

$$n = \frac{568}{131} - 1 = 3.3$$

- суміш для молодняку 9-14 міс.

$$n = \frac{1964}{219} - 1 = 8.0$$

- суміш для молодняку 14-17,5 міс.

$$n = \frac{2141}{300} - 1 = 6.1 .$$

Кількість корму, необхідного для приготування кормо суміші на разову дачу, наведено в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 - Витрати кормів для приготування кормо суміші на разову дачу

Вид корму	Витрата корму, кг			
	молодняк 6-9 міс.	молодняк 9-14 міс.	молодняк 14-17,5 міс.	ВСЬОГО
Жом	-	3282	6000	9282
Сіно	-	-	150	150
Солома	-	-	300	300
Комбікорм	197	438	525	1160
Сінаж	1050	1969	-	3019
Меляса	66	ПО	150	326

У відповідності з набором кормових компонентів при дорощуванні та відгодівлі молодняку ВРХ з інтенсивним використанням жому в проєкті кормоцеху передбачаємо такі основні технологічні лінії:

– приймання і дозування жому;

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- приймання і дозування соломи та сіна;
- приймання і дозування концкормів;
- приймання і дозування сінажу;
- приймання і дозування меляси та розчинних кормових добавок;
- лінія змішування та видачі готових кормів.

Продуктивність кожної технологічної лінії Q_i (кг/год) кормоцеху визначаємо за виразом

$$Q_i = \frac{Q_{PAZi}}{T_i}, \quad (2.14)$$

де Q_{PAZi} – потреба корму на разову дачу (табл. 2.6);

T_i – тривалість обробки певного виду корму, год. приймаємо $T_i = 2$ (з урахуванням часу, відведеного для годівлі тварин):

- лінія жому

$$Q_i = \frac{9282}{2} = 4641 \text{ кг / год},$$

- лінія соломи і сіна

$$Q_i = \frac{450}{2} = 225 \text{ кг / год},$$

- лінія концкормів

$$Q_i = \frac{1160}{2} = 580 \text{ кг / год},$$

- лінія сінажу

$$Q_i = \frac{3019}{2} = 1510 \text{ кг / год},$$

- лінія меляси та розчинних кормових добавок (живильних розчинів)

$$Q_M = \frac{[66(3,3+1)+110(8+1)+150(6,1+1)]}{2} = 1169 \text{ кг / год},$$

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- лінія змішування та видачі готових кормів

$$Q_M = \frac{(9282 + 450 + 1160 + 3019 + 2338)}{2} = 8125 \text{ кг/год.}$$

З урахуванням загального добового обсягу роботи і продуктивності технологічних ліній по приготуванню кормів вибираємо кормоцех КЦК-5-3 з модернізованим відділенням прийому та дозування стеблових кормів.

Уточнюємо кількість машин в лініях типового кормоцеху виходячи з проектної продуктивності ліній. При цьому необхідну кількість машин n_M установленої марки визначаємо за формулою

$$n_M = \frac{Q_i}{Q_M}, \quad (2.15)$$

де Q_M – продуктивність установленої машини, кг/год.

Результати розрахунків зводимо в таблицю 2.7.

Таблиця 2.7 - Розрахунок потрібної кількості машин кормоцеху

Технологічна лінія та операції	Марка вибраної машини	Продуктивність, т/год		Необхідна кількість машин, шт
		лінії	машини	
Лінія соломи та сіна: приймання, нагромадження і дозування	- ПЗМ-1,5	0,23 -	- 0,5...5,0	- 1
Лінія сінажу: приймання, нагромадження і дозування	- ПЗМ-1,5	1,51 -	- 2...20	- 1
Лінія жому: приймання, нагромадження і дозування транспортування	-	4,64	-	-
	БДЖ-Ф-12 ТС-40М	- -	3...12 0,1...32	1 1
Лінія концкормів: приймання, нагромадження і подача дозування	-	0,58	-	-
	ПК-6 ДК-10	- -	0,1...6 0,1...10	1 1
Лінія меляси: приготування водного розчину меляси	- СМ-1,7	1,17 -	- 0,1...4,7	- 1

										Арк.
										24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ					

Продовження таблиці 2.7

Технологічна лінія та операції	Марка вибраної машини	Продуктивність, т/год		Необхідна кількість машин, шт
		лінії	машини	
Лінія збору, змішування і видачі	-	8,13		-
кормо суміші	ТЛ-65	-	0,1...30	1
збирання компонентів	С-30	-	10...28	1
змішування	ТЛ-65	-	0,1...30	1
вивантажування	ТС-40М	-	0,1...32	1
транспортування	ТКР-20А	-	0,1...20	1

2.7.2. Розрахунок лінії роздавання кормів

На тваринницьких фермах використовують мобільні та стаціонарні технічні засоби роздавання кормів.

Найбільш перспективними є стаціонарні засоби роздавання кормів. Вони легко узгоджуються з будь-яким типом тваринницьких приміщень, пристосовані до автоматизованих систем керування, не створюють надмірного шуму чи забруднення середовища [3].

З урахуванням типу виробничих приміщень, способу утримання тварин, схеми технологічного процесу приготування кормів, а також викладеного вище на проектній фермі впроваджуємо стаціонарну поточну лінію роздавання кормів. До складу лінії входять транспортер-розподільник кормів ТКР-20А, установлений у галереї подачі корму і роздавачі кормів з пересувними стрічковими транспортерами ТРЛ-100А, які установлені в приміщеннях для молодняку по чотири в кожному.

Перед початком роздачі кормів на фермі оператор кормоцеху налагоджує дозатори на заданий раціон і установлює розвантажувальний візок розподільного транспортера ТКР-20А у необхідне положення. Кормо суміш поступає зі збірного транспортера ТЛ-65 кормоцеху на розподільний ТКР-20А і далі вивантажується на поперечний транспортер пересувного візка.

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Із поперечного транспортера, через розвантажувальний пристрій, кормо суміш перевантажується на кормороздавач ТРЛ-100А. При надходженні корму на стрічку роздавача ТРЛ-100А починає рухатись стрічка і платформа його одночасно, але з різними швидкостями. Швидкість руху платформи регулюється шляхом зміни передаточного числа змінних шестерень в кінематичному ланцюгу привода (0,75; 0,12; 0,16; 0,22 м/с). Швидкість руху стрічки постійна - 1,3 м/с. Зміною швидкості руху платформи досягається задана норма видачі корму тваринам.

Платформа кормороздавача переміщується по роликам, установленим на передній загорожі у годівниці.

Корм вивантажується у годівниці при русі кормороздавача над нею. При проходженні безконтактних датчиків роздавачем ТРЛ-100А, установлених в галереї приміщення, подається автоматичний сигнал на переміщення візка транспортера ТКР-20А в наступну позицію.

Візок зупиняється під дією проміжних упорів, а стрічка продовжуючи переміщення приводить в рух поперечний вивантажувальний транспортер. Корм надходить на наступний кормороздавач і далі цикл роздавання корму повторюється в автоматичному режимі.

Роздача корму іде послідовно від найближчого до кормоцеху роздавача вправо і вліво по двох напівциклах.

Керування роздавачами здійснюється із галереї приміщень для молодняку. В роздачі корму приймає участь оператор кормо роздачі та оператор кормоцеху.

У кормоцеху установлений пульт сигналізації на всю кормо роздачу.

Кількість стаціонарних роздавачів визначають залежно від параметрів і кількості прийнятих тваринницьких приміщень, поголів'я тварин, що обслуговує один кормороздавач.

Оскільки довжина приміщень становить 80 і 92 м, а стрічкових транспортерів ТРЛ-100А - 30...60 м [5], то для обслуговування тварин в одному чотирирядному приміщенні необхідно 4 стрічкових транспортери.

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Виходячи з цього, необхідна кількість стаціонарних кормороздавачів ТРЛ-100А для обслуговування всього поголів'я молодняку ВРХ на фермі становить 12шт.

2.7.3. Розрахунок лінії водопостачання

На основі середньодобових норм споживання і кількості споживачів на фермі визначаємо добову потребу води $Q_{\text{ДОБ}}$ (м³) [3]:

$$Q_{\text{ДОБ}} = 0,001 \sum_{i=1}^n g_i \cdot m_i,$$

де g_i – середньодобова норма витрати води одним споживачем i -ї групи, л ($g_1 = g_2 = 30$ л для молодняку ВРХ віком відповідно 6-14 місяців і 14-17,5 місяців);

m_i – кількість споживачів i -ї групи ($m_1 = 700$ голів, $m_2 = 300$ голів – відповідно кількість молодняку віком 6-14 і 14-17,5 місяців);

$n = 2$ – кількість груп споживачів з однаковими нормами споживання.

$$Q_{\text{ДОБ}} = 0,001(30 \cdot 700 + 30 \cdot 300) = 30 \text{ м}^3.$$

Споживання води на фермі розподіляється дуже нерівномірно як протягом року, так і протягом доби. З урахуванням цього максимальну добову потребу води $Q_{\text{ДОБ.мак}}$ (м³) і величину максимального споживання води за годину $Q_{\text{ГОД}}$ (м³) визначаємо за формулами:

$$Q_{\text{ДОБ.мак}} = \alpha_d \cdot Q_{\text{ДОБ}}, \quad (2.17)$$

$$Q_{\text{ГОД}} = \frac{Q_{\text{ДОБ.мак}} \cdot \alpha_{\Gamma}}{24}, \quad (2.18)$$

де $\alpha_d = 1.3$ і $\alpha_{\Gamma} = 2.5$ – відповідно коефіцієнти нерівномірності добового та годинного споживання,

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_{\text{ДОБ.макс}} = 1.3 \cdot 30 = 39 \text{ м}^3,$$

$$Q_{\text{ГОД}} = \frac{39 \cdot 2,5}{24} = 4,1 \text{ м}^3.$$

Продуктивність насосної станції визначаємо за формулою

$$Q_H = \frac{Q_{\text{ДОБ.макс}}}{T_H}, \quad (2.19)$$

де T_H – тривалість роботи насоса протягом доби, приймаємо $T_H=8$ год.,

$$Q_H = \frac{39}{8} = 4,9 \text{ м}^3 / \text{год}.$$

Необхідний напір у водопроводі на початку водопровідної мережі приймаємо 15 м, динамічний рівень води у свердловині 90 м.

Вибираємо заглибний відцентровий насос марки 43ЦВ-6,3-125, який має такі характеристики: подача - 6,3 м³/год; напір - 125 м; тип електродвигуна - 9ПЗДВ-4,5-140; потужність - 4,5 кВт; частота обертання - 2850 об/хв [5].

Визначаємо місткість резервуара V (м³) водонапірної башти:

$$V = V_p + V_3, \quad (2.20)$$

де V_p – робочий або регулюючий об'єм резервуара, м³;

V_3 – об'єм для накопичення необхідних (аварійних, протипожежних) запасів води, м³;

$$V_p = (0.15 \dots 0.30) Q_{\text{ДОБ.макс}}, \quad (2.21)$$

$$V_p = 0.20 \cdot 39 = 7,8 \text{ м}^3,$$

$$V_3 = V_{\text{АВ}} + V_{\text{ПОЖ}}, \quad (2.22)$$

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де V_{AB} – аварійний запас води, м^3 (приймають з розрахунку вимушеної зупинки насосної станції для усунення можливих несправностей протягом двох годин), $V_{AB} = 2 \cdot 4,1 = 8,2 \text{ м}^3$;

$V_{\text{пож}}$ – протипожежний запас води, м^3 (приймають з розрахунку на 10 хв. гасіння пожежі при витраті води 10 л/с), $V_{\text{пож}} = 6 \text{ м}^3$

$$V_3 = 8,2 + 6 = 14,2 \text{ м}^3,$$

$$V = 7,8 + 14,2 = 22 \text{ м}^3.$$

Вибираємо збірно-блокову башту БР-25У: місткість резервуара - 25 м^3 ; висота до дна бака - 15 м; висота бака - 3,5 м; діаметр бака - 3 м [3].

Діаметр труб ϕ (м) зовнішнього водопроводу на початковій ділянці, через яку проходить уся кількість води, визначаємо за формулою

$$d = 2 \sqrt{\frac{q_c}{\pi V}}, \quad (2.23)$$

де q_c – максимальна секундна витрата води, $\text{м}^3/\text{с}$,

$V = 0,4 \dots 1,25 \text{ м/с}$ – швидкість води в трубах, приймаємо $V = 0,4 \text{ м/с}$

$$q_c = \frac{Q_{\text{сод}}}{3600} = \frac{4,1}{3600} = 0,001,$$

$$d = 2 \sqrt{\frac{0,001}{3,14 \cdot 0,4}} = 0,056 \text{ м}.$$

Вибираємо сталеві водогазопровідні труби з умовним діаметром $d=65$ мм. Приймаємо, що мережа водопроводу всередині приміщень прокладається з оцинкованих газопровідних труб діаметром 25 і 15 мм.

Для напування молодняка ВРХ (боксове утримання) вибираємо напувалки ПА-1А

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Необхідну кількість напувалок розраховуємо за відношенням

$$n_H = \frac{m}{m_1},$$

де m – кількість тварин даної групи, голів;

m_1 – кількість голів, що обслуговуються однією напувалкою, $m_1 = 5 \dots 6$ голів при безприв'язному утриманні, якщо напувалки встановлені вздовж годівниць [6], приймаємо $m_1 = 5$ голів.

$$n_H = \frac{1000}{5} = 200 \text{ шт.}$$

2.7.4. Розрахунок лінії видалення гною

Своєчасне прибирання тваринницьких приміщень та видалення гною, ефективно використання його - одна з важливих народногосподарських проблем, значення якої зростає залежно від укрупнення ферм, удосконалення їх технічного оснащення, підвищення вимог до санітарно-гігієнічних умов утримання тварин, а також до якості продукції.

Ця проблема охоплює три складних завдання: прибирання тваринницьких приміщень і видалення гною в сховища; складування, знезараження та зберігання; його використання.

У цій частині проекту розглянемо тільки перше завдання - прибирання тваринницьких приміщень і видалення гною.

Для видалення гною з приміщень для утримання молодняку ВРХ вибираємо скреперні установки УС-Ф-170 (УС-15). При цьому способі прибирання гною зменшуються витрати енергії на створення оптимальних параметрів мікроклімату, виключається можливість одержання рідкого гною [2].

Загальна потреба установок для ферми складає 12 шт. (4 установки на одне приміщення).

Добовий вихід гною $q_{гн}$ (кг) від однієї тварини визначаємо за

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

формулою

$$q_{\text{гн}} = q_E + q_{\text{П}}, \quad (2.25)$$

де q_E – добовий вихід екскрементів від однієї тварини, кг;

$q_{\text{П}}$ – добова норма внесення підстилки, кг (див. 2.5).

Добовий вихід гною від однієї голови:

- молодняку від 6 до 12 місяців

$$q_{\text{гн}} = 26 + 3 = 29 \text{ кг},$$

- молодняку від 12 до 17,5 місяців

$$q_{\text{гн}} = 35 + 3 = 38 \text{ кг},$$

Добовий вихід гною на фермі становить

$$Q_{\text{ДОБ}} = \sum_{i=1}^n g_{\text{ГН},i} \cdot m_i, \quad (2.26)$$

$$Q_{\text{ДОБ}} = 29 \cdot 500 + 38 \cdot 500 = 33500 \text{ кг}.$$

Річний вихід гною G_P (т) дорівнює:

$$G_P = 0.365 \cdot G_{\text{ДОБ}}, \quad (2.27)$$

$$G_P = 0.365 \cdot 33500 = 12228.$$

Річна потреба підстилкового матеріалу $G_{\text{П}}$ (т) становить:

$$Q_{\text{П}} = 0,365 \sum_{i=1}^n g_{\text{П},i} \cdot m_i, \quad (2.28)$$

$$Q_{\text{П}} = 0,365(3 \cdot 500 + 3 \cdot 500) = 1095.$$

Продуктивність технологічної лінії видалення гною (скреперної установки)

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

$Q_{л}$ (кг/с):

$$Q_{л} = \frac{m \cdot q_{ГН}}{k \cdot T_{ц}}, \quad (2.29)$$

де m – кількість тварин, що обслуговуються однією скреперною установкою ($m = 88$ гол. і $m = 75$ гол. – відповідно у приміщенні для молодняку від 6 до 14 і від 14 до 17,5 міс.);

k – кратність прибирання гною протягом доби, приймаємо $k = 3$;

$T_{ц}$ – тривалість одного циклу видалення гною, с

$$T_{ц} = \frac{L_{к}}{V_{л}}, \quad (2.30)$$

де $L_{к}$ – загальна робоча довжина контура установки, м ($L_{к} = 100$ м і $L_{к} = 90$ м — відповідно у приміщенні для молодняку від 6 до 14 міс. і від 14 до 17,5 міс);

$V_{л} = 0,042$ м/с – швидкість руху ланцюга [7].

У приміщенні для утримання молодняку ВРХ у віці:

від 6 до 14 міс.:

$$T_{ц} = \frac{100}{0.042} = 2381,$$

$$Q_{л} = \frac{88 \cdot 29}{3 \cdot 2381} = 0.36 \text{ кг/с} = 1,3 \text{ т/год},$$

від 14 до 17,5 міс.:

$$T_{ц} = \frac{90}{0.042} = 2143,$$

$$Q_{л} = \frac{75 \cdot 38}{3 \cdot 2143} = 0.44 \text{ кг/с} = 1,6 \text{ т/год}.$$

З урахуванням тривалості циклу видалення гною однією скреперною установкою та кратності прибирання гною визначаємо час роботи скреперної

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

установки протягом доби:

$$T = T_{\text{ц}} \cdot k .$$

У приміщенні для утримання молодняку

від 6 до 14 місяців $T=2381 \cdot 3=7143 \text{ с}=2,0 \text{ год.};$

від 14 до 17,5 місяців $T=2143 \cdot 3=6429 \text{ с}=1,8 \text{ год.}$

Гній із скреперних установок видаляється на загальний поперечний транспортер КНП-10, який транспортує його в карантинне гноєсховище.

Продуктивність поперечного транспортера КНП-10 $Q_{\text{л}}$ (кг/с) визначаємо за умови, що в кожному приміщенні працює одночасно дві скреперні установки:

$$Q'_{\text{л}} = \frac{G_{\text{ДОБ}}}{2 \cdot k \cdot T_{\text{ц}}}, \quad (2.32)$$

де $T'_{\text{ц}}$ – тривалість одного циклу транспортування гною від приміщень до карантинного гноєсховища, с

$$T'_{\text{ц}} = T_{\text{ц1}} + \frac{L_{\text{П-С}}}{V_{\text{ТР}}}, \quad (2.33)$$

де $L_{\text{П-С}} = 120 \text{ м}$ – максимальна відстань від тваринницького приміщення до гноєсховища;

$V_{\text{ТР}} = 0,2 \text{ м}$ – швидкість руху поперечного транспортера, м/с.

$$T'_{\text{ц}} = 2381 + \frac{120}{0,2} = 2981 \text{ с},$$

$$Q'_{\text{л}} = \frac{33500}{2 \cdot 3 \cdot 2981} = 1,9 \text{ кг/с} = 6,8 \text{ т/год.}$$

2.7.5. Розрахунок системи вентиляції

Визначаємо годинний повітрообмін ($\text{м}^3/\text{год}$) за вмістом вуглекислого газу

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

L_{CO} та вологи L_w [8]:

$$L_{CO} = \frac{C \cdot m}{C_1 - C_2} \quad (2.34)$$

$$L_w = \frac{Wm\beta}{W_1 - W_2} \quad (2.35)$$

де C – кількість вуглекислого газу, що виділяється однією твариною за годину, л/год., приймаємо $C=74$ л/год. - для молодняка живою масою 250 кг;

$m = 332 \text{ гол}$ – кількість тварин у приміщенні;

$C_1 = 1,5 \text{ г/м}^3$ – допустима кількість вуглекислого газу в повітрі приміщення;

$C_2 = 0,35 \text{ л/м}^3$ – вміст вуглекислого газу в припливному повітрі;

$W = 236 \text{ г/год.}$ – кількість водяної пари, що виділяється однією твариною за годину,

$\beta = 1,1$ – коефіцієнт, що враховує випаровування вологи з підлоги, годівниць, автонапувалок тощо;

W_1 – допустима кількість водяної пари в повітрі приміщення (абсолютна вологість), г/м³;

$W_2 = 3,25 \text{ г/м}^3$ – середня абсолютна вологість припливного повітря,

$$W_1 = \frac{\omega W_{\max}}{100}, \quad (2.36)$$

де $\omega = 70\%$ – нормативна відносна вологість повітря у приміщенні [2,3];

$W_{\max} = 8,28 \text{ г/м}^3$ – максимальна абсолютна вологість при даній температурі, г/м³, при температурі 8°C [9].

$$W_1 = \frac{70 \cdot 8,28}{100} = 5,8 \text{ г/м}^3,$$

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

$$L_{co} = \frac{74 \cdot 332}{1,5 - 0,35} = 21363 ,$$

$$L_w = \frac{236 \cdot 332 \cdot 1,1}{5,8 - 3,25} = 33799 .$$

Для подальших розрахунків беремо максимальний повітрообмін, тобто за вмістом вологи ($L = L_w = 33799 \text{ м}^3/\text{Год.}$).

Кратність годинного повітрообміну K (год.⁻¹):

$$K = \frac{L}{V} \quad (2.37)$$

де $V = 6825$ – об'єм приміщення,

$$K = \frac{33799}{6825} = 4.95 .$$

Кратність повітрообміну більша трьох, отже приймаємо примусову (припливно-витяжну) вентиляцію (без підігрівання повітря).

Сумарну продуктивність витяжних вентиляторів V_B (м³/год.) визначаємо із певним запасом [3]:

$$V_B = 2L , \quad (2.38)$$

$$V_B = 2 \cdot 33799 = 67598 \text{ м}^3 / \text{год.}$$

Кількість витяжних вентиляторів

$$n_B = \frac{V_B}{Q_B} , \quad (2.39)$$

де $Q_B = 18000 \text{ м}^3 / \text{год}$ – продуктивність вибраного вентилятора, м³/год.; вибираємо осьовий вентилятор МЦ № 8 з об'ємною подачею повітря.

$$n_B = \frac{67598}{18000} = 3,8 \text{ шт.}$$

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Приймаємо $n_B = 4шт.$

Продуктивність припливних вентиляторів повинна на 10...20 % перевищувати продуктивність витяжних. Виходячи з цього для припливної вентиляції вибираємо 10 осьових вентиляторів МЦ № 6 з об'ємною подачею 8000 м³/год.

2.8.Розробка плану-графіка машино використання

Для забезпечення високопродуктивного використання машин і обладнання на фермі розробляємо план-графік машиновикористання з врахуванням технології утримання та годування тварин, а також особливостей господарства (аркуш 3 графічної частини).

Вихідними даними для плану-графіка є: годинна та змінна продуктивність, баланс машинного часу, питомі затрати праці та енергії, режим робочого дня на фермі, а також обсяг і технологія робіт.

Графік машиновикористання складаємо так. По горизонталі у масштабі відмічаємо години доби, по вертикалі - види робіт. У першому стовпчику графіка вказуємо вид роботи, у другому - машини, в третьому - обсяг робіт, в четвертому - продуктивність, у п'ятому - кількість машин. Розділивши обсяг роботи на продуктивність машини і кількість машин, одержуємо кількість годин роботи за добу та записуємо в шостому стовпчику. В сьомому стовпчику записуємо потужність машини за технічною характеристикою. Помноживши кількість годин роботи за добу на потужність машини та кількість машин одержуємо витрату електроенергії, яку записуємо у восьмий стовпчик. В дев'ятому - горизонтальними лініями відмічаємо час початку та закінчення роботи для кожного виду обладнання. План-графік узгоджуємо з режимом роботи малої ферми.

2.9.Розробка річного плану-графіка технічного обслуговування

Для визначення кількості обслуговувань і обсягу робіт з кожного виду обслуговування розробляємо річний план-графік технічного обслуговування машин та обладнання (див. аркуш 3 графічної частини).

										Арк.
										36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ					

Вихідними даними для річного плану-графіка є такі: тип, марка та кількість машин; вид, періодичність і трудомісткість обслуговування; дата проведення останнього періодичного технічного обслуговування в минулому році.

Загальну трудомісткість визначали за формулою

$$T_i = \sum_{i=1}^m t_i \cdot n_i,$$

де t_i – трудомісткість i -го технічного обслуговування, год.;

n_i – кількість i -х обслуговувань.

m – кількість типів машин на фермі;

Загальна трудомісткість щоденного технічного обслуговування склала $T_{\text{щ}}=22,4$ год, а загальна річна трудомісткість періодичних техобслуговувань (ТО-1, ТО-2) - $T_{\text{п}}=914,2$ год. Приймаємо, що технічне обслуговування машин і обладнання проводиться силами господарства. Щозмінне технічне обслуговування виконують слюсарі, а періодичне - спеціалізована бригада. У затратах на ЩТО приблизно 1/3 робочого часу приділяють слюсарю, а 2/3 - операторам ферми. З урахуванням викладеного вище кількість слюсарів $N_{\text{сл}}$ для проведення ЩГО визначаємо за формулою [10,11]

$$N_{\text{сл}} = \frac{1}{3} \cdot \frac{T_{\text{п}} k \alpha}{t_{\text{зм}} \tau}, \quad (2.41)$$

де k – коефіцієнт, що враховує підміну слюсарів під час відпусток, вихідних та святкових днів або в разі хвороби, $k = 1,46$ при п'ятиденному робочому тижні;

α – коефіцієнт, що враховує виконання робіт, пов'язаних з усуненням несправностей (приймається $\alpha = 1,25$);

$t_{\text{зм}}$ – тривалість робочої зміни, $t_{\text{зм}} = 8$ год.;

$\tau = 0,9$ – коефіцієнт використання робочого часу зміни,

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_{сл} = \frac{1}{3} \cdot \frac{22.4 \cdot 1.46 \cdot 1.25}{8 \cdot 0.9} = 1.9_{чол}.$$

Приймаємо 2 чоловіка.

Потребу в майстрах-наладчиках N_H для проведення періодичних техобслуговувань розраховуємо за виразом

$$N_{сл} = \frac{T_{п} k \alpha}{D t_{зм} \tau}, \quad (2.42)$$

де D – кількість робочих днів, приймаємо $D = 228$ днів [12],

$$N_{сл} = \frac{914.2 \cdot 1.46 \cdot 1.25}{228 \cdot 8 \cdot 0.9} = 1.0_{чол}.$$

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА.

МОДЕРНІЗАЦІЯ ЖИВИЛЬНИКА-ЗАВАНТАЖУВАЧА КОРМІВ ПЗМ -1,5

3.1. Зоотехнічні вимоги до нагромаджувачів-живильників кормів

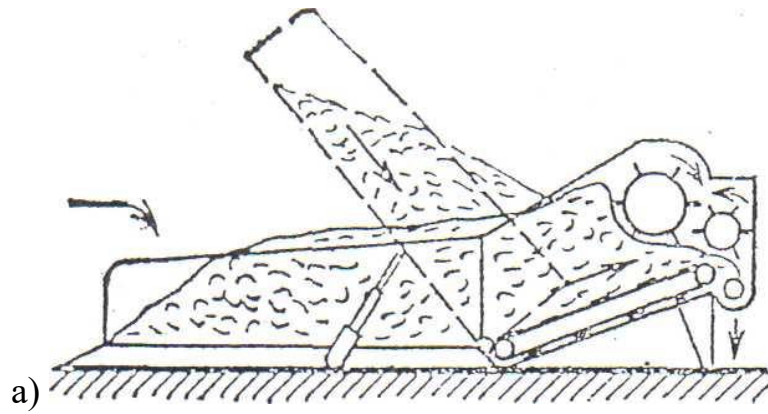
До нагромаджувачів-живильників кормів пред'являються такі зоотехнічні вимоги: запобігання забрудненню корму і розшаруванню його по фракціям; можливість видачі всіх видів стеблових кормів; мати високу продуктивність і передбачати регулювання норм видачі корму; не створювати надмірного шуму в кормоцеху, легко очищатися від залишків корму та інших забруднень; бути надійним у роботі.

Допустиме відхилення при дозуванні стеблових кормів допускається в діапазоні $\pm 10\%$ (по відношенню до маси компоненту) [16].

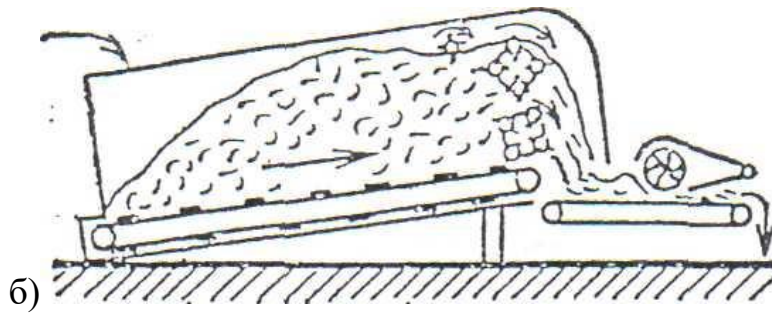
3.2. Аналіз існуючих нагромаджувачів-живильників стеблових кормів і вибір об'єкта модернізації

Невід'ємна частина обладнання ліній стеблових кормів у кормоцехах тваринницьких ферм - нагромаджувачі-живильники для прийому з транспорту, нагромадження і регульованої подачі силосу, сінажу, подрібненої соломи та сіна в лінію змішування з іншими кормами або на подальшу переробку. Стеблові корми відносяться до погано сипучих і зв'язних матеріалів, тому в нагромаджувачах-живильниках застосовуються переважно конвеєрно-бітерні механізми (рис. 3.1, табл. 3.1), в яких головний конвеєр перемішує кормовий моноліт до бітерів, які відділяють потік з продуктивністю, що визначається швидкістю конвеєра. Нагромаджувач-живильник з комплектом вузлів КТУ-40.000 виконаний на базі мобільного кормороздавача КТУ-10А, використовується в основному для завантаження сінажних башт - подачі подрібненої підв'яленої зеленої маси на конвеєр завантажувача ТВБ-30. В кузов КТУ-10А з КТУ-40.000 маса завантажується грейферним завантажувачем ПЗ-0,8. У даному випадку нерівномірність подачі маси, що має місце, істотно не впливає на виконання технологічного процесу.

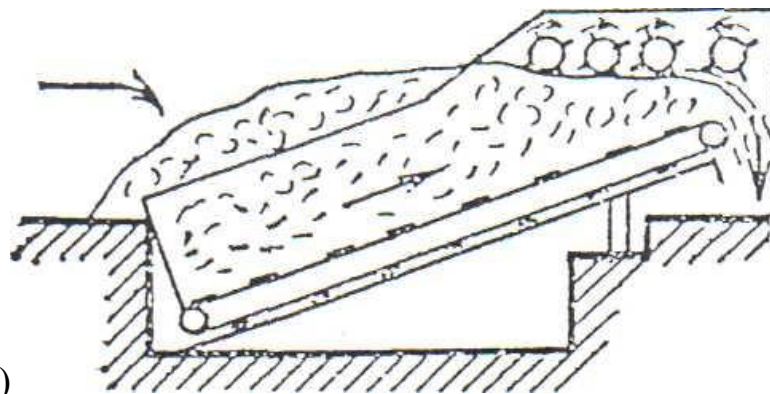
										Арк.
										39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ					



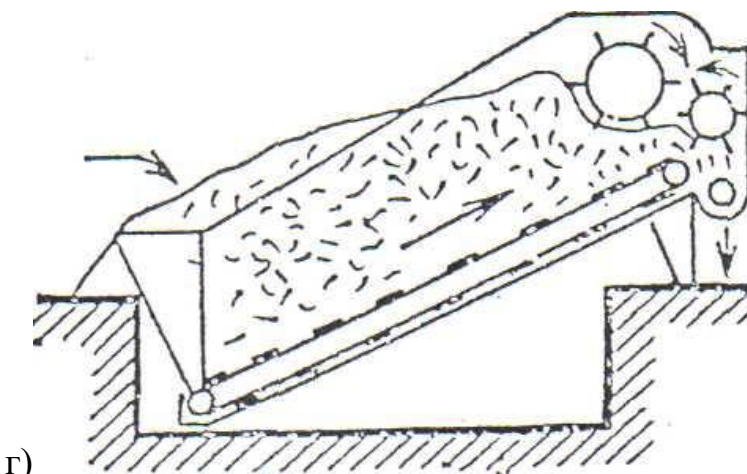
а)



б)



в)



г)

а - ШМ-1,5; б - БДК-70; в - КПГ-10.46.15; г - ПДК-10

Рис. 3.1-Технологічні схеми нагромаджувачів-живильників кормів.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ

Арк.

40

Таблиця 3.1 - Технічні характеристики нагромаджувачів стеблових кормів

Показники	Марка нагромаджувача-живильника				
	КТУ-10А з КТУ-40.000	ПМЗ-1,5	КПГ-10.46.15	ПДК-10	БДК-70
Місткість бункера, м ³	10	30	30	30	20
Установлена потужність, кВт	7,5	9,5	7,0	4,0	9,4
Швидкість конвеєра, м/с	0,07...0,41	0,001...0,012	0,001...0,01	0,001...0,023	0,003...0,012
Кут нахилу, град.	-	15	30	25	7
Ширина бункера, м	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Продуктивність, т/год.: на силосі на подрібненій соломі	5...60 1...3	2...20 0,5...5	5...15 0,5...	36...38 1...9	5...44 1...9
Нерівномірність подачі, %: на силосі на подрібненій соломі	30...50 36...50	40...25 35...20	60...2 7 62...3	38...20	16...14 18...16
Маса, т	2,5	6,3	6,6	4,2	4,2

Широке розповсюдження на нагромадженні і дозованій подачі зеленої маси в сушильний барабан АВМ-1,5 (АВМ-0,65), а в останні роки і в лініях кормоцехів для дозованої подачі на змішування грубих кормів, силосу, жому знайшов живильник-завантажувач ПЗМ-1,5. Потік корму необхідної продуктивності формується на ланцюгово-планчастому конвеєрі по висоті, яка відповідає установці вирівнювального (верхнього) бітера і швидкості конвеєра. По мірі руху маси розподільний (нижній) бітер "фрезерує" її, направляючи у вивантажувальний конвеєр. Величина подачі подрібненої соломи, силосу, сінажу і жому регулюється в широких межах і може установлюватися шляхом заміни зірочки привода конвеєра з числом зубців 11, 20 і 30. Наявність лотка дозволяє приймати корм з автосамоскидів і не вимагає додаткової зачистки майданчика. Установлено, що підпір маси, який створюється лотком, сприяє

										Арк.
										41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ					

рівномірності її подачі.

Живильник-дозатор грубих кормів ПДК-10 є модифікацією ПЗМ-1,5. Основна його відмінність - відсутність приймального лотка і те, що він встановлюється на фундамент живильника КПГ-10.46.15 без зміни будівельної частини. Завантажують ГЩК-10 так само, як і КПГ-10.46.15, - самоскидним транспортером і бульдозером з майданчика. Враховуючи, що нахил платформи конвеєра 25°, зрізана верхнім бітером маса не перекидається через нього (як це інколи відбувається у ПЗМ-1,5). Це покращує умови формування і вирівнювання потоку.

Бункер-дозатор грубих кормів, сінажу, силосу БДК-70 відрізняється від живильників-дозаторів, описаних вище, наявністю другої ступені вирівнювання потоку корму. Формування потоку корму здійснюється в дві стадії: спочатку розробкою бітерами моноліту, який підсовується ланцюгово-планчастим конвеєром, а потім бітерним механізмом і стрічковим конвеєром другої ступені.

Випробовування різних нагромаджувачів-живильників стеблових кормів показали, що нерівномірність потоків кормів у всіх збільшується при подачі недостатньо подрібненого матеріалу і при меншій продуктивності.

Узагальнення досвіду використання живильників у кормоцехах і відповідні розрахунки УНДІМЕСГ показали, що з наявних варіантів самоскидних транспортних засобів і нагромаджувачів найбільш доцільним, який забезпечує найменші затрати праці і приведені затрати, є поєднання нагромаджувача-живильника з приймальним лотком типу ПЗМ-1,5 і автосамоскидом. У порівнянні з КПГ -10.46.15, БДК-70 і ПДК-10 зниження затрат складає до 20...25 % незалежно від добових витрат кормів і відстані перевезень [16].

Шкодячи з вищевикладеного, в лінії стеблових кормів, що нами розробляється, використовуємо живильник-завантажувач кормів ПЗМ-1,5. Однак досвід експлуатації даного живильника показав, що при подачі великої маси корму виникають великі навантаження на розподільний

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

кронштейни для кріплення гідро циліндрів.

Конвеєр складається із зварної рами, по дну якої переміщається полотно скребкового типу, нижнього розподільного бітера і гвинтового транспортера. Між боковинами конвеєра змонтований верхній вирівнювальний бітер, висоту установки якого можна змінювати. Привод бітерів, гвинтового транспортера і полотна конвеєра здійснюється від одного електродвигуна через пасову і ланцюгову передачі. Рама конвеєра одним кінцем спирається на фундамент, а другий кінець установлений на двох опорах.

Гідросистема складається із гідробака, електродвигуна, насоса, маслопроводу і двох циліндрів. Циліндри триплунжерні, телескопічні, односторонньої дії.

Технологічний процес. Подрібнені стеблові корми самоскидним транспортером завантажують на лоток. Вільний кінець лотка піднімають вгору за допомогою двох гідро циліндрів. Корми під власною вагою направляються на конвеєр. Полотно конвеєра, яке рухається з заданою швидкістю, підтягує корми до вирівнювального бітера, який відкидає надлишки корму. Шар корму, який залишився на полотні, розподільним бітером подається на гвинтовий транспортер. Далі (за допомогою гвинтового транспортера) корми подаються на вивантажувальний транспортер для подальшої переробки [17].

3.4. Розрахунок розподільного бітера.

3.4.1. Кінематичний розрахунок привода

Попередньо визначаємо кутову швидкість $\omega_{ДВ}$ (рад/с) і номінальний обертальний момент $M_{ДВ}$ (Н-м) на валу електродвигуна (на ведучому валу привода) (рис. 3.3) [18]:

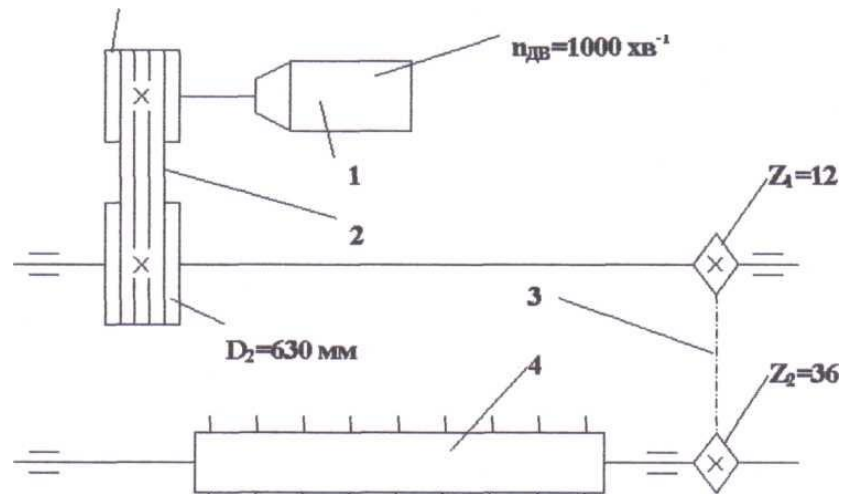
$$\omega_{ДВ} = \frac{\pi \cdot n_{ДВ}}{30}, \quad (3.1)$$

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$M_{дв} = \frac{N_{дв}}{\omega_{дв}}, \quad (3.2)$$

де $n_{дв} = 1000 \text{ хв}^{-1}$ – частота обертання двигуна;

$N_{дв} = 4000 \text{ Вт}$ – потужність двигуна,



1 - електродвигун; 2 - пасова передача; 3 - ланцюгова передача;
4 - розподільний бітер.

Рис. 3.3-Кінематична схема привода розподільного бітера

$$\omega_{дв} = \frac{3,14 \cdot 1000}{30} = 105,$$

$$M_{дв} = \frac{4000}{105} = 38.$$

Знаходимо передаточне відношення привода i за формулою

$$i = i_{п} \cdot i_{л}, \quad (3.3)$$

де $i_{п}$ та $i_{л}$ – передаточне відношення для пасової та ланцюгової передач.

Передаточне відношення $i_{п}$ прийнявши відносне ковзання $\varepsilon = 0,015$:

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$i_{II} = \frac{D_2}{D_1(1-\varepsilon)}, \quad (3.4)$$

де D_1 та D_2 – діаметр ведучого і веденого шківів, мм ($D_1 = 140$ мм, $D_2 = 630$ мм),

$$i_{II} = \frac{630}{140(1-0.015)} = 4.5.$$

Передаточне відношення i_{II} :

$$i_{II} = \frac{Z_2}{Z_1}, \quad (3.5)$$

де Z_1 і Z_2 – кількість зубців ведучої та веденої зірочок ($Z_1 = 12$; $Z_2 = 36$),

$$i_{II} = \frac{36}{12} = 3.$$

Передаточне відношення привода

$$i = 4.5 \cdot 3 = 13.5.$$

Визначаємо частоту обертання і кутову швидкість вала бітера

$$n_{\delta} = \frac{n_{\text{дв}}}{i}, \quad (3.6)$$

$$\omega_{\delta} = \frac{\pi \cdot n_{\delta}}{30}. \quad (3.7)$$

Обертальний момент на валу бітера M_B визначаємо з врахуванням втрат на тертя за формулою

$$M_{\delta} = \frac{N_{\text{дв}} \cdot \eta}{\omega_{\delta}}, \quad (3.8)$$

де η – коефіцієнт корисної дії привода (ККД).

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Приймаємо ККД передач, показаних на рис. 3.3:

- пасової $\eta_{\text{п}} = 0,98$;
- ланцюгової $\eta_{\text{л}} = 0,96$;
- втрати в опорах двох валів $\eta_0^2 = 0,99^2$.

Тоді:

$$\eta = \eta_{\text{п}} \cdot \eta_{\text{л}} \cdot \eta_0^2; \quad (3.9)$$

$$\eta = 0,98 \cdot 0,96 \cdot 0,99^2 = 0,92;$$

$$M_{\sigma} = \frac{4000 \cdot 0,92}{7,8} = 472 .$$

3.4.2. Розрахунок розподільного бітера на міцність і жорсткість

Приймаємо, що навантаження, яке діє на пальці бітера, розподілене по довжині пальців і довжині бітера рівномірно, і що обертальний момент на валу бітера зрівноважується тільки одним рядком пальців.

Тоді інтенсивність навантаження q (Н/м) дорівнює (рис. 3.4) [19]:

$$q = \frac{2M_{\sigma}}{(D+l_{\text{п}})L}, \quad (3.10)$$

де D – діаметр опорних дисків, $D = 0,48\text{м}$;

$l_{\text{п}}$ – довжина пальців, $l_{\text{п}} = 0,09\text{м}$;

L – довжина бітера, $L = 2,81 \text{ м}$.

$$q = \frac{2 \cdot 472}{(0,48 + 0,09)2,81} = 589 \text{ Н / м} .$$

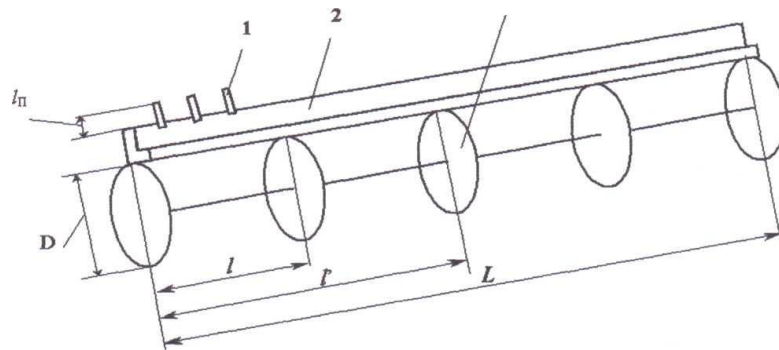
Навантаження q створює крутний $M_{\text{кр}}$ і згинальний $M_{\text{зг}}$ моменти, максимальні значення яких виникають в опорних перерізах кутників:

$$M_{\text{кр}} = \frac{1}{2} q \cdot l \cdot l_{\text{п}}, \quad (3.11)$$

$$M_{\text{зг}} = \frac{1}{12} q \cdot l^2, \quad (3.12)$$

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де l – довжина прольоту кутників, м;



l і l' – довжина прольоту кутників удосконаленого і серійного бітерів;

L і D – довжина і діаметр бітера; $l_{\text{п}}$ – довжина пальців;

1 – опорний диск; 2 – кутник; 3 – палець.

Рис. 3.4 Схема до розрахунку розподільного бітера

Навантаження q створює крутний $M_{\text{кр}}$ і згинальний $M_{\text{зг}}$ моменти, максимальні значення яких виникають в опорних перерізах кутників:

$$M_{\text{кр}} = \frac{1}{2} q \cdot l \cdot l_{\text{п}}, \quad (3.11)$$

$$M_{\text{зг}} = \frac{1}{12} q \cdot l^2, \quad (3.12)$$

де l – довжина прольоту кутників, м;

$$l = \frac{L}{m-1},$$

m – кількість опорних дисків, $m = 3$ шт. для серійного бітера, $m = 5$ шт. для удосконаленого бітера.

Маємо:

в удосконаленому бітері:

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$M_{KP} = \frac{1}{2} 589 \cdot 0,7 \cdot 0,09 = 18,6 \text{ Нм},$$

$$M_{3Г} = \frac{1}{12} 589 \cdot 0,7^2 = 24,1 \text{ Нм},$$

у серійному бітері:

$$M'_{KP} = \frac{1}{2} 589 \cdot 1,4 \cdot 0,09 = 37,1 \text{ Нм},$$

$$M_{3Г} = \frac{1}{12} 589 \cdot 1,4^2 = 96,2 \text{ Нм}.$$

Максимальні дотичні напруження τ_{\max} які виникають посередині полиці:

$$\tau_{\max} = \frac{1,18 \cdot \sigma \cdot \Theta}{\delta},$$

де δ – модуль пружності при крученні;

$$\Theta = \frac{M_{KP}}{C} \text{ – погонний кут закручування};$$

$$C = \frac{2}{3} \sigma \cdot b \cdot \delta \text{ – жорсткість кутового профілю при крученні};$$

b і δ – ширина і товщина полиці кутника ($b = 50$ мм і $\delta = 5$ мм для серійного бітера; $b = 32$ мм і $\delta = 4$ мм для удосконаленого бітера);

$$\text{або} \quad \tau_{\max} = 0,885 \frac{q \cdot l \cdot l_{II}}{b \delta^2} \quad (3.14)$$

Маємо:

в удосконаленому бітері

$$\tau_{\max} = 0,885 \frac{589 \cdot 0,7 \cdot 0,09}{0,032 \cdot 0,004^2} = 64,1 \text{ МПа},$$

у серійному бітері

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\tau_{\max} = 0.885 \frac{589 \cdot 1,4 \cdot 0,09}{0,05 \cdot 0,005^2} = 52,6 \text{ МПа}.$$

Дотичні напруження є вирішальними при визначенні міцності бітерів, тому нормальні напруження згину не визначаємо.

3.5. Ефективність застосування удосконаленого розподільного бітера

В якості основного критерію оцінки (показника ефективності) удосконаленого розподільного бітера приймаємо зниження його металоємності в порівнянні з серійним (базовим) варіантом (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 Розрахунок ефективності розподільного бітера

Параметр	Значення параметрів розподільного бітера	
	серійного	удосконаленого
Номер профілю кутника	5	3,2
Ширина полиці, мм	50x50	32x32
Товщина полиці, мм	5	4
Число кутників, шт	6	6
Довжина кутника, м	2,81	2,81
Маса 1 пог. м кутника, кг	3,77	1,91
Діаметр диска, мм	480	480
Кількість дисків, шт	3	5
Товщина диска, мм	6	3
Густина сталі, кг/м ³	7874	7874
Сумарна маса кутників, кг	63,6	32,2
Сумарна маса дисків, кг	25,4	33,9
Зниження маси розподільного бітера, кг (%)	-	12,9 (14,0)

4.ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1. Аналіз стану охорони праці в господарстві, на фермі

У господарстві постійно дбають про здорові та безпечні умови праці. Згідно зі щорічними наказами роботу з охорони праці здійснюють чотири ланки посадових осіб у відповідності з обов'язками.

Керівник господарства відповідає за стан охорони праці в цілому по господарству.

Головний інженер (він же за сумісництвом інженер з охорони праці) організовує та здійснює контроль за дотриманням безпечних умов праці на кожній ділянці, проводить інструктаж працівників один раз у 6 місяців та 32-годинне навчання по програмі з охорони праці один раз на рік.

Головний зоотехнік відповідає за охорону праці в тваринництві, організовує та проводить навчання тваринників з питань вимог безпеки та протипожежних заходів. Веде журнал інструктажів з охорони праці, в якому навчені тваринники ставлять підпис.

Завідуючі фермами відповідають за справність усього обладнання ферми, за безпеку проведення робіт. Приймають заходи, що запобігають травматизму. Працездатність людей, що працюють на фермі, залежить від багатьох факторів: фізичних, хімічних, біологічних та психофізіологічних. До фізичних факторів відносяться: рухомі машини та механізми, підвищення запиленості та загазованості повітря робочої зони; підвищення чи зниження температури повітря в робочій зоні; підвищення рівня шуму та вібрацій; порушення освітленості.

Хімічні фактори діляться на підгрупи по характеру дії на організм людини: загально токсичні, подразнюючі, що впливають на репродуктивну функцію.

До біологічних факторів відносяться мікроорганізми та макроорганізми, дія яких викликає захворювання.

Психофізіологічні фактори діляться на фізичні та нервово-психічні

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

перевантаження. Фізичні перевантаження можуть бути статичними, динамічними та гіподинамічними. До нервово-психічних перевантажень відносяться: розумове перевантаження, одноманітність праці, перенапруження аналізаторів і емоційні перевантаження.

У господарстві проведено паспортизацію робочих місць. При цьому були враховані параметри навколишнього середовища, що впливають на організм людини: освітлення, рівень шум, температура, вологість, тиск, швидкість руху повітря. Заведений журнал зауважень і пропозицій для оперативного контролю за станом охорони праці.

Оперативний контроль включає регламентовані в часі перевірки та звіти керівників і спеціалістів виробничих підрозділів господарства.

Перша ступінь оперативного контролю здійснюється завідуючим фермою разом із громадськими інспекторами з охорони праці комітету профспілки, які позмінно перевіряють заходи по усуненню недоліків. Щоденно вони доповідають інженеру з служби охорони праці про виконану роботу.

Головний інженер здійснює оперативний контроль один раз у 10 днів. Зауваження та пропозиції заносяться в журнал оперативного контролю і щомісячно складається звіт керівнику господарства.

Керівник щомісячно проводить огляд господарства та конкретизує стан організації роботи з охорони праці.

За результатами звітів кожної ступіні оперативного контролю приймаються конкретні рішення, які оформлюються постановою чи протокольним записом у спеціальному журналі.

Система навчання працюючих безпеці праці організовується у відповідності з загальними положеннями.

Навчання з питань праці нових працівників проводяться під час професійно-технічного навчання на робочому місці під керівництвом спеціаліста.

Всі види інструктажу проводяться за раніше окресленим планом і

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

розробляються у відповідності з діючими правилами та нормами вимог безпеки відповідно до виробничих умов господарства. Планування охорони праці в основному складається з розробки плану заходів, які оформлюються угодою між адміністрацією та профспілковим комітетом.

Вступний інструктаж проводять з усіма працівниками та спеціалістами, що приймаються на роботу, незалежно від їх освіти, стажу роботи чи посади, а також з відрядженими, учнями та студентами, що прибули на виробниче навчання чи практику. Вступний інструктаж проводить інженер з охорони праці. Він реєструється в журналі реєстрації вступного інструктажу.

Первинний інструктаж на робочому місці проводиться з кожним працівником окремо з практичним показом безпечних способів і методів роботи.

Повторний інструктаж проводиться індивідуально чи з групою працівників через шість місяців за програмою інструктажу на робочому місці з метою перевірки та покращення рівня знань правил та інструкцій з охорони праці.

Позаплановий інструктаж проводять після зміни правил з охорони праці, технологічного процесу, модернізації обладнання та інструменту, порушення робітниками вимог безпеки, перерви в роботі більше 30 календарних днів для робіт з підвищеною небезпекою і 60 днів для інших робіт.

Цільовий інструктаж проводять з робітниками, що направляються на роботи, які потребують наряд-допуск.

Проведення поточного інструктажу фіксується в наряді-допуску, а повторного та позапланового – в журналі реєстрації первинного інструктажу на робочому місці.

Навчання безпеці праці при підвищенні кваліфікації для робітників проводиться на курсах підвищення кваліфікації спеціалістів при вищих навчальних закладах або науково-дослідницьких інститутах і підприємствах.

Незважаючи на заходи з охорони праці, що проводяться, в господарстві ще

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

трапляються нещасні випадки. Стан травматизму відображено в таблиці 4.1.

Дані таблиці 4.1 показують, що в господарстві за останні роки намітилась тенденція до зниження травматизму та захворюваності. Так кількість нещасних випадків у 2005 р. зменшилась наполовину в порівнянні з 2004р., а у 2006р. їх зовсім не було. Кількість людино-днів непрацездатності в 2005 р. зменшилась на 67 % у порівнянні з 2006р., а в 2006р. - на 50 % порівняно з 2005 р.

Таблиця 4.1 Динаміка травматизму та захворювання

Показники	Роки		
	2004	2005	2006
Середня кількість робітників (n_p)	149	155	157
Кількість нещасних випадків (n_1)	2	1	—
Кількість постраждалих із втратою працездатності без врахування загиблих (n_2)	2	1	—
Кількість людино-днів непрацездатності (D_H)	18	6	—
Показник частоти травматизму $K = \frac{n_1}{n_2} \cdot 1000$	13	6	—
Показник тяжкості травматизму $K_T = \frac{D_H}{n_2}$	9	6	—
Втрата робочого часу $K_n = \frac{D_H}{n_p} \cdot 1000$	121	39	19

Покращення показників травматизму пояснюється тим, що в господарстві почав постійно функціонувати оперативний контрольна рівні керівників відділків і голови господарства.

4.2. Основні заходи покращення охорони праці і протипожежної безпеки

З метою покращення організації охорони праці в господарстві нами розроблений план додаткових заходів на 2007 рік (табл. 4.2).

На фермі влаштовано основний пост з повним набором справного протипожежного інвентарю (лопати, відра, сокира, гаки, 4 вогнегасники, пересувна насосна установка, дзвін для подачі пожежної тривоги), крім того біля кожного приміщення для утримання молодняку встановлено

протипожежний щит, на якому закріплено відра, 2 вогнегасники, лопату. Біля щита знаходиться ящик з піском і бочка з водою місткістю 300 л.

На території ферми обладнано 2 пожежні водойми місткістю 500 м³ кожна. Необхідна місткість водойми $V(\text{м}^3)$ визначена з умови:

$$V = 3.6 \cdot g \cdot t \cdot n , \quad (4.1)$$

де g – витрата води, л/с; $g = 40$ л/с;

t – тривалість пожежі, год.; $t = 3$ год.;

n – кількість пожеж; $n = 2$.

Таблиця 4.2. Заходи покращення організації охорони праці

Назва заходу	Термін виконання	Виконавець
Герметизувати вікна та двері в свинарнику-відгодівельнику	осінній період	інженер-будівельник
Укомплектувати аптечками невідкладної допомоги всі виробничі підрозділи	постійно	головний інженер
Забезпечити спецодягом робітників	на початку року	адміністрація
Відремонтувати проти пожежну сигналізацію у відгодівельнику	на початку року	інженер-електрик
Здійснити перезарядку вогнегасників ОХП-10	на початку року	інженер з охорони праці
Забезпечити оптимальне освітлення та вентиляцію виробничих приміщень	постійно	інженер-електрик
Забезпечити чистоту робочих місць і виробничих приміщень, створити санітарно-захисні зони навколо виробничих будівель	постійно	колектив господарства

$$V = 3.6 \cdot 40 \cdot 3 \cdot 2 = 864 \text{ м}^3 .$$

У кожній будівлі на видному місці вивішені "Правила пожежної

						АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			55

безпеки". Для паління відведено спеціальні місця, обладнані протипожежним інвентарем.

4.2.1. Вимоги безпеки та виробнича санітарія

Розрахунок потреби в спецодязі та в засобах індивідуального захисту для працівників відгодівельної ферми, що проектується, наведено в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3. Потреба в спецодязі

Професія (посада)	Кількість, чол	Назва індивідуальних засобів захисту	Термін використання, міс.	Потреба на рік
Ветлікар, зоотехнік	1	Халат бавовняний	12	1 шт.
		Безрукавка тепла	24	1 шт.
		Фартух клейончастий	24	1 шт.
		Чоботи гумові	24	1 пара
		Рукавиці гумові	6	2 пари
Завідуючий фермою	1	Чоботи гумові	24	1 пара
		Халат бавовняний	12	1 шт.
Працівники кормоцеху	2	Чоботи гумові	12	2 пари
		Халат бавовняний	12	2 шт.
Скотарі	5	Халат бавовняний	12	5 шт.
		Рукавиці бавовняні	4	15 пар
		Куртка на ваті	24	5 шт.
		Чоботи гумові	12	5 пар
Трактористи	2	Комбінезон	12	2 шт.
		Рукавиці бавовняні	6	4 пари
Слюсарі наладчики	3	Халат бавовняний	12	3 шт.
		Рукавиці бавовняні	6	6 пар
Електрик	1	Халат бавовняний	12	1 шт.
		Рукавиці гумові	6	2 пари
Комірник	1	Халат бавовняний	12	1 шт.

Всього на рік необхідно 14 халатів бавовняних 1 тепла безрукавка, 1 фартух клейончастий, 7 пар гумових чобіт, 4 пари гумових рукавиць, 25 пар рукавиць бавовняних, 5 ватних курток, 2 комбінезони.

4.3. Опис конструктивної розробки з охорони праці

Для видалення твердих мінеральних і металомагнітних домішок із сінажу, сіна та соломи нами запропоновано обладнати лінію стеблових кормів кормоцеху установкою УТО-Ф-10 (аркуш 8 графічної частини).

Установка УТО-Ф-10 складається з вібропривода 2 і вібротка 3, з'єднаного за допомогою плоских пружин з похилою рамою 1. Внутрі вібротка 3 ступінчасто розміщені пластини 5 з регульованим кутом нахилу. Пластини 5 змонтовані з перекриттям на величину 0,25...0,35 їх довжини. Днище вібротка 3 має випускний отвір для видалення твердих домішок, які направляються в бункер 10.

За вібротком встановлено магнітний барабан 6 з індивідуальним приводом 9. магнітний барабан складається з вала 11, фланців 12, закріплених на кінцях вала 11, обичайки 13 із немагнітного матеріалу, магніто проводу 14 і постійних магнітів 15. Фланці 12 виконані у вигляді многогранника, а обичайка 13 - із прикріплених до фланців профільних П-подібних планок. Магніто проводи 14 встановлені всередині кожної планки вздовж її полиць і контактують з пластинами постійних магнітів, магнітний барабан охоплений стрічкою 16 із високоміцного магнітопровідного матеріалу.

Лінія з установкою УТО-Ф-10 працює так. Вихідні корми із живильника неперервним шаром надходять на першу похилу пластину вібротка 3, де під дією вібрації розпушуються і вирівнюються по товщині.

Процес видалення твердих домішок на похилих пластинах складається з двох основних стадій: занурення домішок у шар корму і роздільного транспортування частинок корму та домішок на похилій пластині. При цьому тверді домішки, які мають більшу густину і менший коефіцієнт тертя в порівнянні з частинками корму, перемішуються вниз і далі в бункер 10, а корм транспортується на наступну пластину, де процес очистки повторюється.

З останньої пластини 5 корм надходить на магнітний барабан 6. У

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

випадку, коли в кормі залишились металомагнітні домішки, то вони притягуються через стрічку 6 до магнітного барабана. У зоні переходу шару корму на збірний транспортер 7 металомагнітні домішки переміщуються під магнітний барабан по ходу його обертання, а в зоні відділення стрічки від барабана сила притягання магнітів різко зменшується і металомагнітні домішки падають в бункер 8.

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ

Життя людського суспільства в цілому як і кожної людини, нерозривно пов'язане з природою. Вона щедро дарує людині матеріальні блага, відпочинок і здоров'я, натомість же потребує лише одного - дбайливого ставлення до неї, розумного використання її багатств. Разом з тим вже наше покоління стає свідком все більш і більш напружених відносин між людиною і природою. Багаточисленні негативні прояви цих відносин добре відомі. Зростають обсяги токсичних промислових викидів. Мільйони гектарів колись родючих земель виведені із сільськогосподарського використання внаслідок гірських робіт, ерозії, підтоплення, заселення і спустошення.

Погіршення екологічного стану довкілля відбувається також і за рахунок необґрунтованої індустріалізації аграрного будівництва, відведення під нього продуктивних сільськогосподарських угідь. Споруджені у 70-ті-80-ті роки великі тваринницькі комплекси, з одного боку поліпшили умови праці, з іншого - створили ряд проблем, серед яких провідне місце зайняли проблеми забруднення довкілля відходами тваринництва, негативний вплив на навколишнє середовище поголів'я тварин, розташованих на обмежених територіях, а також низька механізація таких комплексів. Так, на тваринницьких підприємствах, де немає комплексної механізації, рівень забруднення навколишнього середовища в 6 разів вищий, ніж у механізованому сучасному комплексі. Але навіть при сучасному забезпеченні такі комплекси являють собою реальну загрозу стану довкілля.

Як бачимо, стає реальною загроза екологічної кризи, і тому її усунення - найважливіше завдання сучасності. Виходячи з цього державна програма охорони навколишнього середовища передбачає і чітку екологічну орієнтацію усіх ланок прискорення науково-технічного прогресу, залучення широкого кола спеціалістів до вирішення проблем

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

екології, суворий контроль за реалізацією природоохоронних заходів, проведення екологічної експертизи.

В останній час з усіх програмних питань охорони навколишнього середовища важливого значення набуває екологічна експертиза. Верховною Радою України прийняті два закони: "Про охорону навколишнього природного середовища" (25 червня 1991 року), "Про екологічну експертизу" (5 лютого 1995 року). ІД закони свідчать, що екологічна експертиза - це система комплексної оцінки всіх можливих екологічних і соціально-економічних наслідків здійснення проекту, функціонування народногосподарських об'єктів, прийняття рішень, спрямованих на запобігання їх негативного впливу на навколишнє середовище і на вирішення намічених завдань з найменшою витратою ресурсів і одержання мінімальних небажаних наслідків.

Екологічну експертизу здійснюють з дотриманням таких принципів: пріоритету права суспільства на сприятливе екологічне середовище; гармонійного поєднання економічних і екологічних інтересів; територіально-галузевої і екологічної доцільності функціонування об'єктів та впровадження проектів; екологічної сумісності об'єктів з вимогами охорони навколишнього середовища; екологічної їх безпеки при реалізації; суворого дотримання законності і державних норм природокористування.

Критеріями оцінки виступають: вимоги правових норм, принципи охорони природи, природоохоронні пріоритети, стандарти по охороні природи і раціональному використанні природних ресурсів, будівельні норми і правила, санітарно-гігієнічні нормативи, а також основні показники, які мають відношення до охорони природи і раціонального використання її ресурсів.

Екологічну експертизу проводять: Міністерство охорони природного навколишнього середовища, Міністерство охорони здоров'я, спеціальні органи і установи, місцеві Ради народних депутатів, громадські організації,

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

окремі громадяни, що мають відповідні документи.

Експертом екологічної експертизи може бути тільки спеціаліст, який має вищу освіту, відповідну спеціальність, кваліфікацію і професійні навички, практичний стаж роботи не менше трьох років.

У даному дипломному проекті розроблена комплексна механізація малої ферми по відгодівлі ВРХ.

При здійсненні екологічної експертизи необхідно визначитись з факторами впливу ферми на природне середовище.

Основними джерелами забруднення повітряного басейну ферми по відгодівлі ВРХ є вентиляційні викиди з приміщень для утримання тварин, викиди від теплової установки (котельні), вигульних майданчиків, будівель для накопичення та обробки гною (гноєсховищ).

Для досягнення нормальних параметрів мікроклімату в приміщеннях для утримання молодняка та дорослої худоби (гранично допустима концентрація вуглекислого газу в повітрі приміщень $-2,5 \text{ л/м}^3$ (0,25 %), аміаку — 20 мг/м^3 , сірководню — 10 мг/м^3) здійснюється повітрообмін за допомогою припливно-примусової вентиляції. Кратність годинного повітрообміну становить $4,95 \text{ год}^{-1}$. Повітрообмін визначено розрахунком для кожної вікової групи тварин згідно з кількісними показниками виділення теплоти, водяної пари та вуглекислого газу.

Вентиляційні викиди передбачено здійснювати над покрівлею будівель зосереджено.

На фермі використовується маловодна технологія видалення та обробки гною, яка забезпечує екологічну безпеку. Гній з каналів тваринницьких приміщень видаляють скреперними установками (УС-15) з подальшим транспортуванням його в секційні карантинні ємності, де він зберігається на протязі шести діб з метою дослідження на наявність у ньому збудників хвороб, а після цього направляється в два гноєсховища. При виникненні в процесі карантинування епізоотії, секції з зараженим гноєм виключаються з обороту, а гній піддається біологічному, фізичному або

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

хімічному знешкодженню в строки, що встановлюються ветеринарною службою. Для виключення можливості розповсюдження інфекційних хвороб, заражений гній дезінфікується вапном чи формальдегідом або підлягає термічній обробці.

Спори по підготовці гною до використання розташовані по відношенню до ферми та жилої забудови з підвітряної сторони домінуючих вітрів, на відстані 60 м від тваринницьких приміщень.

Територія ферми має благоустрій за рахунок поділу її на три зони (виробничу, кормову і допоміжних будівель), влаштування схилів та лотків для стоку і відведення поверхневих вод, застосування відповідного покриття проїздів та виробничих майданчиків, а також зелених насаджень.

Ферма має огорожу по периметру території та відділяється від межі жилої забудови санітарно-захисною зоною - 200 м.

Здійснивши комплексну механізацію малої ферми по відгодівлі ВРХ ми забезпечили не тільки високий рівень комплексної механізації виробничих процесів та часткової їх автоматизації, але й якісний і централізований збір відходів - гною, гноївки, стічних вод, а також очищення вентиляційних викидів та розсіювання шкідливостей в атмосфері до безпечних концентрацій. Отже, діяльність малої ферми по відгодівлі ВРХ не спричинить шкоди навколишньому природному середовищу, а органи охорони природи дадуть дозвіл на її будівництво.

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

6. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ

Визначаємо собівартість 1 т приросту живої маси молодняку ВРХ С(грн.)[8]:

$$C = \frac{A + P + Z + E + \Pi + B + K + \Pi_B + H - D}{B_n}, \quad (4.1)$$

де A – сумарні амортизаційні відрахування на будівлі, машини і обладнання, грн.;

P – сумарні відрахування на поточний ремонт будівель, машин і обладнання, грн.;

Z – загальна сума оплати праці працівників ферми (з доплатами і нарахуваннями), грн.;

E – вартість електроенергії, грн.;

Π – вартість паливно-мастильних матеріалів, грн.;

B – вартість води, грн.;

K – вартість кормів, грн.;

Π_e – прямі витрати (охорона праці, вартість медикаментів тощо), грн.;

H – накладні витрати (витрати по організації виробництва і управлінню), грн.;

D – вартість гною (другорядної продукції), грн.;

B_n – приріст живої маси молодняку ВРХ за рік (валова продукція), т.

Сумарні амортизаційні відрахування на будівлі і обладнання (машини)

$$A = \frac{K_{AB} \cdot B_B + K_{AO} \cdot B_O}{100}, \quad (4.2)$$

де K_{AB} і K_{AO} – норма амортизаційних відрахувань відповідно на будівлі і обладнання, %; $K_{AB} = 5\%$, $K_{AO} = 15\%$;

B_B та B_O – вартість будівель і обладнання, грн.;

$$B_B = B_{BC} \cdot m_c \quad (4.3)$$

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$B_o = B_{oc} \cdot m_c \quad (4.4)$$

де B_{bc} і B_{oc} – вартість будівництва та обладнання одного скотомісця, грн.;
приймаємо за ТП 801-70.86 [1], вводячи перерахунковий коефіцієнт для цін 5,3:

$$B_{bc} = 5083,8 \text{ грн}, \quad B_{oc} = 429,3 \text{ грн};$$

m_c – кількість скотомісць, $m_c = 1000$ місць,

$$B_b = 5083,8 \cdot 1000 = 5083800 \text{ грн},$$

$$B_o = 429,3 \cdot 1000 = 429300 \text{ грн},$$

$$A = \frac{5 \cdot 5083800 + 15 \cdot 429300}{100} = 31858 \text{ грн}.$$

Сумарні відрахування на поточний ремонт будівель і обладнання

$$P = \frac{K_{ap} \cdot B_b + K_{po} \cdot B_o}{100}, \quad (4.5)$$

де K_{ap} і K_{po} – норма відрахувань на поточний ремонт відповідно будівель і
обладнання, %; $K_{ap} = 2.6\%$, $K_{po} = 12.5\%$;

$$P = \frac{2.6 \cdot 5083800 + 12.5 \cdot 429300}{100} = 185841.3 \text{ грн}.$$

Визначаємо оплату праці (з доплатами і нарахуваннями) працівників
ферми. Виходячи із відповідних тарифних ставок оплата виробничих
працівників складає 40440 грн. (табл. 6.1).

Таблиця 6.1 Річний фонд заробітної плати виробничих працівників

Категорія працівників	Кількість, чол.	Тарифна ставка, грн.	Річний фонд заробітної плати, грн.
Завфермою	1	620	3840
Ветлікар	1	300	3600
Зоотехнік	1	550	3000
Вахтер	1	665	1980

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Категорія працівників	Кількість, чол.	Тарифна ставка, грн.	Річний фонд заробітної плати,
Прибиральниця	1	665	1980
Скотник оператор	1	550	3000
Оператор підготовки і приготування кормів	3	560	9360
Нічний скотник	1	500	2400
Слюсар-механік	1	520	2640
Електрик-автоматик	1	520	2640
Підмінні	2	550	6000
Всього	14	—	40440

Основна оплата з доплатою за вироблену продукцію в розмірі 25 %:

$$O_{д} = 1,25 \cdot 40440 = 50550 \text{ грн.}$$

Доплата на оплату відпусток у розмірі 10%:

$$D_{в} = 0,1 \cdot 50550 = 5055 \text{ грн.}$$

Загальна сума основної оплати з доплатами складає:

$$O_{дв} = 50550 + 5055 = 55605 \text{ грн.}$$

Нарахування на оплату праці проводяться: до пенсійного фонду - 32 %, на соціальне страхування - 4,4 %, до фонду зайнятості населення - 1,5 %; всього 37,9%.

Загальна сума оплати праці з доплатами і нарахуваннями:

$$З = 1,379 \cdot 55605 = 76679 \text{ грн.}$$

Вартість електроенергії

$$E = m \cdot q_E \cdot B_E, \quad (4.6)$$

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

де m – поголів'я молодняку ВРХ на фермі;

q_E – норма споживання електроенергії на одну голову молодняку ВРХ на рік; $q_E = 473$ кВт·год/гол [20];

B_E – вартість 1 кВт·год спожитої електроенергії, грн.; $B_E = 0.17$ грн

$$E = 1000 \cdot 473 \cdot 0,17 = 80410 \text{ грн.}$$

Вартість паливно-мастильних матеріалів

$$П = m \cdot q_{II} \cdot B_{КОМ}, \quad (4.6)$$

де q_{II} – витрата дизпалива на одну голову на рік, кг; приймаємо $q_{II} = 120$ кг

$B_{КОМ}$ – комплексна ціна 1 кг дизпалива, грн.; $B_{КОМ} = 4$ грн.

$$П = 1000 \cdot 120 \cdot 4 = 336000 \text{ грн.}$$

Вартість води

$$B = 365 \cdot k \cdot Q_{ДОБ} \cdot B_B,$$

де k – коефіцієнт, що враховує витрату води на технологічні потреби, $k = 1,1$;

B_B – вартість 1 т води, грн.; $B_B = 0,08$ грн/т (вода подається з власної свердловини),

$$B = 365 \cdot 1,1 \cdot 30 \cdot 0,08 = 964 \text{ грн.}$$

Вартість кормів К(грн.) складає 1058107 грн. (табл. 6.2). Прямі витрати приймаються в розмірі 5% від суми амортизаційних відрахувань і витрат на поточний ремонт і техобслуговування:

$$П_B = 0,05 \cdot (318585 + 185841) = 25221 \text{ грн.}$$

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 6.2 Розрахунок вартості кормів

Корми	Річна потреба в кормах, т	Вартість 1 т корму,	Вартість кормів, грн.
Жом	7791,6	70	545412,0
Сіно	120,5	100	12050,0
Солома	240,9	14	3372,6
Комбікорм	854,9	360	307764,0
Меляса	237,3	350	83055,0
Сінаж	2534,2	39	98833,8
Динатрій фосфат	5,1	600	3060,0
Сіль	12,4	150	1860,0
Вітамін (Д ² , А)	0,3	9000	2700,0
Всього	—	—	1058107,4

Накладні витрати приймаються в розмірі 20 % всіх витрат без врахування вартості кормів:

$H = 0,2(318585 + 185841 + 76679 + 80410 + 336000 + 964 + 25221) = 204740$
грн.

Вартість гною

$$D = G_p \cdot B_r, \quad (4.9)$$

де $B_r = 12 \text{ грн}$ – вартість 1 т гною, грн.,

$$D = 12228 \cdot 12 = 146736 \text{ грн.}$$

Одержано приросту живої маси молодняку ВРХ B_{Π} (т) за рік

$$B_{\Pi} = 365 \cdot 10^{-6} \cdot m \cdot \Pi_{\text{доб}}, \quad (4.10)$$

де $\Pi_{\text{доб}} = 700 \text{ г}$ – середньодобовий приріст живої маси однієї голови молодняку ВРХ на дорощуванні і відгодівлі,

$$B_{\Pi} = 365 \cdot 10^{-6} \cdot 1000 \cdot 700 = 255,5 \text{ т.}$$

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Собівартість 1 т приросту живої маси молодняка ВРХ

$$C = \frac{318585 + 185841 + 76679 + 80410 + 336000 + 964 + 1058107 + 25221}{255,5} + \frac{204740 - 146736}{255,5} = 8375 \text{ грн}$$

Затрати праці Z_{Π} (год.) на одну тону приросту живої маси молодняка ВРХ

$$Z_{\Pi} = \frac{365 \cdot n \cdot T_{3M}}{B_{\Pi}}, \quad (4.11)$$

де n – кількість виробничих працівників на фермі, $n = 14$ чол.;

T_{3M} – тривалість робочої зміни, год., $T_{3M} = 8 \text{ год}$

$$Z_{\Pi} = \frac{365 \cdot 14 \cdot 8}{255,5} = 160 \text{ год.}$$

Рівень рентабельності P (%) виробництва продукції

$$P = 100 \frac{C - C}{C}, \quad (4.12)$$

де C — закупівельна ціна однієї тонни живої маси молодняка ВРХ, грн.;
приймаємо $C = 11500$ грн. (виходячи з ціни, яка установлена нині для цеху переробки яловичини у господарстві),

$$P = 100 \frac{11500 - 8375}{8375} = 37.3\% .$$

Річний економічний ефект E_p (грн.):

$$E_p = [(C_B + E_H \cdot K_{\Pi B}) - (C_{\Pi} + E_H \cdot K_{\Pi \Pi})] \cdot B_{\Pi} \quad (4.13)$$

де C_B і C_{Π} – вартість виробництва одиниці продукції у вихідному і проектному варіантах ($C_B = 10941$ грн., $C_{\Pi} = 8375$ грн.);

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

E_H – нормативний коефіцієнт, $E_H = 0,15$;

K_{PB} і $K_{ПП}$ – питомі капіталовкладення у вихідному і проектному варіантах, грн./т.

$$K_{PB} = \frac{K_B}{B_{PB}}, \quad (4.14)$$

$$K_{ПП} = \frac{K_B}{B_{ПП}}, \quad (4.15)$$

де K_B і $K_{П}$ – загальні капіталовкладення у вихідному і проектному варіантах, грн. ($K_B = 2129505$ грн., $K_{П} = 5513100$ грн.);

B_{PB} і $B_{ПП}$ – річний вихід продукції у вихідному і проектному варіантах, т ($B_{PB} = 119$ т, $B_{ПП} = 255,5$ т),

$$K_{PB} = \frac{2129505}{119} = 17895 \text{ грн/т},$$

$$K_{ПП} = \frac{5513100}{255,5} = 21578 \text{ грн/т}.$$

Отже

$$E_P = [(10941 + 0,15 \cdot 17895) - (8375 + 0,15 \cdot 21578)] 255,5 = 514032 \text{ грн.}$$

Окупність капіталовкладень

$$T = \frac{K_{П}}{П}, \quad (4.16)$$

де $П$ - прибуток від реалізації продукції, грн.;

$$П = (Ц - C)B_{П}; \quad (4.17)$$

$$П = (11500 - 8375)255,5 = 798437,5;$$

$$T = \frac{5513100}{798437,5} = 6,9.$$

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
						69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Результати розрахунків зводимо в таблицю 6.3.

**Таблиця 6.3 Показники порівняльної ефективності ферми по відгодівлі
ВРХ на 1000 голів**

Показники	Варіанти		Проектний у % до вихідного
	вихідний	проектний	
Кількість голів молодняку ВРХ	552	1000	181
Кількість працюючих, чол.	13	14	108
Одержано приросту живої маси молодняку ВРХ т	119,0	255,5	215
Собівартість 1 т приросту живої маси, грн.	10941	8375	77
Затрати праці на 1 т приросту живої маси, год.	325,9	160,0	49
Рівень рентабельності, %	5,0	37,3	746
Річний економічний ефект, грн.	—	514032	—
Окупність капіталовкладень, років	—	6,9	—

ВИСНОВКИ

З метою підвищення продуктивності тваринництва, зниження затрат праці та собівартості основних видів тваринницької продукції у господарстві необхідно зміцнити кормову базу за рахунок підвищення урожайності кормових культур; удосконалювати годівлю тварин за рахунок згодовування кормів тваринам тільки в підготовленому вигляді у відповідності з науково - обґрунтованими раціонами.

Впровадження проекту в практику забезпечить повну механізацію технологічних процесів на фермі по вирощуванню і відгодівлі 1000 голів молодняку ВРХ.

Модернізація розподільного бітера живильника-завантажувача кормів ПЗМ-1,5 шляхом установки на валу між трьома основними дисками двох додаткових, а також заміна кутників з номером профілю 5 на номер 3,2 дає змогу посилити жорсткість бітера при одночасному зниженні маси бітера на 14% (12,9 кг).

У результаті впровадження розробленої технології виробництва яловичини у господарстві очікується зниження собівартості приросту 1 т живої маси молодняку ВРХ на 20 %.

Результати роботи можуть бути використані інженерно-технічними працівниками проектних і будівельних організацій та аграрних підприємств.

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		71

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Водяницький Г.П. Методичні вказівки з курсового і дипломного проектування. Житомир. – 2005. – 195 с.
2. Герук С.М., Обиход А.І., Сукманюк О.М. Інженерно-технологічні вимоги до написання дипломних (курсівих) проектів і робіт. – Житомир, ДАЕУ. – 2006. – 255 с.
3. Ферма дорашивания и откорма молодняка крупного рогатого скота на 2,5 тысяч голов в год с интенсивным использованием жомы: ТП 801-01-70.86. В двух альбомах. Альбом 1. Общая пояснительная записка/«УкрНИИгипросельхоз Госагропрома УССР. - К, 1986. - 65 с.
4. Булгаков В.Є., Сова О. А. Довідник оператора по вирощуванню і відгодівлі великої рогатої худоби. - С. Урожай, 1989. - 83 с.
5. Проектування механізованих технологічних процесів тваринницьких підприємств / ІІ. Ревенко, В.Д. Роговий, В. І. Кравчук та ін.; за ред. І.І. Ревенка. - К: Урожай, 1999. - 192 с.
6. Брагинец НВ., Палишкин Д.А Курсовое и дипломное проектирование по механизации животноводства. - М.: Агропромиздат, 1991. - 192 с.
7. Справочник по механизации и автоматизации в животноводстве и птицеводстве / А.С. Марченко, Г.Е. Кистень, Ю.Н Лавриненко и др.; Под ред. А.С. Марченко. - К: Урожай, 1990. - 456 с.
8. Відомчі норми технологічного проектування: Скотарські підприємства: ВНГП-СГІП-46-1.94 /Мінсільгоспспрод України. - К.: Ноосфера, 1994. - 60 с.
9. Письменов В.Н Получение и использование бесподстильного навоза. — М.: Росагропромиздат, 1988. — 206 с.
10. Механизация и электрификация животноводства: Методические указания по изучению дисциплины и задание для курсового проекта/ Всесоюзн. с.-х. ин-т заоч. образования; Сост. С.Г. Аббасов, СВ. Жужжа

					АІДП 21.16.00.00.000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

