

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

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

ОС «Бакалавр»

Тема „ Механізація технологічних процесів вирощування овець в умовах сімейного господарства СВК «Лабунський» ”

Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство
Спеціальність 208 Агроінженерія

Шифр ДПАІ 21.04.00.00.000 ПЗ

Студент гр. АІ-17-1

Ботвін М.Ю

Керівник роботи

к.т.н, доц. Білик Ю.М.

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

Пояснювальна записка містить 71 сторінку, 35 літературних джерел.

Генеральний план вівцеферми, механізація технологічних процесів, приготування та роздача корму, стрижка, ветеринарно-санітарні роботи, видалення гною.

Завданням дипломного проекту є оптимізація параметрів ферми, удосконалювання технологічних процесів кормоприготування, стрижки та видалення гною. При аналізі було встановлена необхідність удосконалювання існуючі засоби видалення гною

У якості конструкторської розробки пропонується замінити похилий транспортер базової установки ТСН-3.0Б на гвинтовий транспортер.

У розділі охорона праці середовища розглянуті питання техніки безпеки при роботі з устаткуванням для видалення гною, питання екології тваринницьких підприємств.

У результаті проведення відповідних розрахунків буде отримана річна економія близько 253200 грн. Строк окупності нашої конструктивної розробки 0,36 року.

Зміст

ВСТУП	5
1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	6
1.1 Огляд існуючих систем утримання овець	6
1.1.1 Класифікація поголів'я овець	6
1.1.2 Система утримання овець	6
1.1.3 Основні напрямки продуктивності у вівчарстві.	7
1.1.4. Виробничі будинки та споруди, їх призначення та розміри.	7
1.1.5 Планування території і окремих приміщень.	9
1.1.6.Будівництво основних виробничих будинків.	10
1.2 Генеральний план, вибір майданчика	11
1.2.1 Розміщення будівель	11
1.2.2 Виробничі приміщення	14
1.2.3 Розрахунки параметрів приміщення для змісту овець	15
1.2.4 Розрахунки природньої вентиляції.	17
1.3 Технологічні процеси вівце ферми	19
1.3.1 Механізація роздачі кормів	19
1.3.2 Механізація поїння тварин	25
1.3.3 Механізація стрижки овець	30
1.3.4 Механізація санітарно-ветеринарних робіт	36
2 КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА.	41
2.1. Гній овець і його властивості	41
2.2. Машини для збирання гною	41
2.2.1. Скребокві транспортери кругового руху	41
2.2.2. Скреперні установки зворотно-поступального руху	42

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<i>„ Механізація технологічних процесів вирощування овець в умовах сімейного господарства СВК «Лабунський» ”</i>	Літ.	Арк.	Акрушів
Розроб.		Ботвін М.Ю.						
Перевір.		Білик Ю.М.						
Реценз.								
Н. Контр.		Луцянюк М.В.						
Затверд.								
						<i>ст. зр. АІ-17-1 ХНУ</i>		

2.2.3	Установка гноєприбиральна ВУС-10	43
2.3	Аналіз несправностей перерахованих машин	44
2.4	Огляд і аналіз конструкцій транспортуючих машин	46
2.4.1	Скребкові та пластинчасті транспортери	46
2.4.2.	Стрічкові транспортери	47
2.4.3	Гвинтові транспортери	48
2.4.4	Схема роботи й основні параметри гвинтових транспортерів	50
2.5	Розрахунки параметрів гвинтового транспортера	53
2.5.1	Визначення діаметра гвинта	53
2.5.2	Визначення частоти обертання гвинта	54
2.5.3	Визначення необхідної потужності для гвинтового конвеєра	54
2.5.4	Визначаємо діаметр вала гвинта d	55
2.5.5	Вибір устаткування, що забезпечує необхідні параметри	55
2.5.6	Вибір передачі потужності	55
2.5.7	Вибір редуктора	56
2.5.8	Вибір муфти	56
2.5.9	Визначення навантажень діючих на вал гвинта	57
2.5.10	Розрахунки підшипника на валу гвинта	57
2.5.11	Визначення конструкції опор вала гвинта	58
3.	ОХОРОНА ПРАЦІ Й НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	60
3.1.	Охорона праці	60
4	ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОЕКТУ	62
	Висновки	68
	Перелік використаних джерел	69
	ДОДАТКИ	72

ВСТУП

Тваринництво – важлива галузь сільського господарства, що дає близько половини всієї валової продукції в сільському господарстві.

Комплексна механізація й автоматизація виробничих процесів у сільськогосподарському виробництві, сприяє підвищенню продуктивності, зростанню якості продукції, поліпшенню умов праці працівників, зниженню собівартості продукції.

Найважливішим фактором індустріалізації тваринництва є поліпшення технічного оснащення ферм і підвищення енергооснащеності праці. Застосовувані в цей час у вівчарстві технології в основному пов'язані з екстенсивним використанням природніх кормових угідь. У зоні високо інтенсивного землеробства, де природніх пасовищ дуже мало або вони повністю відсутні, поступово здійснюється перехід вівчарства на промислову основу.

У зв'язку із цим важливе значення має устаткування вівце ферм, його надійність і довговічність. Як і в інших галузях тваринництва на вівце підприємствах особливе значення має проблема прибирання гною. На перший погляд гадана невинної проблема прибирання гною на ділі обертається більшими витратами праці й засобів.

Із цієї причини нами розглянуті засоби прибирання гною, проведений аналіз несправностей, виявлена найбільш підходяща конструкція транспортера, розрахована його кінематика, проведений розрахунки деталей конструкції.

У відповідному розділі розглянуті питання охорони праці й навколишнього середовища.

В економічній частині проекту розраховані показники економічної ефективності.

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

1.1 Огляд існуючих систем утримання овець

1.1.1 Класифікація поголів'я овець

З урахуванням статевовікових груп і фізичного стану овець передбачається наступна класифікація поголів'я:

барани – плідники (вік старший 1,5 роки); пробники (вік старший 1,5 років, призначені для виявлення маток, що знаходяться в охоті);

матки – холості (не запліднені після відбору ягнят); кітні (запліднені), які поділяють на 2 групи: матки першої половини кітності і матки другої половини кітності;

ягнята – від народження до відбирання, при штучному вирощуванні – із часу відібрання від матки у віці 2-3 доби до 4 місяців;

ремонтний молодняк – баранчики і ярочки після відбирання, а при штучному вирощуванні старші 4 місяців;

поголів'я на відгодівлі – ремонтний молодняк від початку відбирання до задачі на м'ясо; вибраковане доросле поголів'я;

валахи.

1.1.2 Система утримання овець

В залежності від напряму і спеціалізації господарства, кліматичних умов районів, виділяють наступні види ведення господарств: цілорічна стійлова, стійлово-пасовищна, пасовищно-стійлова та пасовищна.

Цілорічна стійлова - застосовується в зонах з добре розвиненим польовим кормовиробництвом при відсутності пасовищ. Овець утримують і годують у приміщеннях та вигульно-кормових майданчиках, а влітку – тільки на вигульно-кормових майданчиках.

Стойлово-пасовищна – утримання із перевагою тривалого стійлового періоду. Овець містять узимку в кошарах з вигульно-кормовими майданчиками, а влітку на пасовищах.

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Пасовищно-стійлова – у всіх зонах, де є зимові пасовища, заготовлюється необхідна кількість кормів для годівлі маток у період кітності і підгодівлі овець узимку та на весні. Пасовищний період переважає.

Пасовищна – у районах з достатньою кількістю пасовищ, у тому числі зимових [13].

1.1.3 Основні напрямки продуктивності у вівчарстві.

У вівчарстві виділяють наступні напрямки овець: тонкорунне і напівтонкорунне (вовняне, вовно-м'ясне та м'ясо-шерстне), шубне (м'ясо-вовно-молочне), каракулеве (м'ясо-сальне). Розміри отар визначаються залежно від напрямку продуктивності і можуть досягати 800-1000 голів (таблиця 1.1). У районах із сильно пересіченим рельєфом отари складають: маток до 600, молодняку до 700 і валахів до 800 голів.

1.1.4. Виробничі будинки та споруди, їх призначення та розміри.

Будівлі для утримання овець повинні відповідати певним зооветеринарним вимогам: мати необхідну площу для розміщення тварин, гарне освітлення, бути теплими і сухими, та забезпечуватися необхідним повітрообміном.

У комплекс виробничих будівель входять: кошари, вигульно-кормові майданчики та навіси, приміщення для штучного запліднення, стригальні пункти і т.д. [13].

Баранник - приміщення для утримання баранів - плідників і пробників, манеж для взяття сперми (12...16 м²); лабораторію для визначення якості розведення та розфасовки сперми (10...12 м²); мийну (8...10 м²); приміщення для зберігання кормів і реманенту (6 м²); вигульно-кормовий майданчик.

Кошара для окотів складається із приміщення для окотів; зберігання кормів і реманенту (10 м²); вигульно-кормовий майданчик і кімнати для чергового персоналу.

Кошара для утримання маток або маток з ягнятами: приміщення для утримання овець; для чергового персоналу (10...12 м²); для зберігання кормів

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

і реманенту (10 м²) та вигульно-кормовий майданчик.

Кошара для утримання і окотів маток: приміщення для утримання овець; тепляк з родильним відділенням; для чергового персоналу (10...12 м²); для зберігання кормів і реманенту (10 м²) і вигульно-кормовий майданчик.

Кошара для штучного вирощування та відгодівлі ягнят: приміщення для штучного вирощування ягнят; для їхнього дорощування і відгодівлі; для чергового персоналу (10...12 м²); для готування замітника овечого молока; мийна (8...10 м²).[1].

Таблиця 1.1 - Розміри і структура отар

Група тварин	Кількість овець в отарі по напрямках продуктивності, голів.		
	тонкорунне і напівтонкорунне	шубне і м'ясо-вовно-молочне	каракульское і м'ясо-сальне
Барани-плідники та барани-пробники	50, 100, 150, 200, 250	25, 50, 100	50, 100, 150, 200, 250
Матки	500, 600, 750, 1000	250, 500	750, 1000
Ягнята на штучному вирощуванні: у віці до 45 доби старші 45 доби	250, 500 750, 1000	250, 500 750, 1000	— —
Ремонтний молодняк: баранчики ярочки	500 600, 750, 1000	250 250, 500	500 750, 1000
Поголів'я на відгодівлі	1000, 1250	1000, 1250	1000, 1250
Валахи	750	—	—

Кошара для вирощування ремонтного молодняку: приміщення для утримання овець; для зберігання кормів і реманенту (10 м²) та вигульно-кормовий майданчик.

Баз-навіс для утримання і окотів маток: навіс тристінний; тепляк для окотів та приміщення для зберігання кормів і реманенту (10 м²).

Баз-навіс, навіс, для укриття овець.

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Пункт штучного запліднення овець: запліднення маток (12...16 м²); лабораторія (6...8 м²); мийна (6...8 м²); фуражна (6 м²); і вигульно-кормовий майданчик [1,13].

Пункт стрижки овець: приміщення для стрижки овець та первинної обробки вовни; лабораторія (12...15 м²); приміщення для необстрижених овець (з розрахунку 0,5 м² на голову) і загін для обстрижених овець (з розрахунку 0,5 м² на голову). Місце кожного стригаля обладнається суцільним дерев'яним настилом з розрахунку 1,8...2 м x 1,6...1,8 м або стелажами шириною 1,2...1,4 м і висотою 0,4...0,6 м.

Пункт доїння овець: навіс для доїльного агрегату; загони для не здоєних і видоєних овець (0,5...0,7 м² на голову); мийна; вакуум-насосна та інвентарна (6...8 м²). Крім основних виробничих приміщень на комплексах необхідні також підсобні, складські і допоміжні.

1.1.5 Планування території і окремих приміщень.

На вівце фермах слід передбачати розташування споруд з метою підвищення компактності забудови, скорочення довжини всіх комунікацій і площі огорожень. Кормоцех розміщують при в'їзді на територію з вітряної сторони стосовно всіх інших будинків і спорудженням, близько нього – склад силосу, концентрованих і інших кормів.

Розташування кошар повинне відповідати технологічним процесам. Майданчики для тимчасового зберігання гною розташовують нижче по рельєфу з підвітряної сторони стосовно споруд підприємства. Орієнтація споруд для утримання тварин повинна бути меридіальною (поздовжньою віссю з півночі на південь), але залежно від переважного напрямку вітрів, рельєфу ділянки та інших місцевих умов, допускаються відхилення в пунктах північніше 50° широти до 30°, а в більш південних широтах – до 45°. У пунктах, розташованих до півдня від 50° широти, можлива також широтна орієнтація (поздовжня вісь із заходу на схід) з відхиленнями до 45°.

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

Кошари забезпечують можливість застосування механізмів у середині приміщення для роздачі кормів і збирання гною [13,14].

У кошарах для утримання та зимового окоту овець передбачається тепляк на 30% маток від їхньої загальної кількості. Тепляк обладнують груповими клітками по 8...12 з ягнят, де їх утримують 7...10 діб. Тут же відгороджують до 30% площі для родильного відділення, яке обладнують індивідуальними клітинами 1,2...1,4 м². клітини розміщують у кілька рядів з поздовжніми проходами, а в торцях – з поперечними.

При окоті овець у базах-навісах передбачається тепляк на 25% від загальної кількості маток тонкорунного та напівтонкорунного напрямку продуктивності і на 10...12% каракульного.

1.1.6 Будівництво основних виробничих будинків.

Будівельний розв'язок споруд для утримання овець повинні забезпечувати підтримку параметрів мікроклімату відповідно до норм ОНТП 5-80, де неприпустиме утворення конденсату на внутрішніх поверхнях конструкцій, що обгороджують, а в приміщеннях для ягнят необхідно виключити безпосередній контакт тварин з поверхнями зовнішніх стін.

На відгодівельних комплексах та майданчиках можуть бути передбачені щілинні підлоги, а в кошарах – глинобитні. Висота приміщень для утримання овець повинна бути 2,4 м від рівня підлоги до низу виступаючих конструкцій покриття або перекриття. При утриманні овець на глибокій підстилці висота приміщень може бути збільшена. Висота від підлоги до низу віконних прорізів – не менш 1 м. Норми виходу із приміщень основного призначення встановлюються по кількості овець на 1 м ширини виходу та ступеню вогнестійкості будинку (таблиця 1.2).

Ширина дверей і проходів – не менш 1,2 м (з урахуванням габаритів машин і встаткування, використовуваного в кошарах). Ворота та двері повинні відкриватися назовні і не мати порогів [13].

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.2 - Норма виходів із приміщень основного призначення.

Група тварин	Кількість овець на 1 м ширини виходу при ступені вогнестійкості		
	I і II	III	IV і V
Барани-плідники і барани-пробники	100	70	40
Матки	160	10	60
Молодняк	200	200	90
Откормочное поголів'я	200	200	120

1.2 Генеральний план, вибір майданчика

Ділянка для будівництва вівце ферми повинна бути сухою, з низьким станом ґрунтових вод (5 м, в окремих випадках припустимо до 2 м), з досить міцним, стійким до вибивання ґрунтом; розташовуватися щодо селища з підвітряної сторони; мати мінімальний схил по поздовжній осі основних приміщень і природній схил 2 - 3° по поперечній осі для стоку поверхневих вод; добре провітрюватися; повітряний басейн, джерела водопостачання, водойми, ґрунту та зооветеринарні розриви повинні відповідати нормам; питної та технічної води, мати добову норму подачі протягом 10 - 12 годин, але не більше ніж за 18 годин.

1.2.1 Розміщення будівель

Для запобігання інфекційних і паразитичних хвороб вівце комплекс (ферми) розміщують на відстані не менш 300 м (санітарно-захисна зона) від житлового і промислового сектору. У санітарно-захисній зоні забороняється розміщати тваринницькі та житлові будівлі; транспортні магістралі, крім магістралей, що обслуговують комплекс; скотомогильники; водойми з стічними водами.

Вівце комплекс - підприємство закритого типу, територія огорожується парканом висотою не менше 1,6 м, вздовж якого висаджують зелені насадження на ширину 4 - 5м. Для забезпечення ветеринарно-санітарної

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

безпеки всю територію комплексу поділяють на білу і чорну. У білій зоні розміщують основні виробничі будівлі (кошари, вигульно-кормові майданчики, пункт штучного запліднення і т.п.), а в чорній - підсобні адміністративно-господарські будинки (адміністративно-санітарний блок або бригадний будинок, склади і сховища кормів, котельня, майданчик для транспорту та т.п.). При цьому повинна бути забезпечений найкоротший і зручний зв'язок між зонами, житловим сектором і автомобільними трасами; майданчик для зберігання гною розміщують із підвітряної сторони щодо виробничої і адміністративно-господарської зони; перетинання транспортних потоків готової продукції, кормів і гною виключають [13]. Усі основні будівлі на території комплексу розташовують із обліком «рози вітрів», щоб вони обдувалися з торцевих частин.

З метою запобігання утворенню інфекційних хвороб усі особи, що відвідують комплекс, проходять через санпропускник (санблок), а транспортні засоби — через в'їзний дизбарєр.

Вигульно-кормові майданчики (бази) в умовах північної і середньої смуги, розташовують уздовж стін кошар, звернених на південь, південний схід або південний захід, а на півдні, навпаки — на північ, північний схід або північний захід. В окремих проектах бази розташовують на деякій відстані від кошар.

Пункт штучного запліднення розміщують недалеко від кошар і вигульно-кормових майданчиків для утримання вівцематок.

Кошари для проведення кінності (тепляки) повинні мати зручний зв'язок з кошарами для утримання глибокітних маток і приміщенням для штучного вирощування ягнят.

Кормову зону розміщують в одному місці, на границі комплексу, забезпечуючи під'їзні колії. Сховища кормів розташовують у безпосередній близькості і у зручному зв'язку із цехом гранульованих кормів.

Санблок повинен бути біля входу у виробничу зону, та блокується з

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

адміністративним будинком. У санблоці планують загальний коридор, жіночий і чоловічий гардероби для вуличного, домашнього та робочого одягу, душову з розрахунку одна кабіна на 3 - 5 чоловік. В той же час санітарний блок набуває додатково ступінь соціально-гігієнічного об'єкт.

У проходах між білою і чорною зонами по обидві сторони дверей встановлюють стаціонарні ванни з килимками, змоченими дезрозчинами: довжиною — 1,5 м, шириною — на 20 см більше ширини дверей, глибина — не менш 20 см.

В'їзний дезбарер для обробки коліс транспорту розміщують поруч із санблоком. Довжина ванни по «дзеркалу» повинна бути не менш 9 м, а по дну - не менш 6 м, ширина по «дзеркалу» - 3 - 4 м, глибина шару дезрозчину — не менш 0,25 м.

Приймальний майданчик для овець, що надходять на комплекс, розташовують між білою і чорною зонами та обладнують її естакадою для вивантаження тварин, розколами і загонами для їхнього огляду, сортування і обробки.

Споруди для зберігання сінажу і силосу необхідно розміщувати з урахуванням вільних під'їздів для підвозу зеленої маси. Для цього з торців сінажу і силососховища передбачають спеціальні смуги для маневрування транспортних засобів, а також зовнішній в'їзд, який після завезення зелених кормів закривають.

Споруди бойні і лікувально-профілактичного (ветеринарного) пунктів розташовують осторонь від руху транспорту, на границі між білою і чорною зонами. Вони ізолюються від виробничої зони легким огороженням і смугою зелених насаджень. Внутрішні і зовнішні під'їзні колії також ізолювані.

Пункт бойні складається із забійного залу, охолоджувального, кишкового і шкуропосолочного відділень, холодильної камери. Він може функціонувати самостійно без блокування з іншими ветеринарними об'єктами [1]. У приміщенні ветеринарного пункту розміщують амбулаторію

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

з кабінетом лікаря, аптеку, манеж-приймальню, відділення для хворих тварин, комори для біопрепаратів і дезрозчинів, холодильник.[3].

Для утримання хворих тварин обладнують лікувально-профілактичний пункт із розрахунку 2,5...3% від загального числа овець. В ізоляторі розміщують тварин, в яких підозра на зараження інфекційними та паразитними захворюваннями. Приміщення будують із розрахунку 0,5% місткості від наявного поголів'я та виносять від комплексу на 500 м.

Установки для купання та обробки овець дезінфікуючими розчинами і емульсіями з лікувальною та профілактичною метою проти збудників шкірно-паразитарних хвороб, кліщів і комах розміщують на границі білої і чорної зон, на місцевості зі спокійним рельєфом, та схилом, що забезпечує відвід поверхневих вод.

1.2.2 Виробничі приміщення

При будь-якому способі утримання вівці перебувати в приміщеннях, які служать їм укриттям від непогоди, місцем відпочинку і годівлі. Будівельні матеріали для кошар повинні мати малу теплопровідність і достатній термічний опір, теплотривкість, повітропроникність, вогнестійкість, мікроскопічну пористість, забезпечувати необхідну міцність, бути дешевими і не мати гігроскопічність та вологоємність. Цим вимогам найбільше відповідають такі матеріали, як дерево, глина, цегла, саман, очерет і т.д.[2].

Залізобетонні, керамзитобетонні інші матеріали, можна застосовувати при будівництві капітальних довгочасних вівце ферм, у яких передбачається штучне опалення. Коефіцієнт опору теплопередачі будівельних матеріалів $R_0 = 2,0...2,5$ гради, m^2 год/ккал. Різниця між температурою повітря у середині приміщення і температурою внутрішніх поверхонь, огорожень не повинна перевищувати $3^{\circ}C$, а при високій вологості - $1,5...2^{\circ}C$. Недотримання цих показників приводить до утворення конденсату і значними втратами тепла. При щільному розміщенні тварин, тобто $3...8 m^3/гол$, різко погіршується мікроклімат, що викликає значні додаткові витрати на механічну систему

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

вентиляції, опалення, електроенергію. При питомій кубатурі 12...15 м³/гол і надійної теплоізоляції огорожень будинку ($R^\circ = 2,0...2,5$ гради, м² ч/ккал) необхідний мікроклімат можна створити шляхом природньої вентиляції без підігріву повітря.[4].

1.2.3 Розрахунки параметрів приміщення для змісту овець

Визначаємо площу кошари на 500 голів. Норма площі на одну вівцю – 20 м² [6].

$$20 \cdot 500 = 10000 \text{ м}^2. \quad (1.1)$$

Визначаємо площу виробничих приміщень. Норма площі на одну вівцю – 1,5 м² [6].

$$1,5 \cdot 500 = 750 \text{ м}^2. \quad (1.2)$$

Визначаємо площу вигульних дворів. Норма площі на одну вівцю – в 2,5... 3 рази більше ніж в приміщенні

$$3 \cdot 750 = 2250 \text{ м}^2. \quad (1.3)$$

Визначаємо площу сховища для грубих кормів.

$$S = \frac{Q_{год} \cdot k}{h \cdot \rho} \quad (1.4)$$

де $Q_{год}$ - річна потреба в сіні, кг;

h – висота укладання шерди: $h = 5$ м;

ρ - щільність кормів: $\rho = 150$ кг/м³;

k – коефіцієнт, що враховує розриви між шердами: $k = 1,5$.

$$S = \frac{1500000 \cdot 1,5}{5 \cdot 150} = 3000 \text{ м}^2. \quad (1.5)$$

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначаємо обсяг сховища силосу, сінажу і коренеплодів.

$$V = \frac{Q_{год}}{\rho} \quad (1.6)$$

де $Q_{год}$ - річна потреба, т;

ρ - щільність кормів: (для силосу $\rho = 0,35 \dots 0,4$ т/м³, для сінажу

$\rho = 0,3 \dots 0,35$ т/м³, для коренеплодів $\rho = 0,6 \dots 0,77$ т/м³).

$$V_{сил} = \frac{2625}{0,4} = 6563 \text{ м}^3;$$

$$V_{сін} = \frac{1500}{0,35} = 4286 \text{ м}^3;$$

$$V_{кор} = \frac{750}{0,6} = 1250 \text{ м}^3.$$

Визначаємо загальний обсяг:

$$V_{об} = V_{сил} + V_{сін} + V_{кор} = 6563 + 4286 + 1250 = 12099 \text{ м}^3. \quad (1.7)$$

Розрахунки мікроклімату.

Годинний повітрообмін по змісту вуглекислого газу і вологи .[4].

$$V_{co_2} = \frac{C \cdot n}{C_n - C_{кр}}, \text{ м}^3/\text{ГОД}; \quad (1.8);$$

$$V_w = \frac{W \cdot n \cdot \beta}{W_n - W_{кр}}, \text{ м}^3/\text{ГОД} \quad (1.9)$$

де C – кількість CO₂, яке виділяється однією твариною, л/год: 20;

n – кількість тварин в одному будинку;

C_n – припустима кількість вуглекислого газу в повітрі приміщення

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

л/год: 3;

$C_{кр}$ – зміст CO_2 у проточному повітрі л/год: 0,3...0,4;

W – кількість водяного газу, який виділяється однією твариною, г/м: 50;

β – коефіцієнт, що враховує випаровування вологи, годівниць, автопоїлок: 1,2...1,5;

Wn – припустиме значення кількості вологи в повітрі приміщення, г/м^{3:20}.

W_{np} – середня абсолютна вологість проточного повітря: 3,2...3,3.

$$V_{co_2} = \frac{20 \cdot 500}{3 - 0,3} = 3704 \text{ м}^3/\text{год};$$

$$V_w = \frac{50 \cdot 500 \cdot 1,5}{20 - 3,2} = 2232 \text{ м}^3/\text{год}$$

Визначаємо кратність повітрообміну

$$K_{np} = \frac{V_{co_2}}{V_n}, \quad (1.10)$$

$$K_{np} = \frac{V_w}{V_n} \quad (1.11)$$

де V_n – внутрішній обсяг приміщення, м³: $V_n = 1425$.

$$K_{np} = \frac{3704}{1425} = 2,6;$$

$$K_{np} = \frac{2232}{1425} = 1,6$$

$K_{np} < 3$, вибираємо вентиляцію із природнім повітрообміном.

1.2.4. Розрахунки природньої вентиляції.

Приймаємо висоту витяжних каналів $h = 5$ м. Визначаємо швидкість руху повітря в каналі [4].:

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

$$v_{\epsilon} = 2,2 \sqrt{\frac{h_k(t_q - t_n)}{273}}, \quad (1.12)$$

де t_q – *припустима* температура у середині приміщення, °С: 18;

t_n – середня температура весняних і осінніх періодів місцевості, °С: 12.

$$v_{\epsilon} = 2,2 \sqrt{\frac{5(18-12)}{273}} = 0,82 \text{ м/с.}$$

Визначаємо загальну площу розтину каналів:

$$K_{\text{заг}} = \frac{V_{\text{CO}_2}}{3600 \cdot v_{\epsilon}} = \frac{3704}{3600 \cdot 0,82} = 1,25 \text{ м}^2. \quad (1.13)$$

Визначаємо число каналів:

$$n_K = \frac{F_{\epsilon}}{f} = \frac{1,25}{0,25} = 5 \text{ каналів.} \quad (1.14)$$

Визначаємо обсяг приточного повітря:

$$V_{\text{np}} = V_{\text{CO}_2} (1 - \beta) = 3704(1 - 0,3) = 2593 \text{ м}^3/\text{год},$$

де β – коефіцієнт природнього проникнення повітря через пори: 0,3.

Визначаємо загальну швидкість проточних каналів.

$$F_{\text{заг}} = \frac{V_{\text{np}}}{3600 \cdot v_{\text{np}}} = \frac{2593}{3600 \cdot 0,82} = 0,88 \text{ м}^2. \quad (1.15)$$

Визначаємо число каналів:

$$n_{\text{np.k}} = \frac{F_{\text{np}}}{f_{\text{np}}} = \frac{0,88}{0,0625} = 14 \text{ каналів,} \quad (1.16)$$

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $f_{np} = 0,25 \cdot 0,25$ – рекомендована площа поперечного внутрішнього перерізу проточного каналу.

Розрахунки освітлення.

Вибираємо світильники ПСХ-60 М-В3.

Визначаємо кількість ламп для висвітлення приміщення:

$$n_{л} = \frac{S_n \cdot P_{уд}}{P_{л}}, \quad (1.17)$$

де S_n – площа підлоги будинку;

$P_{уд}$ – нормативна питома потужність: 3,5 Вт/м²;

$P_{л}$ – потужність лампи.

$$n_{л} = \frac{750 \cdot 3,5}{60} = 44 \text{ ламп.}$$

1.3 Технологічні процеси вівце ферми

1.3.1 Механізація роздачі кормів

Для повноцінної годівлі овець, необхідно знати потреби їх у поживних речовинах при різному рівні продуктивності і стану організму. Треба також знати живильну цінність і властивості основних кормів та комбінацію їх у раціоні, для більш ефективного використання при найменших витратах [9].

До механізованої роздачі кормів пред'являється ряд зоотехнічних вимог, відповідно до яких роздавачі кормів повинні: бути універсальними при роздачі кормів і кормових сумішей з різними фізико-хімічними і фізико-механічними властивостями; простими по обладнанню, надійними та зручними в експлуатації; забезпечувати час роздачі кормів в одному приміщенні до 30 хвилин для мобільних і 20 хвилин для стаціонарних кормороздавачів.

Роздавачі кормів класифікують за ознаками: по рухливості – мобільні та стаціонарні; за типом робочого органа – скребкові, стрічкові, стрічково-

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

тросові, шнекові; залежно від способу руху робочого органа – з безперервним рухом в одному напрямку та зворотно-поступальним рухом; по способу приводу в рух – причіпні і самохідні; залежно від типу двигуна, що приводить робочі органи - електричним двигуном і двигуном внутрішнього згоряння.

Для даної вівце ферми більш раціонально застосувати мобільний кормороздавач КТУ-10А або РММ-5. Також можуть використовуватися: подрібнювач грубих кормів ІГК-30Б, соломосилосорізка РСС-6Б, універсальна дробарка кормів КДУ-2, дробарка-подрібнювач стеблових кормів ІРТ-165, подрібнювач-змішувач кормів ІСК-3, кормодробарка зернова КДМ-2, фуражири начіпні ФН-1,2 і ФН-1,4, навантажувачі (ПСК-5, ПЭ-0,8, ПГ-0,5Д) і інше устаткування [7].

Корми для овець поділяють на наступні групи: грубі, соковиті, концентровані, тваринного походження, кормові добавки. Перш ніж розрахувати технологічну лінію роздачі корму, необхідно знати потребу ферми в кормах.

Визначимо річна витрату кормів. Норму витрат корму представлено в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 - Норма витрати корму на 1 голову.

	Силос	Грубі корми	Сінаж	Корене-плоди	Зелена трава	Конц. корми
Добова потреба на 1 голову, ц.	7	4	4	2	10	3

Визначимо річне споживання корму на все поголів'я [15]:

$$P = n \cdot i \cdot K_{\text{зап}} \quad (1.18)$$

де n – кількість голів;

i – норма даного виду корму;

$$P_{\text{ГР.КОРМ}} = 2000 \cdot 4 \cdot 1,5 = 12000(\text{ц})$$

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_{СИЛОСА} = 2000 \cdot 7 \cdot 1,5 = 21000(\text{ц})$$

$$P_{СЕНАЖ} = 2000 \cdot 4 \cdot 1,5 = 12000(\text{ц})$$

$$P_{КОР.ПЛОДИ} = 2000 \cdot 2 \cdot 1,5 = 6000(\text{ц})$$

$$P_{ЗЕЛ.ТРАВА} = 2000 \cdot 10 \cdot 1,5 = 30000(\text{ц})$$

$$P_{КОНЦ.КОРМА} = 2000 \cdot 3 \cdot 1,5 = 9000(\text{ц})$$

Згідно даного раціону визначимо загальну потребу в кормах усього поголів'я [16]:

$$P_{ОБ} = \sum P_i \quad (1.19)$$

$$P_{ОБ} = 12000 + 21000 + 12000 + 6000 + 30000 + 9000 = 90000(\text{ц})$$

Знаючи загальну потребу і потребу корму на одну голову можна здійснити розрахунок лінії роздачі корму для нашої кошари (на 500 голів).

Нами обраний кормороздавач універсальний КТУ-10А.

Визначаємо масу корму, достатньою для разової видачі, у даному приміщенні [16].

$$M_{\sigma} = g_{ip} \cdot m_p \cdot k_z \cdot n_p \quad (1.20)$$

де g_{ip} - разова дача корму, ц/га;

m_p - число голів у ряді;

k_z - коефіцієнт запасу корму, $k_z = 1,15$;

n_p - число рядів у приміщенні.

$$g_{ip} = \frac{\sum P_{ОБ}}{m \cdot n} \quad (1.21)$$

де m – число годівель, $m = 3$ рази;

n - кількість тварин, $n = 500$ гол.

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$g_{ip} = \frac{12000}{3 \cdot 500} = 8 \text{ (ц/гол)}$$

$$M_{\sigma} = 8 \cdot 65 \cdot 4 \cdot 1,15 = 2392 \text{ (ц)}$$

Підрахуємо обсяг бункера, необхідний для обчисленої маси корму:

$$V_B = \frac{M_B}{\rho \cdot K_{зап}} \quad (1.22)$$

де ρ - щільність кормосуміші, $\rho = 350 \text{ кг/м}^3$;

$K_{зап}$ - коефіцієнт запасу бункера, $K_{зап} = 0,9$.

$$V_B = \frac{2392}{350 \cdot 0,9} = 7,6 \text{ (м}^3\text{)}$$

Знайдемо довжину бункера:

$$l_B = \frac{V_B}{b_B \cdot h_B} \quad (1.23)$$

де b_B - ширина бункера, $b_B = 2,3 \text{ м}$;

h_B - висота бункера, $h_B = 2,59 \text{ м}$.

$$l_B = \frac{7,6}{2,3 \cdot 2,59} = 1,3 \text{ (м)}$$

Визначаємо необхідну швидкість позовжнього транспортера:

$$v_{mp} = \frac{g_m \cdot v_{agr} \cdot k_{\sigma}}{b \cdot h \cdot \rho \cdot k_o} \quad (1.24)$$

де g_m - щільність корму на лінійному метрі годівниці;

v_{agr} - швидкість руху кормороздавача, м/с;

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

k_{σ} - коефіцієнт, що враховує швидкісне зниження агрегату, $k_{\sigma} = 0,95$;

b, h, ρ - маса моноліту на одному метрі годівниці;

k_o - відставання кормового моноліту від ланцюга профільного транспортера, $k_o = 0,94$.

$$v_{mp} = \frac{8 \cdot 1,7 \cdot 0,95}{8 \cdot 0,94} = 1,72 \text{ (м/с)}$$

Визначаємо розрахункову швидкість вивантажувального транспортера:

$$v_{mp} = \frac{g_m \cdot v_{agr} \cdot k_{\sigma}}{b \cdot h \cdot \rho \cdot k_{скл} \cdot k_n} \quad (1.25)$$

де $k_{скл}$ - коефіцієнт ковзання корму, $k_{скл} = 0,85$;

k_n - коефіцієнт, що враховує втрати конструктивного обсягу вивантажувального транспортера, $k_n = 0,95$.

$$v_{mp} = \frac{8 \cdot 1,7 \cdot 0,95}{8 \cdot 0,85 \cdot 0,95} = 2 \text{ (м/с)}$$

Розрахуємо час рейсу однієї машини, кількість рейсів і час роботи машини в добу [17].

Час рейсу визначаємо з вираження:

$$t_p = t_3 + t_{TP} + t_{PA3} + t_{XX} \quad (1.26)$$

де t_3 - час завантаження корму, хв;

t_{TP} - час транспортування, хв;

t_{PA3} - час розвантаження корму, хв;

t_{XX} - час холостого ходу, хв.

Час завантаження розраховуємо по формулі:

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$t_3 = \frac{\rho \cdot V_k \cdot \varphi \cdot 60}{Q \cdot k_{\text{ч}}} \quad (1.27)$$

де ρ – об'ємна маса корму, т/м³;

V_k – обсяг кузова, $V = 7,6$ м³;

φ – коефіцієнт заповнення кузова;

Q – продуктивність навантажувачів кормів, $Q = 9$ т/год;

$k_{\text{ч}}$ – коефіцієнт використання робочого часу, $k_{\text{ч}} = 0,75$.

$$t_3 = \frac{0,35 \cdot 7,6 \cdot 0,9 \cdot 60}{9 \cdot 0,75} = 21,3 \text{ (мін)}$$

Визначимо час транспортування і холостого ходу:

$$t_{\text{ТР}} = t_{\text{ХХ}} = \frac{L}{v \cdot 60} \quad (1.28)$$

де L – відстань перевезення, $L = 150$ м;

v – швидкість агрегату, $v = 1,4$ м/с.

$$t_{\text{ТР}} = t_{\text{ХХ}} = \frac{150}{1,4 \cdot 60} = 1,8 \text{ (мін)}$$

Час розвантаження розраховуємо по формулі [4]:

$$t_{\text{РАЗ}} = \frac{G}{W_{\text{ТР}}} \quad (1.29)$$

де G – фактична продуктивність роздавальника, т;

$W_{\text{ТР}}$ – продуктивність вивантаження роздавача (транспортерів), т/ч: $W_{\text{ТР}} = 0,5$ т/год.

$$G = V_k \cdot \rho \cdot \varphi \quad (1.30)$$

де ρ – об'ємна маса корму, т/м³;

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

V_k – обсяг кузова, $V = 9,5 \text{ м}^3$;

φ – коефіцієнт заповнення кузова;

$$G = 9,5 \cdot 0,35 \cdot 0,9 = 3 \text{ (т) або } 3000 \text{ (кг)}$$

$$t_{\text{ПАЗ}} = \frac{3}{0,5} = 6 \text{ (мін)}$$

Отже, час на один рейс становить:

$$t_p = 21,3 + 1,8 + 6 + 1,8 = 30,9 \text{ (мін). приймаємо } 31 \text{ хв.}$$

Кількість рейсів визначаємо по формулі:

$$n = \sum P_{\text{Об}} / G = 12000 / 3000 = 4 \quad (1.31)$$

Визначаємо час роботи кормороздавача:

$$T = t_p \cdot n = 31 \cdot 4 = 124 \text{ (хв)} \quad (1.32)$$

Продуктивність тварин залежить не тільки від якості кормів, але і у значній мірі від своєчасної та правильної видачі кормів. Забезпечити виконання цих вимог може кормороздавач тракторний універсальний КТУ-10А, змонтований на шасі вантажного автомобіля, що дозволяє підвищити мобільність і продуктивність машини [14].

1.3.2 Механізація поїння тварин

Одним з найбільш великих споживачів води є сільське господарство, зокрема тваринництво. На тваринницьких фермах і комплексах вода витрачається на виробничо-технічні потреби (поїння тварин, готування кормів, миття устаткування, збирання приміщень, мийку тварин і т.д.), опалення, господарсько-питні потреби і протипожежні заходи [12].

Для ефективної роботи ферми необхідна організація поїння тварин [11]. Найпоширеніша схема місцевого сільськогосподарського водопроводу

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

складається з водозабору, насосної станції, водопроводу, водонапірної вежі, водогінної мережі. Серійно випускаються вежі з баками обсягом 25,50 і 100 м³, призначені для об'єктів з добовим водоспоживанням до 300 м³. Для забору підземних вод влаштовують шахтні і трубчасті колодязі.

Середньодобове споживання води дорослими вівцями по сезонах розподіляється в такий спосіб: навесні – 3...4 л; у літку – 5...6 л; восени – 3...4 л; узимку – 2...3 л. Кількість споживаної води залежить від погоди, корму, фізіологічного стану і інших факторів.

Шахтний колодязь являє собою шахту, стінки якої укріплюють дерев'яними зрубами, каменем, цеглою, бетоном або залізобетоном. Глибина шахтних колодязів досягає 40...50 м.

Трубчастий буровий колодязь являє собою свердловину, закріплену металевими трубами. Глибина їх досягає 200...300 м і більш. Дебити (приплив води в колодязь) становлять 0,7...36 м³/год.

Насосна станція - це споруда з насосним устаткуванням, електродвигунами або двигунами внутрішнього згорання, апаратурою автоматизації і контролю, а також системою трубопроводів.

У комплект машин для механізації водопостачання ферм і комплексів входять глибинні насоси, водоструменеві установки для трубчастих колодязів, відцентрові, вихрові, високошвидкісні, об'ємні і об'ємно-інерційні насоси, у тому числі вібраційні і гвинтові.

Заглибинні електронасоси, типу ЕЦВ призначені для підйому води не вище 25°С з вмістом механічних домішок не більш 0,01% по масі.

Вихрові насоси типу В, ВК і ВКС призначені для подачі води і інших нейтральних рідин з в'язкістю не більш 36 Па·с, температурою до 85°С, що не містять абразивних домішок і не дають підвищену корозію чавуну і стали.

Консольні відцентрові насоси типу ДО и КМ призначені для подачі води з поверхневих джерел води і шахтних колодязів з рівнем до 5 метрів. Залежно від умов монтажу та експлуатації напірний патрубок можна повертати на 90, 180 і 270°.

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

Діафрагмовий водоприймач ВДП-50А призначений для підйому води із трубчатих колодязів (шпар), а також із шахтних колодязів з діаметром труб не менше 150 мм. Установлюється на стаціонарних водо напувальних пунктах і рекомендується для застосування на пасовищах пустельних, напівпустельних районів і зони сухих степів.

Водопідіймач стрічковий ВЛМ-100 призначений для підйому води із шахтних колодязів.

Водопідіймач шнуровий ВШП-50 призначений для підйому води із трубчатих колодязів з діаметром труб не менш 150 мм. Установлюється на стаціонарних водонапувальних пунктах і рекомендується для застосування на пасовищах пустельних, напівпустельних районів і зони сухих степів. Дана установка може піднімати воду з вмістом у ній твердих часток (піску) і підвищеною мінералізацією.

Водопідіймач гвинтовий 1ВЄ-20/3 призначений для водопостачання ферм і пасовищ з шахтних колодязів діаметром не менш 150 мм.

Водопідіймальна установка ВУ-5-30А призначений для водопостачання ферм із добовим споживанням води 75...90 м³. у якості джерел можуть використовувати шахтні колодязі, відкриті та закриті джерела діаметром не менше 150 мм.

На пасовища, де немає джерел і колодязів, воду доставляють в автоцистернах і напівпричепах-цистернах вантажопідйомністю 8...13 т.

Водороздавач уніфікований ВУ-3,0 призначений для доставки її на пункти. У комплект входять: цистерна, насос із приводом, зливальний і всмоктувальний рукав, одноосьове шасі з ходовою частиною. Агрегатується із тракторами Т-40, Т-40А, МТЗ-50, МТЗ-52 і ЮМЗ-6.

Стаціонарні та пересувні автопоїлки забезпечують поїння овець у період стійлового утримання на фермах і відгодівельних майданчиках, а також на пасовищах.

Автопоїлка ГАО-4 стаціонарна, групова, призначена для безперебійного і цілодобового поїння овець у стійловий і період окоту.

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Складається з рами, чаші, стійок, водорегулювального і зливального обладнання, трійника, сполучних шлангів, кришки, що направляє і фіксатора.

Водорегулювальне обладнання містить у собі клапанний механізм, уніфікований із клапанним механізмом поїлки ПА-1 для одночасного поїння чотирьох овець.

Проведемо розрахунки водопостачання, виходячи з довідника, знаходимо норму витрати води на одну голову вівці в добу, $g_i = 12$ л.

Для визначення середньої добової витрати по кошарі [15]:

$$Q_{CP.CVT} = \sum g_i \cdot n_i \quad (1.33)$$

де g_i - добова норма витрати води одним споживачем, м³;

n_i - число споживачів.

$$Q_{CP.CVT} = 0,012 \cdot 500 = 6 \text{ (м}^3\text{)}$$

Визначаємо максимально добову витрату води, м³:

$$Q_{CP.MAX} = Q_{CP.дoб} \cdot \alpha_{CVT} \quad (1.34)$$

де $\alpha_{дoб}$ - коефіцієнт добової нерівномірності водоспоживання, $\alpha_{дoб} = 1,3$.

$$Q_{CP.MAX} = 6 \cdot 1,3 = 7,8 \text{ (м}^3\text{)}$$

Максимальна годинна витрата води:

$$Q_{Ч.MAX} = Q_{CP.MAX} \cdot \alpha_{Ч} / 24 \quad (1.35)$$

де $\alpha_{Ч}$ - коефіцієнт годинної нерівномірності, що враховує годинні коливання води, $\alpha_{Ч} = 2,5$.

$$Q_{Ч.MAX} = 7,8 \cdot 2,5 / 24 = 0,81 \text{ (м}^3\text{)}$$

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

Визначаємо максимальну секундну витрату води:

$$Q_{CEK.MAX} = Q_{Ч.MAX} / 3600 \quad (1.36)$$

$$Q_{CEK.MAX} = 0,81 / 3600 = 0,0002 \text{ (м}^3\text{)}$$

Отримані дані показників водопостачання зводяться в таблицю 1.4.

Таблиця 1.4 – Розрахункові дані показників водопостачання

Число тварин, голів	g_I ,	$Q_{CP,дoб}$, м ³	$Q_{дoб.MAX}$, м ³	$Q_{Ч.MAX}$, м ³	$Q_{CEK.MAX}$, м ³
2500	0,012	30	39	4,1	0,0002

Розрахунки водопровідної мережі. Необхідний діаметр труб на окремих ділянках:

$$d_M = 2 \sqrt{\frac{Q_{CEK.MAX}}{\pi \cdot V_э}} \quad (1.37)$$

де $V_э$ - питома економічна швидкість води в ґрунтах, м/с.

$$d_M = 2 \sqrt{\frac{0,0002}{3,14 \cdot 0,4}} = 0,025 \text{ (м)}$$

Заокруглюємо до найближчого за ДСТ $d_M = 38$ мм.

Визначаємо лінійні втрати напору води:

$$h_{л} = Q_{CEK.MAX} \frac{1}{k^2} \quad (1.38)$$

де k^2 - видаткова характеристика труб, с/м³.

$$h_{л} = 0,0002 \cdot 1536 = 0,307$$

Втрати напору в поворотах, вентелях, колінах:

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$h_{КОЛ} = 10 \cdot h_{Л} = 0,0307(\text{м}); \quad (1.39)$$

$$h_{ВНУТР} = 15 \cdot h_{Л} = 0,0460(\text{м}). \quad (1.40)$$

Загальні втрати напору по водопроводу:

$$\sum h_{СМ} = h_{Л} + h_{КОЛ} + h_{ВН} = 0,307 + 0,0307 + 0,0460 = 0,3837(\text{м}). \quad (1.41)$$

Висота розташування водонапірної вежі:

$$H_B = H_C + \sum h_{СМ} = 4,5 + 0,3837 = 4,8(\text{м}). \quad (1.42)$$

$$H_C = 4 \dots 5 \text{ м.}$$

Добова витрата насосної станції:

$$Q_{НАС} = \frac{4,8}{7} = 0,686 \text{ (м}^3\text{/ГОД)}.$$

1.3.3 Механізація стрижки овець

Волосяний покрив тварин, придатний для виготовлення тканин, валяльно-повстяних виробів, називають вовною. Шерстяний покрив овець, який після стрижки представляє одне ціле і не розпадається на шматки, називають руном. Руно складається із групи волокон, які називаються штапелями або косицями. Штапель, у свою чергу, формується зі штапельків. Для штапелю характерна однорідність волокон по товщині та довжині. Штапельна будова руна притаманна вівцям тонкорунних порід. Серед напівтонкорунних овець є породи зі штапельним і штапельно-косичною будовою руна.

Косиці, або кіски – це група шерстинок, різних або по довжині, або товщині, або по обом цим ознакам. Грубошерстні і напівгрубошерстні вівці мають руно косичної будови. Із зовнішньої сторони косичне руно характеризується загостреністю кінців шерстних пучків і рихлістю.

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

Стрижка – один з найбільш важливих і відповідальних технологічних процесів у вівчарстві. Велике значення в збільшенні настригу вовни і збереженні її якості має своєчасна і правильно організована стрижка.

Строки стрижки залежать від природньо-кліматичних умов і пологів овець. Усіх дорослих овець із однорідною вовною стрижуть один раз у рік – навесні; грубошерстих і напівгрубошерстних два рази в рік - навесні і восени; молодняк овець – наприкінці літа в рік народження; дорослих овець і молодняк, призначених для здачі на м'ясо, - за 2 місяця до реалізації.

Перед стрижкою вівці повинні пройти 12-годинну голодну витримку, тому що нагодовані тварини погано переносять стрижку. На стригальний пункт отари надходять у вечері.

Стрижку починають із менш кошовних тварин і призначених для здачі на м'ясо, потім стрижуть молодняк, валахів, маток і баранів. Якщо в череді є вівці з однорідною й неоднорідною вовною, то черговість стрижки треба побудувати так, щоб не допустити засмічення однорідної вовни грубим волоссям. Підсисних маток стрижуть по групах (сакманам), попередньо відокремивши ягнят. Починають стригти маток, що мають більш дорослих ягнят. Необхідно стежити, щоб перерва в годівлі ягнят не перевищувала 3-4 год.

Для стрижки овець у господарстві обладнують спеціальними стригальними пунктами або використовують пристосоване для цього приміщення. Для нашої ферми використовується електростригальний агрегат ЭСА-12Г, який включає 12 машинок МСО-77Б, додаткових точильних агрегатів ТА-1 або ДАС-350, гнучкого вала із бронєю і арматурами ВГ-10, електродвигуна 012-2-ІЗ з відводом і пускачем, силової та освітлювальної мережі. Агрегат ЭСА-12Г може комплектуватися бензоелектричною станцією марки АБ-4-Т/400 для поставки в місця, де немає електроенергії.

До початку стрижки на пункті повинен бути встановлений стіл, ваги, прес, точильний апарат і інше устаткування.

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

машинкою вниз і поперек черева праворуч ліворуч. У цей час він лівою рукою згинає праву передню кінцівку вівці й відводить її назад, під своє праве коліно. лівою рукою, Що потім звільнився, натягає шкіру й вирівнює складки на череві. Роблять це обережно, щоб не поранити препуцій у баранів і валахів або соски в маток і ярок.

Після стрижки черева обстригає внутрішні сторони задніх кінцівок. Перший прохід машинкою робить від паху до скакального суглоба й далі, а потім повертає машинку праворуч ліворуч і робить зворотний рух від скакального суглоба до паху. Якщо на кінцівці залишилася вовна, то робить ще 1-2 таких проходу. При цьому лівою рукою стригаль надавлює на суглоб (з'єднання стегнової й гомілкової костей), випрямляє праву кінцівку тварини. Потім він проводить машинкою по промежині від правої задньої кінцівки до лівої, ухвалюючи лівою рукою соски (при стрижці маток і ярок). Потім зістригає вовна із внутрішньої сторони лівої задньої кінцівки. Цю кінцівку він також випрямляє, натискаючи рукою на суглоб. Права передня кінцівка тварини в цей час перебуває під правим коліном стригалья.

Обробляючи зовнішню сторону лівої задньої кінцівки, стригаль робить прохід машинкою по діагоналі від скакального суглоба майже до хребта вівці. Потім у цим же напрямку робить ще 2-4 коротких проходу, обстригаючи вовну на лівому стегні. Після цього стригаль обробляє хвіст і робить 1-2 коротких проходу машинкою уздовж хребта, створюючи пряму лінію для початку довгих проходів. Ліва рука в цей час перебуває на лівому боці вівці й підтримує вовна, щоб вона не спадала й не заважала руху машинки. Потім стригаль ногами переміщає вівцю в сидяче положення, нахиляє її тулуб і притуляє до своєї лівої ноги, а його права нога перебуває між передніми й задніми кінцівками вівці. Двома короткими проходами він зістригає вовну із правої сторони шиї.

Після цього стригаль робить "сліпий" прохід від грудної кістки нагору, а слідом за цим по лівій стороні шиї робить ще 2-3 проходу машинкою в

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

напрямку до лівої щоки. Одним-двома короткими проходами зістригає вовна із щоки, а потім з ділянки між вухами. Обробивши голову й ліву сторону шиї, стригаль починає зістригати вовна з передньої кінцівки й плеча. Для цього ліктем лівої руки він притискає вівцю до лівого коліна, а кистю втримує її ліву передню кінцівку. Роблячи проходи від кінця кінцівки до плеча, стригаль одночасно переміщає вівцю із сидячого положення в лежаче, підготовляючи її до довгих проходів машинки.

Підтримуючи передню частину тулуба вівці на ступні своєї лівої ноги, підставленої під праве плече тварину, стригаль 2 проходами машинки вирівнює лінію зрізу вовни на лівому боці. Після 2 коротких проходів стригаль опускає вниз своє праве коліно, злегка притискає черево вівці, лівою рукою підтримує її в піднятому положенні й робить 3 довгих проходу від заду уздовж тулуба до голови. Слідом за цим стригаль переступає правою ногою й ставить її зовні в хрестця вівці, утримує тварина лівою рукою за голову за вухами й робить ще 2 довгих проходу паралельно хребту вівці. Потім стригаль лівою ногою повертає вівцю й кладе її на правий бік. Лівою рукою він утримує голову вівці й 2 поздовжніми проходами праворуч ліворуч обробляє праву щоку, а потім такими ж проходами — праву сторону шиї.

Проходом від холки до грудей стригаль обстригає лопатку й зовнішню сторону правої кінцівки. При цьому лівою рукою надавлює на нервовий вузол в області плеча, завдяки чому вівця легко випрямляє кінцівку. У цей час стригаль переміщає свою ліву ногу, ставлячи її за вівцею, а голову тварини затискає між коліними. Перебуваючи в такому положенні, стригаль робить 2-3 проходу машинкою в напрямку від плеча вниз через пах до скакального суглоба. Це самі Довгі проходи, при виконанні яких вівцю треба злегка зігнути, піднявши передню частину тулуба. Стригаль встає за вівцею й притискає її голову до своїх ніг. Закінчивши стрижку заднього правого стегна, стригаль збирає в кулака шкіру в області паху й натискає на суглоб, при цьому права задня кінцівка вівці легко витягається. Стрижка закінчується обробкою невеликої ділянки в кореня хвоста.

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

Облік руна й настригу вовни під час стрижки овець проводиться спеціальним обліковцем, який зважує рунь, що надходять від кожного стригаля, і наприкінці дня підводить підсумки роботи.

Визначаємо час стрижки однієї вівці [13]:

$$T = t_c + t_b + \beta_T \quad (1.43)$$

де t_c - час на виконання властиво стрижки, хв;

t_b - час на виконання допоміжних операцій, хв (1...1,4);

β_T - час на технічне обслуговування стригальної машинки, хв (0,5...1);

$$t_c = \frac{K_{\text{ш}}}{60 \nu_{\text{ш}}} \quad (1.44)$$

$$t_b = \frac{K_{\text{д}}}{60 \nu_{\text{д}}} \quad (\text{хв})$$

$$T = 2 + 1 + 1 = 4 \text{ (мін)}$$

Визначаємо розрахункову продуктивність стрижки:

$$q = 60 \quad (1.45)$$

$$q = 60 \text{ (голів/год)}$$

Визначаємо змінну продуктивність стригаля:

$$Q_{\text{зм}} = \frac{3 \nu_{\text{ш}}}{60 \nu_{\text{д}}} \quad (1.46)$$

де $T_{\text{см}}$ - змінний час роботи, година;

$t_{\text{хх}}$ - час холостого ходу: 0,012 година;

n - число холостих ходів для вівці: 100.

Визначаємо кількість стригальних машинок:

$$n_{\text{МАШ}} = \frac{m}{Q_{\text{CM}} \cdot D_{\text{СТР}}} \quad (1.47)$$

де m - поголів'я овець у кошарі, голів;

$D_{\text{СТР}}$ - число днів стрижки: 20 днів.

$$n_{\text{МАШ}} = \frac{500}{23 \cdot 20} = 1 \text{ (шт.)}$$

Визначаємо фактичний час стрижки овець:

$$D_{\text{СТР}} = \frac{m}{Q_{\text{CM}} \cdot n_{\text{МАШ}}} \quad (1.48)$$

$$D_{\text{СТР}} = \frac{500}{23 \cdot 1} = 21 \text{ (день)}$$

1.3.4 Механізація ветеринарно-санітарних робіт

Під ветеринарно-санітарною обробкою розуміється обробка для профілактики заразних, паразитарних і незаразних захворювань тварин і підтримки санітарного порядку на фермах:

- дезінфекція – знищення, що перебувають у зовнішньому середовищі (приміщення, пасовища, корму, гній, шкірний покрив, повітря й вода) збудників інфекційних і паразитарних тварин;
- дезінсекція і деакаризація – боротьба з паразитуючими комахами, кліщами, мухами, гедзями їх личинками на тварин, у повітрі, місцях розплоду й проживання;
- дератизація – боротьба з різними видами гризунів – небезпечними переносниками заразних хвороб.

Основний ентопаразит овець – коростяний кліщ. На одній вівці може паразитувати до 1000 кліщів. Заражені вівці втрачають вовну, значно знижують свою продуктивність, худнуть, а іноді й гинуть, особливо молодняк. Щорічна профілактична обробка дозволяє попереджати й ліквідувати захворювання овець.

Для знищення ентопаразитів на шерстний покрив наносять різні отрутохімікати, властивості яких визначають спосіб, технологічний процес і необхідне встаткування для їхнього застосування. Поверхнєве насичення шерстного покриву досягається обприскуванням, обпилюванням, обробкою аерозолями й газами, повне – зануренням у водних емульсіях.

Найбільше поширення одержали спосіб повного насичення шерстного покриву – овець купають і занурюють із головою в спеціальних ваннах, і комбінований спосіб – купають у ваннах, а голову й частина шиї обробляють струменями рідини. Для повного насичення шерстного покриву досить провести купання овець протягом 30...60 секунд [13].

Профілактична обробка овець із метою знищення ентопаразитів повинна проводитися 2 рази в рік: навесні – через 3...5 доби після стрижки й восени – перед постановкою тварин на зимівлю за 2...3 тижні до запліднення вівцематок. Обробці підлягають вівці всіх статевовікових груп.

При виникненні погрози замету корости обробку проводять 2 рази з інтервалом 10...14 доби.

Перед купанням основного поголів'я кожну партію препарату слід перевірити на токсичність на 10 вівцях різної вгодованості. Якщо в них протягом доби не з'являться ознаки токсикозу, то препарат можна застосовувати для обробки всього поголів'я.

Механізовані установки повинні забезпечувати купання овець без травмування й передбачати ізольований зміст оброблених і неопрацьованих тварин. Скупаних овець розміщують на відстійних майданчиках, що мають загальний стік для відводу стікаючої рідини в купочную ванну. Купання

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

овець проводять у суху, теплу погоду при температурі зовнішнього повітря не нижче 12°C і емульсії у ванні 18...25°C. У жаркий час дня й у дощову погоду овець не обробляють.

Обробка повинна забезпечувати 100%-ну змочуваність шерстного покриву і шкіри. Час знаходження овець у ванні – 30...60 секунд, занурення з головою – 1...2 секунда.

Для того щоб концентрація активно діючих речовин залишалася постійної, після купання 200...400 нестрижених і 300...500 стрижених овець необхідно додавати емульсію з подвоєною концентрацією інсектицидів. Це пояснюється тим, що забруднена емульсія різко знижує якість купання овець. Крім того, через наявність у вовні жиропоту, який фіксує гамма-ізомер і зберігає його залишкова дія, вівцями виноситься рідина з концентрацією активних ізомерів значно вище, чим у ванні.

Для купочних установок ванного типу найбільш характерний наступний технологічний процес: загін усієї отари – відділення (відбиття) партії – подача до ванни – скидання або занурення у ванну – витримка експозиції або пропливание – занурення з головою – вихід і відстій. Сама трудомістка операція – подача й скидання овець у ванну – визначає основна конструктивна відмінність різних установок: з механізмом транспортного типу, з механізмом висувного типу, установка із платформою, що нахиляється, установка заглибного типу, з механізмом подачі типу « хвиля, що біжить, », з механізмом типу, що штовхає, [13].

На фермі використовується установка для купання з механізмом типу, що штовхає марки ОКВ. Овець заганяють у предкупочный загін візок, що коли штовхає, перебуває в маскувальній шторки. Оператор, який розташовується безпосередньо на візку, що штовхає, переміщає її назад. При цьому пальці візка, коли вона проходить над тваринами, можуть вільно піднімати не травмаючи овець. Коли візок починає рухатися вперед, пальці автоматично опускаються вниз, утворюючи тверді ґрати, які відокремлює

необхідну групу овець і штовхає їх до ванни. після скидання овець у ванну візок вертається назад для захоплення наступної партії, а тих, що у ванні, інший оператор занурює за допомогою окупателя й після необхідної витримки через спеціальні вихідні ворота випускає на відстійний майданчик [13].

Прийомний загін має бетоноване огороження із впускними воротами. Між прийомним загоном і ванною розташований предкупочний загін. Він обгороджений бетонованими стінками й має бетонована підлога. По верхові стін прокладений рейковий шлях, на якому встановлений рухливий візок з вертикально підвішеними штовхачами-пальцями-штовхальниками. Візок оснащений сидінням для оператора й чотирма опорними колесами, два з яких (задні) – ведучі. Візок має реверсний електропривод, двоступінчасту коробку передач і редуктор, що забезпечують пересування візка від ванни до прийомного загону й назад зі швидкістю 0,2...0,5 м/с.

Спереду на рамі візка вільно підвішено 62 трубчастих пальця, які при русі вперед опущені, а при задньому ході й наїзді на перешкоду піднімаються. Положення опущених пальців регулюється опорними гвинтами. На кінцях пальців насаджені гумові наконечники для запобігання травмування овець.

Щоб не буксували колеса, візок постачений баластовим вантажем, роль якого виконує ящик, заповнений піском або каменями. Харчування електропривода візка підводить по кабелю, підвішеному на затисках до дроту, натягнутого над рейковим шляхом.

Щоб тварина при підході до ванни не бачили емульсію, ванну відокремлюють від предкупочного загону підвісною легкою шторкою.

Бетонна ванна обсягом 20 м³ має з бічних сторін східчасті виходи у відстійні загоны. Обоє виходу перекриті двостулковими дверками, поворот яких здійснюється гідроциліндром.

Над ванною розміщений окунатель, що представляє собою дерев'яну

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

платформу-настил з рейок, що повністю перекриває ванну. Окунатель приводиться в дію за допомогою двох гідроциліндрів типу ЦС-75. у процесі руху нагору й униз платформа увесь час займає горизонтальне положення. Її хід 1,2 м, швидкість опускання 0,1м/с, підйому 0,2 м/с.

Відстійні заони мають легке огороження, бетонована підлога з ухилом убік ванни. Для збору стікаючої рідини перед ванною розташований відстійник, перекритий зверху ґратами й зв'язаний двома трубами з ванною.

До складу допоміжного устаткування входять казан КВ-300М с опалювальною системою на рідкому паливі для підігріву води, змішувач для готування гексахлорано-креолинового концентрату, насосний агрегат для подачі води із прилеглих водоисточників і гідрозмиву з купочної установки.

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		40

2 КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА.

2.1 Гній овець і його властивості

Гній являє собою складну полідисперсну систему, що включає тверді, рідкі і газоподібні речовини. Основною характеристикою гною є його вологість, яка залежить від вологості екскрементів, виду та кількості підстилки і головне від прийнятої системи утримання тварин.

Вівці виділяють 1,5-2,5 кг твердих і 0,6-1 кг рідких екскрементів у добу, при вологості суміші сечі з калом 74-75%. Своєчасне збирання гною не тільки зберігає вовна на вівцях від забруднення, але і поліпшує санітарний режим у приміщенні [8]. Щільність рідкого гною овець становить 1010-1020 кг/м³, тому даний показник дозволяє розглядати устаткування, яке застосовується в корівниках. При виборі і проектуванні механічних засобів гноєвидалення слід враховувати вплив тертя гною по робочих поверхнях та його липкість в залежності від вологості [8].

2.2 Машини для збирання гною

Для збирання гною застосовують скребкові транспортери кругового (ТСН-160) або скреперні зворотно-поступального руху (ВУС-15). Транспортери складаються з горизонтального транспортера, який збирає гній по контуру приміщення, і похилого, який у свою чергу транспортує гній за межі приміщення та одночасно навантажує гній на автотранспортний засіб [8].

2.2.1 Скребкові транспортери кругового руху

Транспортер ТСН-3.0Б призначений для збирання і навантаження гною в транспортні засоби. Складається з горизонтального і похилого транспортерів, кожний з яких має свою приводну станцію, і шафи керування. Горизонтальний транспортер, що полягає з кутюга ланцюга зі шкребками, поворотних пристроїв і приводної станції, розміщується у відкритому бетонованому лотку, внутрішня стінка й дно якого облицьовані дошками.

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

Натяг ланцюга горизонтального транспортера здійснюється шляхом переміщення рухливої рами приводної станції. Поворотні пристрої встановлюються за межами стійл для тварин на відстані не менш 500 мм. У випадку розміщення поворотних пристроїв у межах крайніх стійл пристрою закривають знімними щитами. Похилий транспортер має таку ж, як у горизонтального, кутий ланцюг зі шкребками, металева ринва з опорною стійкою, поворотний пристрій і привод. Натяг ланцюга регулюється переміщенням привода. Транспортер установлюється під кутом до горизонту не більш 30° і забезпечує подачу гною на висоту 2680 мм від підлоги приміщення. Висота приміщення, у якому встановлюється похилий транспортер, повинна бути не менш 3350 мм. При температурі повітря нижче -10°C це приміщення повинне опалюватися. Транспортер поставляється в комплекті з пускозахисною апаратурою, електричним кабелем для приєднання електродвигунів, трубами для прокладки цього кабелю й анкерними болтами [4].

2.2.2 Скреперні установки зворотно-поступального руху

Установка скреперна ВУС-15. Призначена для збирання гною з відкритих гнойових проходів тваринницьких приміщень при боксовому і комбібоксовому способах утримання тварин. Установка забирає гній одночасно із двох гнойових проходів шириною 1800-3000 мм. Складається із привода з механізмом реверсування, ланцюгового контуру, двох скреперів і щита керування. Привод складається з редуктора, механізму реверсування й рами. Механізм реверсування приводиться в рух привареним до одному з ланок ланцюга упором. Скрепер складається з повзуна, шарнірно закріплених на ньому шкребків і змонтованого усередині повзуна натяжного пристрою. Усередині шкребків є висувний гумовий чистик. У ланцюговому контурі може бути використана ланцюга 16 х 80, уніфікована з ланцюгом транспортера ТСН-160 - основне виконання, і кутий ланцюг, уніфікована з ланцюгом транспортера ТСН-3.0Б - виконання 01. Збирання гною

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

скреперною установкою проводиться кілька раз у добу. Установка працює нормально при використанні підстилки до 1 кг на голову в добу. Чистота збирання залежить від якості бетонування каналу. Відхилення стінок каналу від вертикальної площини допускається не більш 10 мм, а дна від горизонтальної площини - не більш 1,5 мм на 1 м довжини каналу. Канали виготовляють із бетону марки не нижче 200, а дно ожелезняють. Товщина шару бетону повинна бути не менш 120 мм, а якщо по каналу передбачається проїзд тракторів, наприклад для внесення підстилки, те не менш 180 мм. Поперечний ухил дна каналу убік ринви для ланцюга повинен бути 2-3%, а поздовжній ухил убік переміщення гною - не менш 0,25%. Бетонування стінок і дна каналів виконують після установки й вивірки металевої ринви для ланцюга й прив'язки до нього розбірної металевої опалубки. Дно каналу формується гладилками, один кінець яких сковзає по нижній полиці поздовжнього швелера опалубки, а другий - по верхній крайці напрямного ринви. Поперечний канал може розміщатися в середині або в торці приміщення, в останньому випадку приводна станція установки повинна розміщатися в тому ж торці за поперечним каналом. Відстань від поворотних пристроїв до крайніх стійл повинне бути не менш 2500 мм, для того, щоб при робочому ході шкребки повністю розкрилися при підході до стійл. Для забезпечення повного скидання гною скрепери повинні доходити до краю сбросного люка, при цьому треба стежити, щоб вони не наповзали на поворотні пристрої, для чого запас ланцюги від повзуна до поворотного пристрою в крайньому положенні повинен бути не менш 300 мм.

2.2.3 Установка гноєприбиральна ВУС-10

Призначена для транспортування гною з поперечних каналів у проміжний навозосборник на фермах і комплексах великої рогатої худоби. Являє собою замкнений контур із двох ділянок круглозвенной ланцюги зі штангами, на яких закріплені робочі органи - повзуни із шарнірно закріпленими на них шкребками. По основних вузлах установка ВУС-10

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

уніфікована з установкою ВУС-15 і відрізняється від неї збільшеною швидкістю руху робочих органів, їх кількістю й меншою шириною шкребків. Установа випускається у двох виконаннях: основне - одна галузі контуру робоча, друга - холоста; виконання 01 - обидві галузі контуру робітнички й транспортують гній уздовж двох близькорасположених поперечних каналів.

Провідна зірочка з'єднано з маточиною двома болтами М 12, що виконують роль срезних штифтів, що охороняють установку від поломок при випадкових перевантаженнях. Вимоги до якості виконання каналів для установки ВУС-10 такі ж, як для установок ВУС-15.

Гідності скребкових транспортерів: простота конструкції, можливість завантаження й розвантаження в будь-якому місці на довжині транспортера, транспортування вантажу в будь-якому напрямку, а при необхідності – одночасно в обоє. Недоліки – здрибнювання й стирання вантажу в процесі транспортування й швидке зношування напрямного ринви. [7].

2.3 Аналіз несправностей перерахованих машин

Як показує досвід експлуатації гноєприбирального встаткування, найбільша кількість несправностей припадає на похилий транспортер. Це відбувається по наступних причинах:

- на відміну від горизонтального транспортера похилий транспортер внаслідок частих несправностей працює періодично, як би будучи проміжною накопичувальною ємністю. Під час перерви в роботі відбувається відкладання матеріалу на дні ринви і його застивання, внаслідок цього зростає зусилля на пересування шкребків.

- ринва горизонтального транспортера розташований вище похилого, тому рідка фракція гною, вода, що пролився через несправність системи водопостачання (поїння), накопичується в ринві похилого транспортера, затопляючи низько розташовані підшипники поворотних зірочок, із цієї причини підсилюється корозія металевих деталей;

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- зірочка поворотного пристрою, розташованого за межами приміщення, у холодний період року замерзає, при цьому зростає зусилля на пересування шкребків, відбувається деформація поворотного пристрою, обривши або зіскакування тягового ланцюга із зірочки;

- внаслідок тертя шкребків і корозії відбувається інтенсивне зношування розташованого на дні ринви металевго аркуша, на ньому з'являються задири, загини, що веде до забивання шкребків, їх обриву або поломці.

- у процесі експлуатації необхідно регулювати натяг ланцюга транспортера. Слабко натягнута ланцюг зіскакує з поворотних і провідних зірочок, знаходить на провідну зірочку, викликаючи нерівномірний рух (ривки) і передчасний вихід транспортера з ладу.

- не можна скидати гній на нерухливу галузі транспортера, тому що в цьому випадку при пуску транспортера різко перевантажується ланцюг і механізми привода. Крім того, можуть підніматися шкребки транспортера, що значно знижує продуктивність транспортера й погіршує якість його роботи [8].

Таким чином, виникає необхідність розв'язку цієї проблеми – шляхом модернізації існуючої машини або заміни її іншої, більш надійної.

Модернізуючи існуючу машину, слід змінити конструкцію всіх ненадійних і недовговічних деталей – шкребки, настил ринви, ланцюг виготовити з більш зносостійкого матеріалу, загерметизувати підшипники і т.д., однак це приведе до подорожчання машини, а конструкція в принципі залишиться разом із властивими їй недоліками.

Тому вважаємо, що вирішувати виникле завдання впливає шляхом заміни існуючої машини принципово іншої, більш надійної й простій по конструкції машиною, що безупинно транспортує.

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

2.4 Огляд і аналіз конструкцій транспортуючих машин

2.4.1 Скребкові, планчаті і пластинчасті транспортери

У сільському господарстві поширені скребкові, планчаті та пластинчасті транспортери у вигляді самостійних машин і механізмів або вбудованих у спеціальні машини [7]. Тяговим органом їх служать ланцюга, стрічки й канати. Скребковий транспортер працює за принципом волочіння матеріалу, що транспортується, по ринві або матеріалі. У пластинчатих транспортерах тягові органи обладнані планками, розставленими на деякій відстані, а в пластинчастих – суцільним настилом із пластин. У пластинчастих транспортерах тяговий орган одночасно є і вантажонесучим.

Для транспортування гною на тваринницьких фермах застосовують скребкові транспортери, у яких матеріал переміщається в нерухливій ринві в горизонтальному або похилому напрямку. Рух матеріалу повідомляється прикріпленими до тягових ланцюгів шкребками різної форми, що підштовхують або захоплюють із собою матеріал по ринві.

Тяговим органом скребкового транспортера є ланцюг. Більша маса й висока вартість ланцюга є її недоліками. Канат гнучкий у всіх напрямках, дешевше ланцюга при рівній міцності, однак труднощі зчеплення його із приводним шківом і кріплення шкребків і планок є його істотними недоліками.

До скребкових транспортерів ставляться транспортери із зануреними в матеріал шкребками. Основна відмінність у пристрої від звичайного транспортера полягає в зменшенні висоти шкребків і в зменшенні кроку між ними. Такі транспортери мають деякі переваги перед стрічковими, нормальними скребковими й гвинтовими транспортерами: герметичність, транспортування різних матеріалів у різні сторони, малі поперечні габарити, низька споживана потужність і ін. До мінусів ставляться порівняльна дорожнеча, наявність тертя ланцюгів, запотівання у середині ринви, застосовують тільки для транспортування сипучих матеріалів [10].

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

Істотним недоліком скребкових, і пластинчастих транспортерів є те, що ланцюг є несучим (шкребки) і тяговим органом, крім того, мають ті ж недоліки, що й штатна машина, тому їх застосування недоцільне;

2.4.2 Стрічкові транспортери

Стрічковий транспортер являє собою транспортує пристрій безперервної дії тяговим органом, що несе й, якого є гнучка нескінченна гумовотканинна стрічка, що рухається по роликах або по гладкому настилу, що й обгинає круглі барабани. Ширина стрічки транспортерів коливається в межах 400-1050 мм [7].

Верхня галузі стрічки є робочою й підтримується жолобчастими й горизонтальними роликами. нижня галузі стрічки – холоста – опирається на горизонтальні ролики, які встановлюють рідше, чим під робочою галузями. Приводна станція служить для передачі стрічці руху від мотора або трансмісії. Для збільшення кута обхвату стрічкою барабана приводної станції застосовують відхиляючі ролики. Натяжна станція повідомляє стрічку постійний натяг за допомогою вантажу або гвинтів.

Гідності стрічкових транспортерів: простота обслуговування; невисока витрата енергії; значна відстань транспортування (до 300 м); можливість транспортування в похилому напрямку; можливість реверсування.

Недоліки стрічкових транспортерів:

1. Щоб уникнути різкого перегину стрічки й здатного відбутися із цієї причини розшарування й псування її між діаметром барабана й товщиною гумової стрічки повинне бути певне співвідношення, тобто весь механізм буде залежати від якогось одного типу або марки стрічки.

2. Приводна станція по можливості повинна бути з передачею клиноподібними ременями – ці механізми є найбільш зробленими відносно надійності й плавності роботи. При цьому необхідно врахувати, що заміна всіх ременів повинна бути зроблена одночасно при розриві хоча б частини з них.

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Обов'язкова наявність натяжного механізму, що збільшує металоємність механізму, крім того, потрібне вишукування додаткового простору для його розміщення.

4. Значна ширина, вага й вартість стрічки, крім того, потрібне з'єднання кінців стрічки – склейка або зшивка. Також існує необхідність застосування підтримуючих стрічку роликів.

5. Непридатність для транспортування липких матеріалів, або потрібне пристрій зчищення матеріалу зі стрічки. [10].

Враховуючи кількість необхідних вузлів, деталей (підшипників для барабанів, підтримувальних роликів, стрічки), необхідність застосування натяжного пристрою, а також труднощі при вивантаженні липкого матеріалу (гною), доходимо висновку, що стрічковий транспортер нам мало підходить;

2.4.3 Гвинтові транспортери

Гвинтовий транспортер (малюнок 2.1) являє собою транспортуючий механізм, що полягає з нерухливої ринви й гвинта, який при своєму обертанні повідомляє рух матеріалу, що завантажується в ринву.

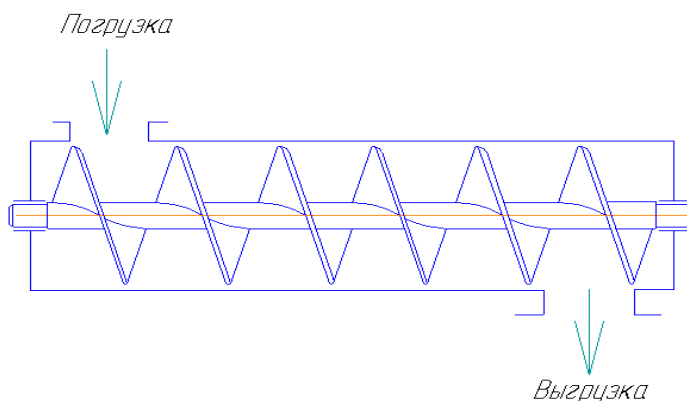


Рис. 2.1 Схема роботи гвинтового транспортера

Переваги гвинтових транспортерів перед іншими транспортуючими механізмами полягає в наступному:

1) Вони займають мало місця. Якщо побрати габаритні розміри різних

2) транспортерів і зрівняти їхню продуктивність, віднесену до одиниці площі або обсягу, займаного ними, то гвинтові транспортери є більш вигідними в порівнянні зі стрічковими або скребковими транспортерами.

3) Кількість третювих частин або підшипників, що вимагають за собою відходу, невелике. Гвинтові транспортери мають на кінцях по одному зовнішньому підшипнику, а усередині проміжні підшипники через кожні 2,5-3 м по довжині. Якщо ці підшипники виконані задовільно відносно забезпеченості змащенням третювих частин, то догляд за гвинтовим транспортером досить простий.

4) Розвантаження гвинтового транспортера по довжині можна робити без яких-небудь додаткових механізмів.

5) Робочий орган машини можна помістити в закритому металевому корпусі, що підвищує безпека експлуатації й, при необхідності можна виконати герметизацію пилоподібного матеріалу, що транспортується.

6) Через порівняно більші швидкості обертання його можна приводити за допомогою ремінної передачі або безпосередньо від мотора шестеренною передачею.

7) Вартість машини в порівнянні з іншими горизонтальними транспортерами невелика й у багатьох випадках значно нижче вартості стрічкових транспортерів.

8) На короткій відстані транспортування матеріалу витрата електроенергії менше, чим при інших транспортних машинах.

9) Установка й монтаж гвинтового транспортера досить прості, для нього не потрібно яких-небудь постаментів або опор складної конструкції, як в інших машинах.

Недоліки:

1. Обмежені: довжина транспортування однієї машиною – до 35 метрів, а продуктивність - 100 т зерна в годину.

2. Матеріал повинен бути, по можливості, однорідним. Якщо в

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

3. матеріалі є багато сторонніх домішок, здатних намотуватися на вал гвинта, то застосування гвинтових транспортерів для його переміщення рекомендується.

4. Ремонт гвинтових транспортерів пов'язаний з деякими утрудненнями, тому при проектуванні й монтажі слід забезпечити можливість легкого доступу і зняття внутрішнього вала (шнека), залишаючи на місці ринва.

5. Матеріал, переміщуваний гвинтовими транспортерами, внаслідок тертя про ринву й заклинювання його в деяких місцях, дробиться й чи розпадається на частині.

6. При роботі гвинтового транспортера матеріал енергійно переміщується.

7. При транспортуванні неоднорідного матеріалу спостерігається підсорткування по питомій вазі, тобто спочатку випадають більш важкі частки. [10].

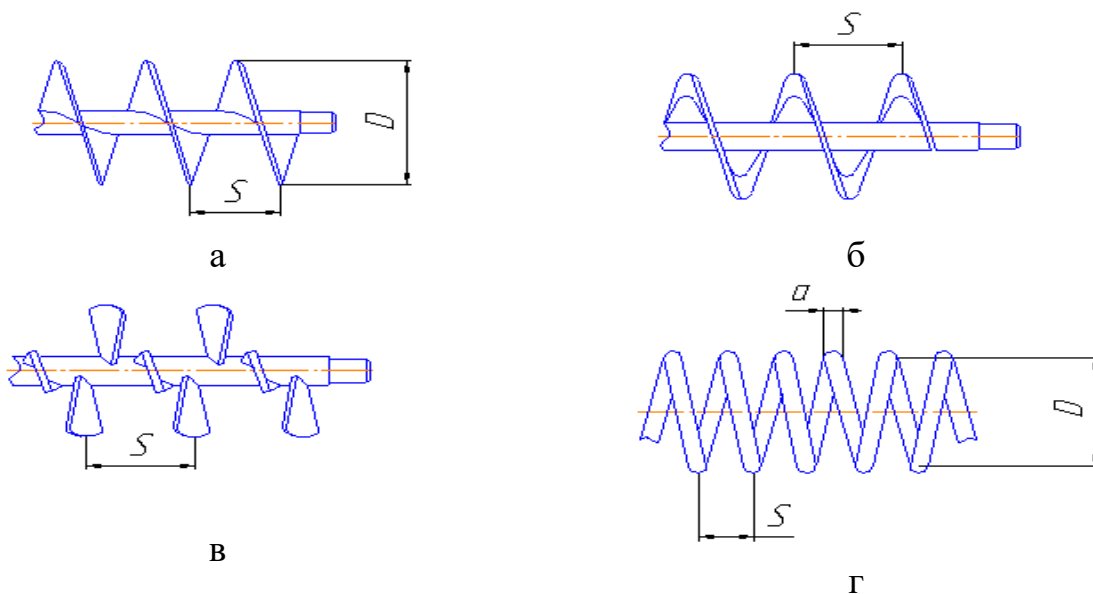
Недоліки, перераховані вище, для наших умов несуттєві – довжина транспортування в наших умовах не більш 5 метрів, до продуктивності особливих вимог ні, припустиме дроблення й перемішування матеріалу, підлогове розташування конвеєра значно полегшує його обслуговування й ремонт.

2.4.4 Схема роботи і основні параметри гвинтових транспортерів

Залежно від виду вантажу й призначення гвинт буває: суцільний, стрічковий, лопатевої й спіральний. По напрямкові навивки гвинти розрізняють на ліві й праві, і на одне- і багатозахідні. Під правим розуміється транспортер, у якому гвинт обертається за годинниковою стрілкою, якщо дивитися під час роботи машини з боку розвантажувальної вирви на матеріал, що наближається до неї. Під лівим транспортером розуміється машина, у якій гвинт при зазначених вище умовах обертається проти годинникової стрілки.

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

Гвинти по типу виконання бувають суцільні, стрічкові, лопатеві й спіральні. При переміщенні сухого дрібнозернистого або порошкоподібного вантажу використовується суцільний гвинт, а при переміщенні, що злежуються або легко спресовуються вантажів – фасонний або лопатевої гвинт. [7].



а – суцільний, б – стрічковий, в – лопатевий, г – спіральний

Рис. Конструкції гвинтів

Вантаж у шнеках, незалежно від фізико-механічних властивостей, положення і параметрів шнека переміщається за принципом волочіння під дією осьової сили гвинта й від обертання разом з ним утримується силами ваги й тертя між вантажем і кожухом. Траєкторії руху вантажу різні залежно від частоти обертання шнека. Прийнято розрізняти шнеки швидкохідні й тихохідні. У тихохідних шнеках дійсна кутова швидкість менше критичної ($\omega < \omega_K$), частка вантажу робить коливальний рух на змінному радіусі з одночасним осьовим переміщенням. Тихохідні шнеки застосовують для грузлих, липких і зв'язних вантажів, наприклад гною. [7]

По кінематиці потоку вантажу завантаження й розвантаження розділяється на: осьову – рух вантажу уздовж осі гвинта, кутову – вантаж

подається під кутом і кругову – досягається розширенням завантажувальної камери. Порівняльна оцінка форми бункера наведено на рис. 2.3.

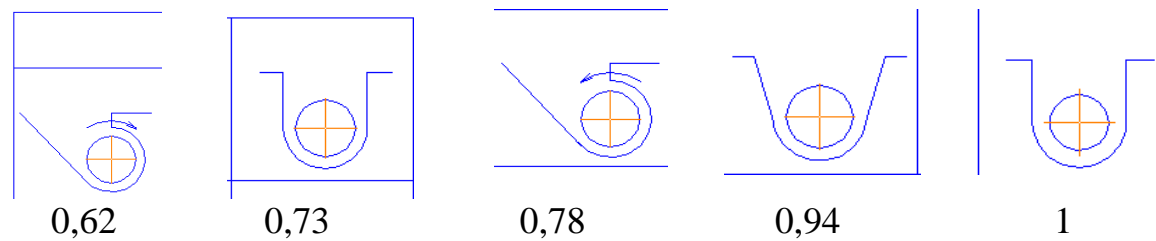


Рис 2.3 Залежність продуктивності гвинтового конвеєра від форми ринви

Для кращого забору вантажу і зниження початкових опорів роблять гвинти з поступово наростаючим кроком. Транспортуюча частина шнека складається із гвинта й ринви, яка в горизонтальних тихохідних шнеках можна виконувати відкритим.

При довжині транспортерів понад 3,5 м, щоб уникнути прогину, ринви встановлюються на опорах, розташованих на відстані близько 3 м друг від друга. Вал гвинтів виготовляється з окремих частин круглої сталі або труб довжиною 1,5-3 м, з'єднаних між собою по довжині за допомогою фланців або сполучних валиків.

Таким чином, на ґрунтуючись на вищевикладених даних, нам слід застосувати тихохідний гвинтовий конвеєр з лопатевим шнеком, з відкритою ринвою.

Стосовно до нашого завдання вибору типу транспортуючої машини для збирання гною, приходимо до наступних висновків:

- з розглянутих машин найбільш простий і надійної є гвинтовий транспортер. Він не вимагає допоміжних пристроїв навантаження, розвантаження, натягу робочого органа і т.д. гвинтовий транспортер увесь складається з металевих деталей, тобто ремонтується й обслуговується за допомогою простого слюсарного інструмента; для нього не потрібно дорогі

ланцюги або стрічки; необхідно невелика кількість підшипників. Істотною перевагою шнека є те, що відсутній пари тертя «метал-метал», як у скребкових транспортерах.

2.5 Розрахунки параметрів гвинтового транспортера

Конструктивні параметри: D – діаметр і S – крок гвинта, співвідношення між ними $\psi = S : D$ і діаметр вала – d .

Кінематичні параметри: частоти обертання – n і кутова швидкість – ω .

Експлуатаційні: коефіцієнт продуктивності k_{II} і коефіцієнт тертя f , зі збільшенням якого продуктивність знижується;

По джерелу [7] для горизонтальних шнеків, призначених для транспортування гною основні параметри такі: $D = 150...400$ мм; $S : D = 0,6...1$; $n = 20...300$; коефіцієнт продуктивності $k_{II} = 0,4...0,7$.

Проектований транспортер повинен забезпечити продуктивність при збиранні гною $Q \approx 5$ т/год. Цей показник вплине на геометричні параметри шнека.

Проектований шнек розташовуємо з деяким ухилом до обрію, для забезпечення стоку рідких матеріалів, що утворюються, наприклад, при мийці встаткування або несправності системи водопостачання. Кут ухилу прийемо $\delta = 5^\circ$ [11]. По даним [11] кут нахилу в 5° спричиняє зниження продуктивності до 10%. Звідси випливає, що ухил якоюсь мірою компенсує зниження продуктивності через опори руху матеріалу в місцях установки підвісних проміжних підшипників.

Коефіцієнт заповнення ринви (відношення середньої площі насипки матеріалу в ринві до площі нормальної проекції гвинта) ухвалюється згідно [11] для пластиноподібних і волокнистих матеріалів: $\psi = 0,30-0,25$, при $n = 20-60$ про/хв.

2.5.1 Визначення діаметра гвинта

Діаметр гвинта визначаємо виходячи з необхідної продуктивності. За

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

рекомендацією [11], [7] для нормальних умов роботи ухвалюємо відношення $S : D = 1$. Тоді по [11] формула визначення діаметра гвинта:

$$D = 0.28 \sqrt{\frac{Q}{\psi * c * n * \gamma_0}} \quad (2.1)$$

де z – коефіцієнт вплив кута ухилу осі шнека до обрїю на його продуктивність, прийmemo $z = 1,1$ [7]. Тут частоту обертання ухвалюємо попередньо по рекомендаціях $n = 60$ про/хв [11].

γ_0 – об'ємна вага, у т/м^3 , $\gamma_0 = 0,1 \text{ т/м}^3$.

$$D = 0.28 \sqrt{\frac{Q}{\psi * c * n * \gamma_0}} = 0,28 * \sqrt{\frac{5}{0,3 * 1,1 * 60 * 0,1}} = 0,44 \text{ м}$$

Ухвалюємо найближчий за ДСТ 2037-65 діаметр $D = 400 \text{ мм}$.

2.5.2 Визначення частоти обертання гвинта

Максимальну частоту обертання n , про/хв, вибирають залежно від роду переміщуваного вантажу й діаметра гвинта. Вона повинна забезпечувати рівномірне через вал, просування вантажу. Визначаємо частоту обертання гвинта по формулі [11], тут A - емпіричний коефіцієнт, у межах 65-30, що залежить від властивостей матеріалу: $A=35$ [13].

$$n_{\max} = \frac{A}{\sqrt{D}} = \frac{35}{\sqrt{0,4}} = \frac{35}{0,63} \approx 55,37 \text{ про/хв} \quad (2.2)$$

що приблизно відповідає попередньо обраній величині.

2.5.3 Визначення необхідної потужності для гвинтового конвеєра

Необхідна потужність для гвинтових конвеєрів, визначається по формулі [11],

$$N = \frac{Q}{367} (L_r * W + H), \quad (2.3)$$

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

де Q – продуктивність у т/ч, тут $Q = 5$ т/год,

L_{Γ} – горизонтальна проекція шляху переміщення вантажу, у м,
прийmemo $L_{\Gamma} = 15$ м.,

H – висота підйому вантажу в м, тут $H = 0$ м,

W – досвідчений коефіцієнт опору при русі вантажу по ринві [11],
прийmemo для вологих неабразивних матеріалів $W = 1,2$.

$$N = \frac{Q}{367} (L_{\Gamma} * W + H) = \frac{5}{367} (15 * 1,2 + 0) = 0,24 \text{ кВт.} \quad (2.4)$$

2.5.4 Визначаємо діаметр вала гвинта d

Визначаємо діаметр вала гвинта $d_{\text{ГВИНТА}}$ по формулі [12]

$$d_{\text{ГВИНТА}} = 35 + 0,1 D = 35 + 0,1 * 400 = 75 \text{ мм.} \quad (2.5)$$

Вал з метою значного зниження ваги вибираємо порожній, тобто тонкостінну трубу, до якої з обох кінців приварюємо перехідні втулки - Труба 75*3 ГОСТ 3262-75 [9].

2.5.5 Вибір устаткування, що забезпечує необхідні параметри

Двигун вибираємо типу 4А с фазним ротором. Застосування таких двигунів обумовлене відносно рівномірною завантаженістю всіх парціальних приводів однакової або неоднаковою номінальною потужністю. Можливо, використовувати наступне виконання двигуна:

Таблиця 2.1 Характеристика двигуна типу 4А

Тип двигуна	Р, кВт	n, про/хв	КПД, %	Cos φ	Мпуск	Ммах
					Мном	Мном
4А80В8В3	0,55	750	68	0,69	2,0	2,2

2.5.6 Вибір передачі потужності

Визначення $T_{кр}$ на валу гвинта:

$$T_{кр} = PB / (k_{запасу} * \omega) \quad (2.6)$$

де $k_{запасу}$ – коефіцієнт запасу ухвалюється 1,8...2,0 ухвалюємо $k_{запасу} = 1,8$;
 ω -кутова швидкість обертання вала гвинта:

$$\omega = 2n\pi/60 = 2*75*3,14/60 = 7,85 \text{ радій/сек.} \quad (2.7)$$

$$T_{кр} = 0,29/1,8*7,85 = 0,02 \text{ кНм або } 20 \text{ Нм.} \quad (2.8)$$

Редуктор вибираємо по [9]: двоступінчастий циліндричний.

Редуктор має наступні параметри: $U=10$, що допускається $T_{кр}=31 \text{ Нм}$ при безперервному режимі роботи. Інші види редукторів при даному передатному відношенні допускають занадто більші моменти, що недоцільно по цінових факторах. А редуктори з передатним відношенням, що допускається, мають занадто малі передатні відносини.

2.5.7 Вибір редуктора

Редуктор вибираємо згідно [9] – 2-х східчастий циліндричний редуктор типу Ц2В, вхідний і вихідний вали редуктора – конічні, передаточне число – 10, варіант складання – 12: Редуктор Ц2 В-У- 160-10-12 ДО-1-В3

2.5.8 Вибір муфти

Муфта повинна забезпечити з'єднання валів з можливим перекосом до 3°.

Муфту з'єднань електродвигун – редуктор і редуктор – вал вибираємо по [9]: Муфта пружна з торообразной оболонкою 500-55-2.2 ДЕРЖСТАНДАРТ 20884-75.

Усі хвостовики валів конічні.

2.5.8 Вибір гальмового пристрою

На гвинтовий конвеєр не доцільне застосування гальмового пристрою через те, що є можливість самогальмування.

					<i>АІПІ 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

2.5.9 Визначення навантажень діючих на вал гвинта

$$F_{oc} = 2T_{кр} / (k * D \operatorname{tg}(\alpha + \varphi)), \quad (2.9)$$

де k - коефіцієнт, що враховує нерівномірність розподілу матеріалу по гвинту.

Ухвалюють рівним від 0,7 до 0,8. Ухвалюємо $k=0,8$;

$\operatorname{tg} \alpha = f_1$ - коефіцієнт зовнішнього тертя по металу тертя; $\operatorname{tg} \alpha = 0,48$; $\alpha = 26^\circ$

$$F_{oc} = 2 * 20 / (0,8 * 0,16 * \operatorname{tg}(26 + 10)) = 430,12 \text{ Нм} \quad (2.10)$$

$$F_t = 2T_{кр} / D = 2 * 20 / 0,16 = 250 \text{ Нм}$$

$$F_r = F_t \operatorname{tg} \alpha = 250 * 0,48 = 120 \text{ Нм}$$

$$F_M = 0,5T/R = 0,5 * 20 / 1,5 * 0,16 = 41,667 \text{ Нм.}$$

2.5.10 Розрахунки підшипника на валу гвинта

Під час роботи шнека на гвинт діють осьові й радіальні навантаження, тобто при обертанні гвинта вантаж як би прагнути відіпхнути гвинт назад, тому на обох кінцях гвинта застосовуємо радіально-упорні однорядні підшипники.

Розрахунки підшипника на довговічність.

В основі розрахунків лежить експериментальна залежність:

$$L = (C/F)^\alpha, \text{ млн/ про}, \quad (2.11)$$

де, L - довговічність підшипника в мільйонах обертів; C - динамічна вантажопідйомність (задається в каталозі) [9].

$C = 49500 \text{ Н}$; F - наведене навантаження на підшипник; α - показник ступеня (для роликів $\alpha = 3,33$) $e = 1,314$ - коефіцієнт, що залежить від типу підшипника.

Знаходження наведеного навантаження на підшипник

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

$$R = \sqrt{R_{ax}^2 + R_{au}^2} = 41.667^2 + 57.65^2 = 71.13 \quad (2.12)$$

При обертанні внутрішнього кільця $kk=1,0$

Перевіримо умову: $Foc/(R*kk) \geq e$

$$430,12/(71,13*1)=6.046 > e=1,314$$

Виходить, наведене навантаження на підшипник рівна:

$$F=(XR*kk + Y*Foc) kb *kt = (1,2*71,13 + 430,12*0,85) 1,1*1 = 496,05$$

Дані за коефіцієнтами взяті з 5-го джерела

$$L=(49500/496,05)^{3,33}=4538742,567$$

$$LN=L*106/60*n=4538742,567*106/60*60=1,261*10^9 \text{ годин.} \quad (2.13)$$

2.5.11 Визначення конструкції опор вала гвинта

При обертанні гвинта виникає осьова сила прагнуча зрушити гвинт назад. Тому згідно [9] вибираємо наступну конструкцію: паралельно здвоєні радіально-упорні шарикопідшипники в комбінації з конічним роликотопідшипником, що допускає більші осьові навантаження, спрямовані в одну сторону (малюнок 2.4).

Тут: конічний роликотопідшипник 7212А, із внутрішнім діаметром 60мм, зовнішнім – 110 мм, і радіально-упорні роликотопідшипники 2212, із внутрішнім діаметром 60 мм, зовнішнім діаметром – 110 мм. Вал є тихохідним, тому застосовуємо підшипники з герметичним ущільненням, у яких змащення закладене на весь термін служби.

Закріплення конічного роликотопідшипника на валу здійснюється упорними фланцями, при цьому осьова гра регулюється прокладками, які встановлюються між наскрізним фланцем і корпусом, упорною втулкою й фланцем. Спарені підшипники на кінці вала закріплені за допомогою

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

шлицевой гайки, яка фіксується стопорною шайбою. Вал від осьового зсуву охороняє глухий фланець, що закріплюється, як і наскрізний, болтами до корпусу.

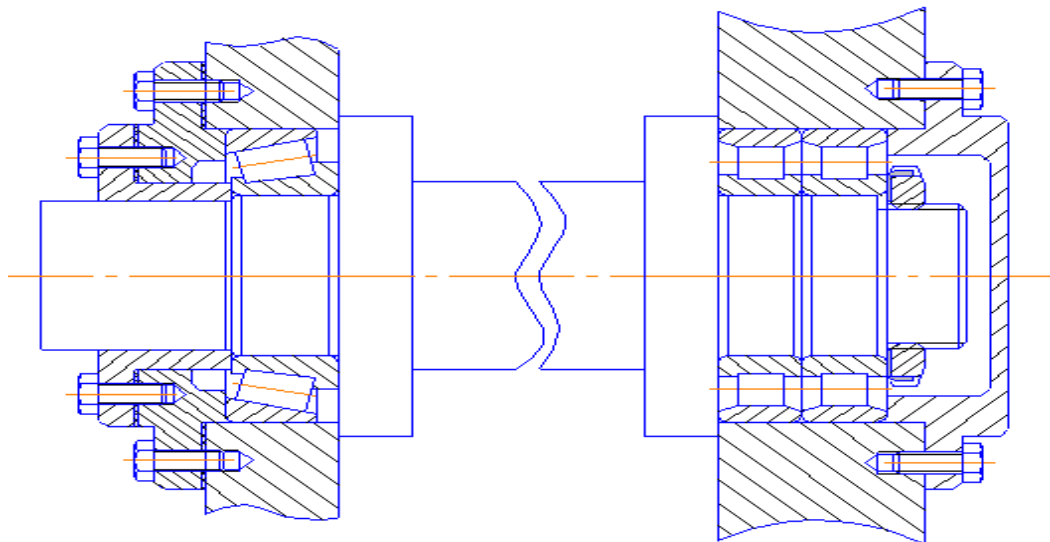


Рис. 2.4 Конструкція підшипникових опор

					АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

3 ОХОРОНА ПРАЦІ І НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

3.1 Охорона праці

3.1.1 Вимоги безпеки виробничому процесу обслуговування встаткування для збирання й зберігання гною

До підсистеми «Людей».

До обслуговування машин і встаткування по видаленню, обробки й зберіганні гною допускаються особи, що пройшли медичне обстеження, спеціально теоретичне й практичне навчання відповідні посвідчення, що й мають, на право експлуатації машин і встаткування;

Відповідальність за безпечну експлуатацію машин і встаткування покладає на посадові особи, відповідно до положення про організацію роботи з охорони праці на підприємствах і організаціях.

Особи, зайняті на роботах, пов'язаних з видаленням, обробкою й зберіганням гною на тваринницьких фермах, зобов'язано знати: призначення й зміст виконуваних операцій; пристрій машин, що обслуговуються, і механізмів, призначення захисних організацій і запобіжних пристосувань, що забезпечують безпечну експлуатацію; способи аварійного відключення машин і механізмів; способи й причини безпечного виконання операцій; способи надання першої медичної допомоги потерпілим при нещасних випадках. До підсистеми «Машина».

Розміщення машин, механізмів і встаткування повинне відповідати проекту й вимогам СНіП 11-99-77.

Пускові кнопки рукоятки, рубильники повинні бути встановленими так, що б виключалася можливість їх довільно включення, а операторові було зручне й безпечно ними користуватися.

Усі передачі, сполучні муфти машин і встаткування повинні бути надійно обгороджені. Приводний редуктор з електродвигуном повинен бути встановлений на бетонній підставі. Корпус електродвигуна й труба із

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

проводкою повинні бути заземлені. Заглиблення гноє приймача похилого транспортера повинне бути закрите щитом, а приводний агрегат обгороджений поруччям шириною не менш 1,2 м.

Регулювальні й ремонтні роботи, натяг ланцюга, а також змащення поворотних зірочок слід виконувати після повної зупинки транспортера й вивішування в пускових кнопок плакатів безпеки відповідно до ГОСТ 12.4.026-76.

При експлуатації гвинтових конвеєрів необхідно дотримувати спеціальних правила техніки безпеки. Забороняється: включати привод шнека при знятих кришках ринви, ремонтних і очисних люків, при відкритому запобіжному клапані. Не можна знімати кришки при працюючому шнеку, на ходу очищати проміжні підшипники, а також знімати із гвинта матеріали, що намоталися.

До підсистеми «Середовище».

Гній видаляють і обробляють у системі окремої від системи каналізації господарсько-побутових стоків житлового селища, а також виробничих і дощових стоків комплексу. Металеві відстійники встановлюють в опалювальних приміщеннях так, щоб був вільний доступ для їхнього обслуговування й ремонту. У верхній частині відстійника обладнають робочі майданчики з огороженнями висотою не менш 1,2 м.

Глибокі гноє приймачі, ємності для зберігання рідкого гною, аеротанки, гноєсховища повинні мати запобіжні огороження, захисне поруччя. Металеві сходи з рифленими щаблями (трапи) необхідно періодично очищати від бруду, льоду й снігу.

Перед спуском у колодязь необхідно вилучити там токсичні гази, що скопилися, шляхом примусового нагнітання повітря в плинні 10 хв., а також перевірити наявність і справність скоб і сходів. Перед роботою в приміщеннях гноєсховищ останні також повинні бути обов'язково провітрені. Якщо використовується природня вентиляція, то тривалість її повинна бути не менш 20 хв.

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОЕКТУ

Основними показниками економічної ефективності коштів механізації є – продуктивність праці, розмір виробничих витрат, капітальні вкладення, строк їх окупності й інші.

Таблиця 4.1 - Вихідні дані.

Показники	Базовий ТСН-3,0Б	Пропонована конструкція
Продуктивність, кг/год	4000	5000
Середнє річне завантаження, год	3000	3000
Балансова ціна, грн	75 000	91000
Маса, кг	190	200
Потужність ел.двигуна, кВт	3	0,37
Амортизаційні відрахування, %	10	10
Відрахування на ТР, %	6	6
Відрахування на ТЕ, %	3	3
Тривалість зміни, год	10	10
Кількість робочих зайнятих керуванням машиною, чол.	1	1
Кількість робочих зайнятих обслуговуванням машини	0,3	0,3
Коефіцієнт використання робочого часу	0,8	0,8

Для економічного обґрунтування проекту визначаємо ефективність впровадження в проведення по формулі: [12]

$$\mathcal{E}_{ф.уд.} = (I_0 + E_n \cdot K_0 / W_{сез0}) - (I_1 + E_n \cdot K_1 / W_{сез1}) \quad (4.1)$$

Визначаємо строк окупності капіталовкладень:

$$T_0 = \mathcal{C}_{б.з.} / \mathcal{E}_z \quad (4.2)$$

де $\mathcal{E}_{ф.уд.}$ – питомий економічний ефект,

I_0 і I_1 - питомі експлуатаційні витрати,

					АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

DO_0 і DO_1 – питомі капіталовкладення в базову й проєктовану модель,

E_n - нормативний коефіцієнт ефективності капіталовкладень (0,16),

$W_{сез}$ - сезонна продуктивність,

T_0 – строк окупності капіталовкладень,

$C_{б.э.}$ - балансова ціна моделі.

Первісна ціна його визначається виходячи із ціни 1 кг конструкції базової моделі:

$$DO = B_0 / G_0 \cdot G_1 \quad (4.3)$$

де B_0 – балансова ціна 1 кг конструкції або базової моделі,

G_0 - маса базової моделі, кг.,

G_1 - маса проєктованої моделі.[13].

Розрахунки техніко-економічних показників

Вихідні дані для розрахунків техніко-економічних показників проєктованої й базової моделей наведено в таблиці 5.1.

З урахуванням коефіцієнта використання робочого часу й усього вище сказаного знайдемо продуктивність за год [12].

$$W_{ч} = W_n \cdot k, \text{ т/год} \quad (4.4)$$

де W_n - продуктивність т/год

k - коефіцієнт використання робочого часу, $k=0,8$

Позначимо показник базової моделі індексом «ПРО» а пропонованої «1».

$$W_{ч0} = 4 \cdot 0,8 = 3,2 \text{ т/год}$$

$$W_{ч1} = 5 \cdot 0,8 = 4,0 \text{ т/год}$$

Сезонна продуктивність:

$$W_{сез} = W_{ч} \cdot T_{год} \quad (4.5)$$

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

де $T_{год}$ – річне завантаження, годин, $T_{год} = 3000$ год

$$W_{сез1} = 3,2 \cdot 3000 = 9600 \text{ т.}$$

$$W_{сез2} = 4,0 \cdot 3000 = 12000 \text{ т.}$$

Витрати праці на одиницю продукції (продуктивності):

$$T = \frac{P_y + P_o}{W_q}, \text{ чол год/т.} \quad (4.6)$$

де P_y – кількість робочих зайнятих керуванням.

P_o – кількість робочих зайнятих обслуговуванням.

$$T_e = 1 + 0,3/9,6 = 0,14 \text{ чол год/т}$$

$$T_l = 1 + 0,3/12,0 = 0,11 \text{ чол год/т}$$

Зниження витрат праці:

$$D_T = \frac{T_0 - T_1}{T_0} \cdot 100\% \quad (4.7)$$

$$D_T = 0,14 - 0,11/0,14 \cdot 100\% = 21,4 \%$$

Питома металоємність:

$$M = G / W_{сез}, \text{ кг/т} \quad (4.8)$$

де G - маса установки

$$M_0 = 190 / 960 = 0,020 \text{ кг/т}$$

$$M_1 = 200 / 1200 = 0,017 \text{ кг/т}$$

Зниження металоємності:

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

$$DM = \frac{M_0 - M_1}{M_0} \cdot 100\% \quad (4.9)$$

$$DM = 0,020 - 0,017 / 0,020 \cdot 100\% = 15 \%$$

Вартісні показники.

Експлуатаційні витрати на одиницю продукції [12]:

$$I = Z_{пл} + A + A_{тр} + A_{то} + C_э, \text{ грн/т} \quad (4.10)$$

де $Z_{пл}$ – зарплата з нарахуваннями, грн/т,

A – амортизаційні відрахування, грн/т

$A_{тр}$ – відрахування на поточний ремонт, %,

$A_{то}$ – відрахування на технічне обслуговування, %,

$C_э$ – витрати на електроенергію, грн/т

Витрати на зарплату:

$$Z_{пл} = G_T / W_{ч}, \text{ грн/т} \quad (4.11)$$

де G_T - годинна тарифна ставка $G_T = 900$ грн

$$Z_{пл 0} = 900 / 9,6 = 94 \text{ грн/т}$$

$$Z_{пл 1} = 900 / 12,0 = 75 \text{ грн/т}$$

Амортизаційні відрахування:

$$A = \frac{B \cdot \alpha_M}{100 W_{сез}}, \text{ грн/т} \quad (4.12)$$

де α_M - коефіцієнт амортизаційних відрахувань, $\alpha_M = 10\%$

$$A_0 = 75000 \cdot 10 / 100 \cdot 9600 = 0,78 \text{ грн/т}$$

$$A_1 = 91000 \cdot 10 / 100 \cdot 12000 = 0,76 \text{ грн/т}$$

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відрахування на поточний ремонт:

$$A_{mp} = \frac{B \cdot \alpha_{mp}}{100 W_{сез}}, \text{ грн/т} \quad (4.13)$$

де α_{mp} - відрахування на поточний ремонт, $\alpha_{тр} = 6\%$

$$A_{mp0} = 75000 \cdot 6 / 100 \cdot 9600 = 0,47 \text{ грн/т}$$

$$A_{mp1} = 91000 \cdot 6 / 100 \cdot 12000 = 0,46 \text{ грн/т}$$

Витрати на електроенергію:

$$C_{э} = \frac{N \cdot Ц_{эл}}{W_{ч}}, \text{ грн/т} \quad (4.14)$$

де $Ц_{эл}$ – ціна на електроенергію

$$C_{e0} = 3 \cdot 7,2 / 9,6 = 2,25 \text{ грн/т}$$

$$C_{e1} = 0,37 \cdot 7,2 / 12,0 = 0,22 \text{ грн/т}$$

Відрахування на технічне обслуговування:

$$A_{mo} = \frac{B \cdot \alpha_{mo}}{100 W_{сез}}, \text{ грн/т} \quad (4.15)$$

де $\alpha_{то}$ - відрахування на технічне обслуговування

$$A_{mo0} = 75000 \cdot 3 / 100 \cdot 9600 = 0,234 \text{ грн/т}$$

$$A_{mo1} = 91000 \cdot 3 / 100 \cdot 12000 = 0,228 \text{ грн/т}$$

Сумарні експлуатаційні витрати:

$$I_0 = 94 + 0,78 + 0,47 + 2,25 + 0,234 = 97,8 \text{ грн/т}$$

$$I_1 = 75 + 0,76 + 0,46 + 0,22 + 0,228 = 76,7 \text{ грн/т}$$

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Питомий економічний ефект:

$$E_{\phi. yd} = 97,8 - 76,7 = 21,1 \text{ грн/т}$$

Річний економічний ефект при обсязі 12000 тонн:

$$E_z = 12000 \cdot 21,1 = 253200 \text{ грн}$$

Строк окупності капіталовкладень:

$$C_{ок} = 91000 / 253200 = 0,36 \text{ року}$$

Показники ефективності проекту в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Показники економічної ефективності проекту

№	Показник	Базовий ТСН-3,0Б	Пропонована конструкція
1	Продуктивність, тонн/год	4,0	5,0
2	Капітальні вкладення, тис. грн	75000,0	91000,0
3	Експлуатаційні витрати, грн/тонну	97,8	76,7
4	Питомий економічний ефект, грн/тонну	----	21,1
5	Річний економічний ефект, грн	----	253200
6	Срок окупності, років	----	0,36

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ

Арк.

67

ВИ СНОВОК

У дипломному проекті розроблені генеральний план овцеводческой ферми на 2000 голів, технологічні лінії швидкісної стрижки овець, кормораздачі і гноєвидалення із застосуванням найпоширеніших і простих машин, які будуть використовуватися цілий рік.

Вантажно-розвантажувальні й транспортні роботи становлять близько 40% усіх витрат праці на фермах. З них приблизно половина припадає на видалення гною. Тому одним з основних трудомістких технологічних процесів на фермі є навозоудалення. Впровадження конструкторської розробки – гвинтового навозоуборочного транспортера – дозволить зменшити витрати праці на експлуатацію, обслуговування й ремонт устаткування, поліпшити санітарно-гігієнічні умови в кошарі, а також полегшити праця вівчарів.

Розглядаючи докладно переваги й недоліки інших подібних машин можна зробити вивід, що конструктивна розробка повною мірою виявить свої гідності на тваринницьких підприємствах зі значною кількістю гною – фермах КРС, свинофермах, птахофермах і т.д. У цьому випадку необхідно застосувати інший тип гвинта, більш підходящий для кожного випадку.

Пропонуємо також доповнити нашу конструктивну розробку похилим гвинтовим конвеєром для навантаження матеріалу в кузов транспортного засобу, по типу вивантажувального шнека зернозбирального комбайна, який складається із двох частин.

Строк окупності нашої конструктивної розробки 0,36 року.

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

Перелік використаних джерел

1. Галкин А.Ф. Основы проектирования животноводческих ферм. – М.: Колос, 1975.
2. Брагинец Н. В., Палишкин Д. А. Курсовое и дипломное проектирование по механизации животноводства. – М.: Агропромиздат, 1990.
3. Каптур З. Ф., Передняя В. Ч., Семкин Н. И. и др. Справочник механизатора-животновода. – Мн.: Ураджай, 1981.
4. Мурусидзе Д. Н. и др. Оборудование для создания микроклимата на фермах. – М.: Колос, 1972.
5. Справочник механизатора-животновода/ Сост. Бацанов И. Н. – М.: Агропромиздат, 1974.
6. Мельников С. В. Механизация животноводческих ферм. Методические указания по курсовому проектированию. - М.: Колос, 1976.
7. Красников В.В. Подъёмно-транспортные машины. 3-е изд., перераб. И доп. – М.: Колос, 1981. – 263 с.
8. Мельников С.В. Механизация и автоматизация животноводческих ферм.- Л.: Колос, Ленинград, 1978,560 с.
9. Анурьев В.И. “Справочник - Машиностроителя” в 3-х томах. т. 3 – 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение., 82.
10. Волков Р.А. “Конвейеры: Справочник”/ Под общей редакцией Ю.А. Пертена. Л.: Машиностроение, Ленинградское отд-ние, 1984. 367с., с ил.
11. Григорьев А.М. “Винтовые конвейеры”/ М.: Машиностроение., 1972. 184 с.: ил.
12. Дунаев В.И. “Конструирование узлов и деталей машин”/ М.: Машиностроение. 1984.
13. Рыбаков М.И., Полозов П.Л. «Комплексная механизация овцеводства». – Алма-Ата: Кайнар, 1986.- 224 с.

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

14. В оробьев П.А., Ожигов Л.М. «Учебник чабана». – М.: Агропромиздат, 1990.- 303 с.
15. Животноводство. Под ред. Арзуманяна Е.А. Изд. 2-е, перераб. и доп. М., «Колос», 1976.- 464 с.
16. Гриб В.К. «Механизация животноводства: Учебное пособие для с/х вузов». Мн.: «Ураджай», 1987.- 440 с.
17. Карташов Л.П., Козлов В.Т., Аверкаев А.А. «Механизация и электрификация животноводства». – М.: Колос, 1979.-375 с.
18. Власов Н.С. «Практикум по организации производства в сельскохозяйственных предприятиях». – М.: Агропромиздат, 1986.- 164 с.
19. Серый И.С. «Курсовое и дипломное проектирование по надежности и ремонту машин». – М.: Агропромиздат, 1991.- 284 с.
20. Белехов И.П., Четкин А.С. «Механизация и электрификация животноводства». – М.: Колос, 1984.- 400 с.
21. Белянчиков Н. Н. и Смирнов А. И. Механизация животноводства. – М.: Колос, 1977.
22. Мельников С. В. Механизация и автоматизация животноводческих ферм. – Л.: Колос, 1978.
23. Завражнов А. И. и Николаев Д. И. Механизация приготовления и хранения кормов. – М.: Агропромиздат, 1989.
24. Белянчиков Н. Н., Богатырев Н. В., Трофимов В. И. Механизация животноводства. – М.: Колос, 1970.
25. Алябьев Е. В., Вагин Б. И. и др. Приготовление, хранение и раздача кормов на животноводческих фермах. – М.: Колос, 1977.
26. Бородачев П. Д., Усаковский В. М. Водоснабжение животноводческих ферм и комплексов. – М.: Россельхозиздат, 1972.
27. Алешкин В. Р., Роцин П. М. Механизация животноводства/Под ред. Мельникова С. В. – М.: Агропромиздат, 1985.
28. Сыроватка В. И., Алябьев Е. В. Прогрессивные способы приготовления и хранения кормов. – М.: Агропромиздат, 1970.

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

29. Сыроватка В. И. Механизация приготовления кормов. Справочник. – М.: Агропромиздат, 1985.
30. Омельченко А. А., Куцин Л. М. Кормораздающие устройства. – М.: Колос, 1971.
31. Агеев Л. Е., Квашенников В. И., Мельников С. В. и др. Эксплуатация технологического оборудования ферм и комплексов. – М.: Агропромиздат, 1986.
32. Ксеневич И.Л. Внедорожные тягово-транспортные системы: Проблемы защиты окружающей среды/ Тракторы и сельскохозяйственные машины. 1996, №6.
33. Луканин В.Н., Трофименко Ю.В. Промышленно-транспортная экология: Учеб. для вузов / М.: Высш.шк., 2003.
34. Основные технико-экономические показатели действующих типовых проектов животноводческих ферм и комплексов по производству молока. – М.: АгроНИИТЭИИТО, 1987.
35. Морозов Н. М. Экономическая эффективность комплексной механизации животноводства. – М.: Россельхозиздат, 1986.

					<i>АІДП 21.04.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		71

ДОДАТКИ