

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра інжинірингу технічних систем

П о я с н ю в а л ь н а з а п и с к а

до дипломного проєкту

ступеня вищої освіти «Бакалавр» на тему:

Удосконалення технологічної лінії приготування кормів на фермі великої рогатої худоби з розробкою змішувача-дозатора преміксів

Виконав: студент 5 курсу, групи Мз-1-19 за спеціальністю 208 «Агроінженерія»

_____ Шаповалов Кирило Миколайович

Керівник: _____ Алієв Ельчин Бахтияр огли

Рецензент: _____ Луц Павло Михайлович

Дніпро – 2024

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра інжинірингу технічних систем

Ступінь вищої освіти: «Бакалавр»

Спеціальність: 208 «Агроінженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

ІТС

(назва кафедри)

ДОЦЕНТ

(вчене звання)

Дудін В.Ю.

(підпис)

прізвище, ініціали

«06» травня 2024 р

ЗАВДАННЯ

НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТУ

Шаповалову Кирилу Миколайовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту: Удосконалення технологічної лінії приготування кормів на фермі великої рогатої худоби з розробкою змішувача-дозатора преміксів

керівник проєкту Алієв Ельчин Бахтияр огли, д.т.н., старший дослідник

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від

«06» травня 2024 року № 985

2. Строк подання студентом проєкту 10.06.2024 р.

3. Вихідні дані до проєкту Огляд стану питання в галузі тваринництва та існуючих засобів приготування кормів. Патентний пошук, аналіз літературних джерел, останніх досліджень з обраної тематики.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити). 1. Характеристика підприємства. Аналіз техніко-технологічних рішень. 2. Проектування лінії приготування кормів. 3. Обґрунтування та розрахунок параметрів змішувача-дозатора преміксів. 4. Охорона праці та захист навколишнього середовища. 5. Техніко-економічна ефективність проєкту. Висновки та пропозиції. Література.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

1. План генеральний (A1). 2. План, розріз (A1). 3. Патентний пошук (A1). 4. Змішувач-дозатор. Вигляд загальний (A1). 5. Шнек. Складальне креслення (A2). 6. Цапфа нижня (A4). 7. Цапфа верхня (A4). 8. Перо шнека (A3). 9. Економічні показники (A1).

6. Консультанти розділів проєкту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1-5	Алієв Е.Б., професор	06.05.2024	10.06.2024
нормоконтроль	Івлєв В.В., доцент		10.06.2024

7. Дата видачі завдання: _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту	Строк виконання етапів проєкту	Примітка
1	Аналітичний (оглядовий)	до 01.04.2024 р.	
2	Технологічний	до 15.04.2024 р.	
3	Конструкційний	до 30.04.2024 р.	
4	Охорона праці	до 10.05.2024 р.	
5	Економічний	до 22.05.2024 р.	
6	Графічна частина	до 10.06.2024 р.	

Студент

_____ **Шаповалов К. М.**
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник проєкту

_____ **Алієв Е.Б.**
(підпис) (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Шаповалов К. М. Удосконалення технологічної лінії приготування кормів на фермі великої рогатої худоби з розробкою змішувача-дозатора преміксів / Випускна кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 208 «Агроінженерія». – ДДАЕУ, Дніпро, 2024.

Метою проекту є підвищення ефективності технологічного процесу приготування кормів на фермі великої рогатої худоби шляхом розробки змішувача-дозатора преміксів.

У дипломному проекті проаналізовано господарську діяльність фермерського господарства. У технологічній частині проекту проведено розрахунок та підбір обладнання для механізації виробничих процесів на молочно-товарній фермі, а також розраховано основні показники лінії приготування кормів і механізацію вантажно-розвантажувальних робіт і роздачі кормів.

У конструкторській частині проведено удосконалення змішувача-дозатора преміксів і комбікормів шляхом встановлення розподільчого козирка (дозволить зменшити час змішування) та подовжений шнек, який дозволить завантажувати приготований комбікорм до транспортного засобу без додаткового пристрою.

Проведено аналіз стану охорони праці, навколишнього середовища та цивільної оборони в господарстві, а також надано відповідні рекомендації для їх покращення. Розрахунок основних техніко-економічних показників проекту показав, що за новою технологією виробництва комбікормів річний економічний ефект складе 1490 тис. грн., а капітальні вкладення в кормоцех окупляться протягом чотирьох років. Це свідчить про доцільність впровадження проекту в виробництво.

Ключові слова: ВРХ, приготування кормів, лінія, змішувач-дозатор, конструкція, ефективність

Зміст

Вступ.....	7
1 Характеристика підприємства. Аналіз техніко-технологічних рішень	9
1.1 Загальні відомості про господарство	9
1.2 Природньо-кліматичні умови	9
1.3 Основні показники виробничої діяльності господарства	11
1.4 Аналіз використання машино-тракторного парку в господарстві.....	15
1.5 Висновки з розділу	17
2 Проектування лінії приготування кормів	18
2.1 Вимоги до ділянки і визначення розміру території ферми	18
2.2 Визначення складу будинків і споруд ферми	18
2.3 Механізація приготування кормів	22
2.4 Розробка технології обробки кормів	25
2.5 Механізація вантажно-розвантажувальних робіт і роздачі кормів	25
2.6 Висновки з розділу	28
3 Обґрунтування та розрахунок параметрів змішувача-дозатора преміксів ...	29
3.1 Обґрунтування важливості питання	29
3.2 Вихідні дані	30
3.3 Аналіз стану питання	30
3.4 Розробка удосконалення змішувача-дозатора	40
3.5 Розрахунок геометричних параметрів змішувача-дозатора	41
3.6 Підбір електродвигуна.....	46
3.7 Підбір клинопасової передачі	47
3.8 Розрахунок елементів на міцність	47
3.9 Висновки з розділу	50
4. Охорона праці та захист навколишнього середовища	51
5 Техніко-економічна ефективність проекту	55
Висновки	62
Література	63
Додатки	69

Вступ

Основним напрямом тваринництва в майбутні роки є значне збільшення виробництва продукції шляхом інтенсифікації сільськогосподарського виробництва та переведення його на промислову основу. Розвиток тваринництва, його інтенсифікація та впровадження промислових методів виробництва базуються на комплексній механізації, електрифікації та автоматизації, що дозволяє суттєво підвищити продуктивність праці. Особлива увага приділяється створенню нових типів машин для механізації в тваринництві.

Машини для тваринництва використовуються протягом усього року та часто контактують з тваринами, що впливає на їх продуктивність. В умовах сучасного високомеханізованого виробництва ефективність роботи ферм та якість продукції залежать від стану машин і обладнання.

Необхідно створювати великі свинарські підприємства, оскільки перехід до промислових методів виробництва свинини дозволяє отримувати високі прирости та скорочувати терміни відгодівлі з мінімальними витратами.

Зростання виробництва продукції тваринництва, підвищення продуктивності тварин та вдосконалення порід можливе завдяки збільшенню виробництва високоякісних кормів і організації збалансованого годування. Науково доведено, що лише при повноцінній годівлі тварини максимально проявляють свій генетичний потенціал.

Перехід до ринкової економіки вимагає не тільки збільшення обсягів продукції, але і зниження витрат для підвищення конкурентоспроможності. Комплексна механізація, кваліфіковане технічне обслуговування та ефективне використання технічних засобів є важливими умовами розвитку галузі.

Система машин для комплексної механізації тваринництва сприятиме переведенню галузі на промислову основу, вдосконаленню біотехнічної системи "людина-машина-тварина", та забезпечить надійність і стабільність її функціонування. Успіх залежить від міцної кормової бази, сучасної техніки,

надійного енергозабезпечення, а також досвіду та знань інженерно-технічного персоналу.

Метою цієї роботи є підвищення ефективності технологічного процесу приготування кормів на фермі великої рогатої худоби шляхом розробки змішувача-дозатора преміксів.

Завдання дослідження включають:

- аналіз виробничої діяльності ферм великої рогатої худоби;
- розрахунок технологічного процесу приготування кормів та визначення потреби в технологічному обладнанні на фермі;
- розробку конструкції удосконаленого змішувача-дозатора преміксів і проведення розрахунків його основних конструктивно-технологічних параметрів;
- розробку заходів з охорони праці в господарстві;
- оцінку економічної ефективності удосконаленого змішувача-дозатора преміксів.

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА. АНАЛІЗ ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ

1.1 Загальні відомості про господарство

Проект комплексної механізації виробничих процесів на молочно-товарній фермі розробимо на базі фермерського господарства – ТОВ «Новоолександрівське», Синельниківського району, Дніпропетровської області, яке є типовим для степу України і для якого рослинництво і тваринництво є основним сільськогосподарським напрямком.

Фермерське господарство знаходиться в м. Новомосковськ Дніпропетровської області.

В межах населеного пункту розміщені присадибні ділянки особистого користування робітників господарства та службовців.

1.2 Природньо-кліматичні умови

Територія поверхні являє собою слабо хвилясту рівнину, де зустрічаються западини, зайняті болотами та озерами. Ґрунтовий покрив представлений сірими лісовими, заплавними та луговими ґрунтами. Ґрунт сірого лісу сформована в основному на гриві рівнини, а різні елементи рельєфу – на території березових і осикових нагромаджень.

Залежно від вмісту гумусу в верхньому горизонті розрізняють темно-сірі ґрунти, які класифікуються за механічним складом і товщині гумусового горизонту. Темно - сірий лісовий ґрунт займає площу 175 га, Сірий лісовий ґрунт-2747 га, а світло - сірий лісовий ґрунт-504 га. Вміст гумусу в ґрунті ферми коливається від 2 до 10%. Сірі лісові ґрунти є найбільш сприятливими для отримання високих врожаїв сільськогосподарських культур.

Ґрунти в заплаві займають 1121 га і характеризуються різноманітністю складу і структури профілю, що обумовлено складними умовами

грунтоутворення в заплаві. Цей тип ґрунту має запас рухомого фосфору від середнього до високого ступеня кислотності, вміст гумусу становить від 2 до 85%, а вміст сірки - від низького до середнього рівня.

Ґрунти мають підвищену вологість по всьому профілю та оглиненість у нижній частині. Заплавні ґрунти господарства характеризуються кислою реакцією ґрунтового середовища, що вимагає проведення вапнування для покращення якості ґрунту.

Таким чином, в господарстві переважають сірі лісові ґрунти, які є найбільш сприятливими для отримання високих врожаїв сільськогосподарських культур.

Характеристику земельних угідь в представлено у табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Розмір і структура земельних угідь у господарстві

Показник	2021 р.		2022 р.		2023 р.	
	га	%	га	%	га	%
Загальна земельна площа	1847,9	100	1847,9	100	1847,9	100
в тому числі с.-г. угіддя	1043	56,4	1073	100	1163	100
з них рілля	655,6	35,4	685,7	100	778	100
в тому числі посіви	467,1	25,4	500,7	64	536,4	64
Пари	180	11,8	180	36	241,6	36
Сінокоси	267,1	14,4	267,1	14,4	267,1	14,4
Пасовища	119,6	6,6	119,6	6,6	119,6	6,6
Багаторічні насадження	241	-	241	-	242,7	-
Чагарники	77,3	4,1	77,3	4,1	77,3	4,1
Інші угіддя	27,4	1,8	27,4	1,8	27,4	1,8
Рілля в % до с.-г. угідь	-	62,8	-	62,8	-	62,8
Посів в % до ріллі	-	71,2	-	71,2	-	71,2
Пари в % до ріллі	-	28,8	-	28,8	-	28,8

З таблиці видно, що в період з 2021 по 2023 роки загальна земельна площа, а також площа сільськогосподарських угідь, ріллі, сіножатей, пасовищ і лісів залишалася майже незмінною. Суттєві зміни відбулися лише у 2022 році, що було зумовлено зміною форми власності підприємства. Загалом, за структурою земельних угідь у 2023 році, найбільшу площу займають сільськогосподарські

угіддя – 1163 га. Серед сільськогосподарських угідь найбільшу площу займає рілля – 778 га, далі сінокоси – 267 га і пасовища – 119 га. У 2023 році площа багаторічних насаджень збільшилася на 17 га. Кожного року збільшується площа посівів. Фермерські господарства не вжили заходів з осушення затоплених водою боліт і полів, а оскільки полів для сільськогосподарського виробництва достатньо, вони використовують ліси для обробітку ґрунту під ними.

Клімат зони різко континентальний, що характеризується холодною зимою, теплим нетривалим літом, а також короткими весною та осінню. Лімітуючим фактором є тепло. Погодні умови весни значною мірою впливають на строки проведення польових робіт (боронування, культивуацію, оранку тощо), проростання насіння та початок росту рослин. Важливими також є строки танення снігового покриву, відтавання ґрунту, досягнення фізичної стиглості та активної температури (+5°...+10°C).

За даними Бюро метеорології, безморозний період становить від 70 до 150 днів на рік. Сума позитивних температур вище + 10°C становить 1560-1750°C. середній термін переходу температури орного горизонту через +10°C складе 4-15-17 днів. Особливістю весняного температурного режиму є різке підвищення середньої температури на 1 день. Середня кількість опадів становить 400-450 мм на рік, причому понад 55% випадає у травні-вересні, що є критично важливим для росту та розвитку зернових культур.

Ці кліматичні умови негативно впливають на вирощування сільськогосподарських культур і висувають підвищені вимоги до відбору їх сортів, враховуючи природно-кліматичні умови нашої зони.

1.3 Основні показники виробничої діяльності господарства

Дані по спеціалізації господарства представлені в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Спеціалізація господарства

Вид продукції	Прибуток					
	2021	%	2022	%	2023	%
Рослинництво, всього, тис. грн.	817,18	37,5	914,62	35,1	496,58	18,6
Зернові і зернобобові культури, тис. грн.	815,92	39,5	913,92	35	484,4	18,1
Інша продукція рослинництво, тис. грн.	1,26	0,06	0,7	0,02	0,7	0,02
Тваринництво, всього, тис. грн.	1172,9	56,3	1843,2	70,75	2179,6	81,1
ВРХ, тис. грн.	324,1	17,2	332,08	14,45	504,14	18,83
Молоко незбиране, грн.	798,56	38,7	1447,0	55,55	1592,9	59,5
Інша продукція тваринництва, грн.	0,84	0,04	1,26	0,05	37,66	1,4
Інша продукція, грн.	86,8	4,2	79,52	3,05	82,18	3,07
Всього, грн.	2064,5	100	2605,1	100	2676,2	100

Аналізуючи дані таблиці 1.3, зробимо висновок, що виробничий напрям – вирощування пшениці з розвиненим тваринництвом. Якщо ж порівнювати доходи 2021-2023 років, то вони з кожним роком зростають. Головна галузь в господарстві – тваринницька, м'ясо-молочна спеціалізація, продаж м'яса і молока. Це видно і по структурі, доходів від продажу. Додатковою галуззю є вирощування зернових. Дана галузь приносить трохи менший дохід і їх структура в господарстві невелика. Ця галузь в господарстві ведеться для забезпечення тварин кормами, і невеликий відсоток йде на реалізацію іншим господарствам або ж населенню.

Ферми, створені як експериментальні, виробничі та демонстраційні ферми загального призначення.

Для оцінки господарської діяльності наведено в таблиці 1.3 основні економічні показники.

Таблиця 1.3 – Розмір виробництва

Показник	Роки			2023/2022, %
	2021	2022	2023	
Вартість валової продукції, тис. грн.	1176	1222,2	1330	108,1
Вартість основних фондів с.-г. призначення, тис. грн.	6855,8	8149,4	12121,2	132,7
Приходиться основних фондів на 100 га с.-г. угідь, тис. грн.	65,73	162,4	280	142

Показник	Роки			2023/2022, %
	2021	2022	2023	
Вихід валової продукції на 100 га с.-г. угідь, тис. грн.	12,6	11,2	12,6	111,1
Вихід валової продукції на 1 робочого, тис. грн.	13,2132	11,9826	11,9	99,3
Вихід валової продукції на 1000 грн. основних фондів, тис. грн.	0,0318	0,036	0,0374	103,7
Прибуток від реалізації с.-г. продукції, тис. грн.	15756,4	22578,6	21762,4	96,3
Повна собівартість реалізованої продукції, тис. грн.	14021,8	20256	17505	86,5

З даних таблиці 1.3 видно, що прибуток від реалізації сільськогосподарської продукції у 2023 році збільшився на 1201 тис. грн порівняно з 2021 роком. Середньорічна вартість основних фондів незначно зросла. Оскільки вартість основних фондів сільського господарства в 2022 році збільшилася в порівнянні з 2021 роком, вартість загального обсягу виробництва знизилася. Виручка від реалізації сільськогосподарської продукції також збільшилася порівняно з 2021 роком. Обсяг виробництва загальної продукції на 280 гектарах сільськогосподарських угідь у розрахунку на 100 гривень працівників та основних засобів коливався протягом трихвилинного аналітичного року. Такі коливання свідчать про вплив різних факторів на ефективність виробництва, включаючи зміну вартості основних фондів та погодні умови. Успіх у збільшенні прибутку в 2023 році показує позитивну динаміку в управлінні ресурсами та підвищенні продуктивності.

Таблиця 1.4 – Показники оснащеності основними виробничими фондами

Показник	Роки			2011/2010, %
	2021	2022	2023	
Фондозабезпеченість, грн.	5880	6111	6650	142
Фондоозброєність, грн.	34279	40747	60606	93,6
Фондовіддача, грн.	328,65	812	1400	93,3
Фондоємність, грн.	63	56	63	111,8

Аналізуючи дані таблиці 1.4, можна зауважити збільшення фондозабезпеченості у звітному періоді на 42 %. Фондоозброєність практично непомітно зменшилася у 2021 році. Цей показник відображає відношення середньорічної вартості основних виробничих фондів на одного працівника, що ілюструє рівень забезпеченості працівників засобами виробництва у сільському господарстві.

Рівень оснащеності праці основними виробничими фондами визначається вартістю засобів виробництва та чисельністю працівників, зайнятих у сільському господарстві. Наскільки підприємство забезпечене засобами праці та рівень механізації основних трудомістких процесів - це індикатор, на який також варто звертати увагу.

Проте варто відзначити, що підвищення фондоозброєності було викликане зменшенням чисельності працівників у господарстві, тоді як збільшення фондозабезпеченості сталося за рахунок зниження основних виробничих фондів.

Показник рентабельності капіталу показує, скільки ви отримали в грошовому вираженні від обсягу сільськогосподарської продукції на одиницю вартості основних засобів. Зниження цього показника спостерігається при зменшенні основних засобів. Величина капіталу, навпаки, є показником, зворотним нормі прибутку на капітал, і вказує на кількість основних засобів, витрачених на виробництво одиниці продукції, що має цінність. Збільшення цього показника свідчить про більш ефективне використання ресурсів.

Важливе значення мають основні економічні показники, представлені в таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 – Основні економічні показники діяльності

Показник	Роки		
	2021	2022	2023
Урожайність основних с.-г. культур:			
- зернові, зернобобові, ц/га	17,8	14,5	16,8
Продуктивність с.-г. тварин, в т.ч.:			
- середньорічний надій молока на одну корову, кг	2878	2820	3715
- середньодобовий приріст молодняка ВРХ, гр.	451	530	650

Показник	Роки		
	2021	2022	2023
- отримано приплоду, голів	311	354	382
Рівень виробництва на 100 га с.-г. угідь, в т.ч.:			
- молока, ц	91	219,7	146
- м'яса, ц	7,5	19,4	19
Рівень виробництва на 100 га ріллі зерна, ц	499	619	620
Чисельність с.-г. робітників, чол.	89	104	85

При аналізі даних таблиці 1.5 очевидно, що у звітному періоді відбулися зміни в деяких показниках. Наприклад, урожайність зернових зросла на 15,8 % порівняно з 2022 роком, індикатори продуктивності коливаються, середньорічний надій молока на одну голову збільшився на 31,7 %; середньодобовий приріст молодняку ВРХ зрос на 22,6 %, а кількість приплоду підвищилася на 7-9 %.

Чисельність працівників зменшилася на 18,3 %, що призвело до зростання зарплати працівникам на 38,2 %.

При цьому вартість виробництва молока скоротилася на 10 %, вартість виробництва зерна зменшилася на 20 %, а приріст ВРХ зменшився на 35 %. Це ключові показники, які мають велике значення, оскільки вони впливають на подальший фінансовий результат – здобуття прибутку чи збитку.

1.4 Аналіз використання машино-тракторного парку в господарстві

В даний час машино-тракторний парк на фермах знаходиться на середньому рівні як з точки зору ефективності використання, так і технічного стану обладнання, що знаходиться на фермі. Дані про наявність техніки в господарстві за 2021–2023 роки наведено в таблиці 1.6.

Наявність у господарстві машин для проведення сільськогосподарських робіт показано в таблиці 1.7.

Із таблиці 1.7 стає очевидним, що господарство володіє всіма необхідними машинами для засіву зерна. Проте практично всі ці машини перебувають на межі

списання, хоча продовжують експлуатацію. Це призводить до зниження продуктивності машин та втрати зерна.

Таблиця 1.6 – Наявність техніки

№	Назва техніки	Роки		
		2021	2022	2023
1.	Кількість тракторів	6	5	5
	в т.ч. гусеничних	2	1	1
	колісних	4	4	4
2.	Зернозбиральних комбайнів	2	2	2
3.	Всього автомашин	7	7	7
	в т.ч. вантажних	2	2	2
	самоскидів	1	1	1
	в т.ч. спеціалізованих машин	1	1	1
	легкових автомобілів	2	2	2
	автобусів	1	1	1

Таблиця 1.7 – Наявність сільськогосподарських машин для посіву зернових

№	Назва СГМ	Роки		
		2021	2022	2023
1.	Плуги:	8	8	8
	ПЛН-4-35	2	2	2
	ПЛН-3-35	3	3	3
	ПЛН-8-40	2	2	2
	ПТК-9-35	1	1	1
2.	Луцильники:	3	3	3
	ЛДГ-10	3	3	3
3.	Борони:	14	14	14
	ЗОР-0,7	11	11	11
	БДЗ-3	1	1	1
	БДТ-3	2	2	2
4.	Зчіпки:	6	6	6
	СП-11А	3	3	3
	СП-16	3	3	3
5.	Котки:	4	4	4
	ЗККШ-6	3	3	3
	2КНКН-2	1	1	1
6.	Культиватори:	5	5	5
	КПС-4	3	3	3
	КРН-5,6	2	2	2

1.5 Висновки з розділу

Проведення аналізу господарської діяльності та умов розвитку, які впливають на виробничий процес, дозволяє зробити такі висновки:

1) Розташування господарства в помірно теплому районі, де характеризується суворою та тривалою зимою, а також коротким, але жарким літом.

2) Спеціалізація господарства полягає у тваринницько-рослинницькому напрямі, де рослинництво доповнюється як додаткова галузь, забезпечуючи корми для тваринництва.

3) Фондоозброєність і фондівіддача протягом аналізованого періоду зросли, але це пов'язано переважно із зменшенням чисельності працівників.

4) Матеріально-технічна база для технічного обслуговування і ремонту техніки перебуває в незадовільному стані та потребує серйозної реконструкції.

5) Використання машинно-тракторного парку нижче нормативних, переважно через технічні зупинки.

6) Відсутність пересувної ремонтної майстерні призводить до затримок у проведенні ремонтних робіт, коли техніка змушена доставлятися на ремонт з полів до майстерні.

7) Обладнання майстерні застаріле, а правила техніки безпеки та охорони праці порушуються, що може призвести до нещасних випадків.

8) Не виконується графік технічного обслуговування, що може призвести до передчасного зносу техніки.

9) Техніка зберігається під відкритим небом, тому потрібне будівництво критих боксів для її зберігання.

10) У структурі інженерно-технічної служби потрібно внести зміни, включивши посаду інженера з експлуатації та завідувача по матеріально-технічному постачанню, для кращого контролю та організації технічного обслуговування та ремонтів техніки.

2 ПРОЕКТУВАННЯ ЛІНІЇ ПРИГОТУВАННЯ КОРМІВ

2.1 Вимоги до ділянки і визначення розміру території ферми

Площа для розміщення ферми повинна бути обрана на сухому, не затоплюваному місці з нахилом для забезпечення відведення поверхневих вод. Важливо, щоб ця територія була близькою до джерел електропостачання та природних водойм для забезпечення води. Відстань від житлових зон повинна становити не менше 300 метрів, але поруч з кордонами ферми рекомендується створення зеленої зони. Забезпечення зручного доступу до обраної ділянки також є важливим.

Розмір території ферми розраховується як сума площ, займаних будівлями, санітарними вузлами, дорогами і захисними зонами. Площа ферми або комплексу може визначатися кількістю тварин і потребою в просторі на душу населення. Наприклад, для 360 голів худоби з питомою площею на одну голову 200 м² отримуємо площу ферми 72000 м². При розрахунку розмірів сторін ділянки слід керуватися співвідношенням ширини і довжини не більше ніж 1:1,5, що в даному випадку дорівнює приблизно 219 метрам довжини та 329 метрам ширини.

2.2 Визначення складу будинків і споруд ферми

Виробничі та допоміжні будівлі та споруди розташовані на території ферми. При виборі будівлі варто керуватися типовим проектом.

Необхідна кількість тваринницьких приміщень в залежності від заданої кількості худоби і місткості обраного будівлі визначається за формулою:

$$n_{\tau} = m / m_{\pi}, \quad (2.1)$$

де m – кількість заданих видів тварин.; m_{π} – це здатність будівлі (вона вибирається відповідно до способу утримання прийнятих тварин на фермі).

$$n_{\tau} = 360 / 200 = 1,8.$$

Ми приймаємо 200 приміщень місткістю по 2 голови.

В результаті розподілу кількості тварин відповідно до місткості будівлі виходить частина, що залишилася, і ця невелика додаткова площа залишається для подальшого збільшення поголів'я.

Передбачається, що ширина приміщення при розташуванні стійл в 2 ряди дорівнює 12 м.

При будівництві ферми використовуйте метод планування павільйону.

Визначивши необхідну кількість тваринницьких приміщень та вибравши їх ширину, обчисліть довжину l_n за формулою:

$$l_n = m_1 \cdot b_c + \Delta l, \quad (2.2)$$

де m_1 – кількість тварин в 1 ряду; b_c – ширина стійла (1,2 м); Δl – це частина довжини будівлі, займана підсобним приміщенням і поперечним проходом (за умови, що вона дорівнює 12 м).

Довжина камери l_n :

$$l_n = 100 \cdot 1,2 + 12 = 132 \text{ м.}$$

Площа внесення добрив визначається за наступною формулою:

$$F_{гх} = ((q_n + q_m + q_h) \cdot m \cdot D) / 1000 \cdot \gamma_n \cdot b_n, \quad (2.3)$$

q_n – це норма сміття в день, рівна 2 кг на голову.; q_m – об'єм сечі, що виділяється однією головою за 1 день, 20 кг.; q_h – добовий вихід гною з головки, 35 кг; D – тривалість зберігання добрива, 100 днів; γ_n – об'ємна маса добрива, 1 т / м³; b_n – висота укладання добрив, $b_n = 1,5$ м [21].

$$F_{гх} = ((q_n + q_m + q_h) \cdot m \cdot D) / 1000 \cdot \gamma_n \cdot b_n,$$

Передбачається, що ширина сховища складе 15,0 м, а його довжина складе:

$$l_n = F_{гх} / b_{гх}, \quad (2.4)$$

$$l_n = 1520 / 15 = 101,3 \text{ м.}$$

l_n – допустима довжина 2 складських приміщень – 51,0 м.

Відстань до найближчого виробничого об'єкта має становити не менше 40,0 м, а відстань між наступними один за одним складами – 5,0 м.

Кількість і розмір силосних траншей визначаються наступним чином:

а) запас силосу або сінажу на рік:

$$G_{\text{год}} = 0,24 \cdot m \cdot k \cdot q_c, \quad (2.5)$$

де k - коефіцієнт, що враховує втрати силосу або сіна в зерні (1,120).; q_c - це 1 кг силосу або сіна на добу, 1 процентний вміст силосу або сіна на голову.

Запас силосу на рік: $G_{\text{год}} = 0,24 \cdot 400 \cdot 1,12 \cdot 16,85 = 1812$ т.

Запас сінажу на рік: $G_{\text{год}} = 0,24 \cdot 400 \cdot 1,12 \cdot 8,44 = 908$ т.

б) кількість траншей:

$$n_{\text{ст}} = G_{\text{год}} / G_{\text{тп}}, \quad (2.6)$$

Де $G_{\text{тп}}$ - місткість 1 траншеї.

$$n_{\text{ст}} = 1812 / 2000 = 0,91 = 1 \text{ шт.},$$

$$n_{\text{ст}} = 908 / 1000 = 0,91 = 1 \text{ шт.}$$

Для силосу: від 1 до 2000 м³;

Для сінажу: 1 на 1000 м³

Площа зберігання коренеплідної маси визначається виходячи з річної потреби і питомого навантаження на 1 м площі зберігання:

$$F_k = 0,24 \cdot q_k \cdot m / \Delta P_k, \quad (2.7)$$

де q_k - процентний вміст м'якоті коренеплідів за 1 день на 1 качан, кг;

Рідке завантаження для закритого зберігання (1,5-2 т/кв.м).

$$F_k = 0,24 \cdot 9,6 \cdot 400 / 1,5 = 614,4 \text{ м}^2.$$

Ширина сховища становить 12 м.

Довжина становить $l = 614,4 / 12 = 52$ м.

Кількість і розміри стогів сіна і соломи також залежать від конкретного навантаження. Максимальна довжина стоги становить $l_c = 60,0$ м, ширина $b_c = 8,0$ м.

Кількість стогів розраховується за такою формулою::

$$N_c = 0,24 \cdot q_c \cdot m \cdot K_c / (\Delta P_c - b_c \cdot l_c), \quad (2.8)$$

де q_c - процентний вміст сіна або соломи на 1 голову на добу, кг.; K_c - коефіцієнт,

що враховує поточний запас грубих кормів (0,50-1,00).; ΔP_c -питоме навантаження (-0,200 т/м² для сіна, -0,250 т/м² для соломи).

$$\text{Сіно: } n_c = 0,24 \cdot 4,38 \cdot 400 \cdot 0,5 / (0,2 \cdot 8 \cdot 60) = 1,99 \text{ (2 скирти).}$$

$$\text{Солома: } n_c = 0,24 \cdot 6,14 \cdot 400 \cdot 0,5 / (0,25 \cdot 8 \cdot 60) = 2,46 \text{ (3 скирти).}$$

Склади, виробничі і допоміжні будівлі розташовуються в певному порядку відповідно до санітарних вимог до виробництва і протипожежного захисту, а також Умовами для успішного впровадження комплексної механізації та електрифікації.

Будинки слід розміщувати в 1 або 2 ряди, за принципом батареї. Відстань між будівлями з колон з твердим покриттям становить 37 м, а без покриття - 60 м, а між рядами будівель, тобто між краями сусідніх будинків, - 20-25 м.

Відстань між штабелями стовпчиків становить 6 м, стовпчик штабеля - 30 м, силосна траншея - 10 м, висота коренеплодів - 5 м.

Цех для приготування кормів розташований в окремому приміщенні в найбільш зручному для транспортування вантажу місці. Передбачається, що розмір цеху для приготування кормів становить 12x12 м, в залежності від кількості корів на фермі.

Насосна станція (4x4 м), водонапірна вежа (3 м), автостоянка (6x6 м), підстанція (2x2 м), котельня (15x18 м), гараж з навісом (18x21 м), ветеринарний пункт (9x12 м) на плані ферми

На загальному плані показано, що основні напрямки, напрямки вітру, маршрути руху доріг, водопровід і каналізація, під'їзні шляхи, паркани і зелені зони позначені умовними лініями.

На вільній частині листа дається опис будинків і споруд, наносяться умовні позначки, наводяться розміри генерального плану і основні показники:

1. Площа території становить $F = 7,2$ га;
2. Площа забудови- $F_1 = 4286$ м²;
3. Щільність забудови- $f = 6$ %;
4. Площа вигульного двору- $F_{\text{виг}} = 6000$ м²;

5. Асфальтовані дороги та ігрові майданчики- $F_2 = 6200 \text{ м}^2$;
6. Огорожа поза фермою- $L_\phi = 1096 \text{ пог. м.}$.

2.3 Механізація приготування кормів

Правильне годування слід розглядати як таке, яке найбільш повно задовольняє потреби організму тварини і забезпечує максимальну продуктивність при мінімальному споживанні корму.

Більшість кормів вимагає обов'язкової попередньої обробки. Така обробка здійснюється на комбикормовому заводі, оснащеному набором необхідних машин і допоміжного обладнання.

Розрахуємо добове споживання корму і потреба в стійлових періодах. Дані занесені в таблицю 2.6.

Визначено добову потребу господарств у кормових одиницях:

$$K = q_i \cdot \Pi_c \cdot m_i, \quad (2.9)$$

Якщо q_i - норма витрати корму на одиницю продукції, то кормова одиниця (1,45 кормових одиниць / кг молока); Π_c - добова продуктивність однієї тварини, кг; m_i - кількість тварин в даній віковій групі.

$$K = 1,45 \cdot 9,3 \cdot 360 = 4854,6 \text{ корм.од. / кг.}$$

Добова продуктивність стада молочних корів визначається річною продуктивністю 1 тварини і кількістю днів годування (300):

$$\Pi_c = \Pi_p / D_n, \quad (2.10)$$

$$\Pi_c = 2800 / 300 = 9,3 \text{ кг / добу.}$$

Передбачається, що продуктивність стійлового періоду (240 днів) дорівнює 125% від річної продуктивності пасовищного періоду (65 днів) - 35% від загальної:

$$\Pi_{ст} = 0,65 \cdot 2800 = 1820 \text{ кг / год,}$$

$$\Pi_{п} = 0,35 \cdot 2800 = 980 \text{ кг / год.}$$

Вміст кормових одиниць в компонентах раціону визначається шляхом

підрахунку на 1 голову:

$$K_i = 0,01 \cdot q_i \cdot \varphi_i \cdot \Pi_c, \quad (2.11)$$

де φ_i -процентний вміст кожного виду корму в раціоні.

Таблиця 2.1 – Кількість кормів

Вид корму	$\varphi_i, \%$	K_i , корм.од.	Π_i , гол.корм.од	$A_{i \text{ доб}}$, кг/гол	$A_{\text{доб}}$, т	$AC_{\text{п}}$, т
Концентрати	20	2,70	1,00	2,70	1,08	259,2
Сіно	13	1,75	0,40	4,38	1,75	420
Солома	10	1,35	0,22	6,14	2,46	590,4
Силос	25	3,37	0,20	16,85	6,74	1617,6
Сінаж	20	2,70	0,32	8,44	3,38	811,2
Коренеплоди	12	1,63	0,17	9,6	3,84	921,6
Разом	100	13,5	-	48,11	19,25	4730,4

Масова частка кожного компонента в добовому раціоні одного споживача, рівна A_i доз, кг (стовпець 5), дорівнює [2]:

$$A_{i \text{ доб}} = K_i / \Pi_i, \quad (2.12)$$

Якщо це харчова цінність I-го виду корму, то корми. Від./ г (стовпець 4).

Визначається добова потреба в комбікормах для всієї худоби в стійловий період, т (стовпець 6):

$$A_{\text{доб}} = 0,001 \cdot A_{i \text{ доб}} \cdot m, \quad (2.13)$$

де m -кількість голів у господарстві; $A_{i \text{ доб}}$ -добовий раціон, кг.

Був розрахований загальний витрата сировини на одиницю продукції. Період зберігання $AC_{\text{п}}$ (стовпець 7):

$$AC_{\text{п}} = D_c \cdot A_{\text{доб}}, \quad (2.14)$$

де D_c -тривалість стійлового періоду; $A_{\text{доб}}$ -денний раціон, кг.

Добова кількість корму має бути розподілено відповідно до Інструкції з роздачі. У господарстві прийнято 1-е годування 2 рази на день: 1-е годування - з 7 до 8 годин (вранці), а 2-е годування - з 19 до 20 годин (ввечері).

Розподіл добових раціонів за завданнями показано в таблиці 2.7.

Таблиця 2.2 – Розподіл кормів по видачах

Годівля	Корму													
	Зернові		Сіно		Солома		Силос		Сінаж		Коренепл.		Разом	
	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг
Ранкова з 7 до 8	50	540	50	875	50	1230	50	3370	50	1690	50	1920	50	9625
Вечірня з 19 до 20	50	540	50	875	50	1230	50	3370	50	1690	50	1920	50	9625
Разом:	100	1080	100	1750	100	2460	100	6740	100	3380	100	3840	100	19250

При 2-х годівлях маса суміші на одне годування:

$$A_p = \sum A_{\text{доб}} / 2, \quad (2.15)$$

$$A_p = 19,25 / 2 = 9,625 \text{ т.}$$

Годинна продуктивність комбикормового заводу визначається виходячи з ваги корму за одну подачу і тривалості його переробки, Т (2 години):

$$Q_k = A_p / T, \quad (2.16)$$

$$Q_k = 9,625 / 2 = 4,8 \text{ т/год.}$$

Тривалість обробки не повинна перевищувати часу відпочинку між годуваннями. При поєднанні приготування і роздачі корму час приготування корму приблизно дорівнює часу годування.

Комбикормовий цех визначає фактичний час своєї роботи при відомій продуктивності $Q_n = 5 \text{ т/год}$:

$$T_n = A_p / Q_n, \quad (2.17)$$

$$T_n = 9,625 / 5 = 1,9 \text{ год.}$$

Годинна продуктивність лінії з переробки кормів ($Q_{\text{пл}}$) визначається за такою формулою:

$$Q_{\text{пл}} = A_p / T, \quad (2.18)$$

Для зерна: $Q_{\text{гтл}} = 0,54 / 1,9 = 0,28 \text{ т/год}$;

Для грубої подачі: $Q_{\text{гтл}} = (0,875 + 1,23) / 1,9 = 1,1 \text{ т/год}$;

Для соковитих кормів: $Q_{\text{гтл}} = (3,37 + 1,69) / 1,9 = 2,7 \text{ т/год}$;

Для коренеплодів: $Q_{\text{гтл}} = 1,92 / 1,9 = 1,01 \text{ т/год}$.

2.4 Розробка технології обробки кормів

Технічний процес обробки кожного виду кормів здійснюється шляхом створення робочої схеми і графічного зображення. При виборі і редагуванні розумного переліку операцій безперервної обробки кормів доступні наступні приблизні параметри:

- 1) Подача зерна: подрібнення, зважування, прийом, дозування, змішування.;
- 2) коренеплоди: прийом, миття, дозування, підготовка і зважування;
- 3) грубі корми (Сіно, солома): подрібнення, зважування і дозування змішування з прийомом і подачею інших кормів;
- 4) Рідкі корми (силос, сінаж): змішування зважених вантажів з іншими кормами.

2.5 Механізація вантажно-розвантажувальних робіт і роздачі кормів

Для завантаження кормів та інших вантажів варто вибрати навантажувач універсального типу, щоб збільшити час використання протягом зміни.

Для завантаження соковитих і грубих кормів використовуйте навантажувач ПКУ-0,8 для зерна, ЗСК-Ф-10А для завантаження соковитих і грубих кормів.

Кількість навантажувачів визначається виходячи з продуктивності, кількості вантажу за 1 день, продуктивності і кількості робочих змін.

Таблиця 2.3 – Технічна характеристика навантажувачів

№	Показник	ПКУ-0,8	ЗСК-Ф-10А (на базі ЗіЛ-130)
1.	Продуктивність за 1 годину	до 56	16
2.	Висота навантаження, м	2,5	1,9-6-6,5
3.	Ширина захвата, мм	2000	-
4.	Місткість бункера, м ³	-	10

Загальний час роботи навантажувача визначається за рівнянням:

$$T_n = \sum A_i / Q_i, \quad (2.19)$$

де A_i -добова кількість певного виду вантажу, а t ; Q_i -продуктивність машини при навантаженні вантажу, т / ч.

Для зерна: $T_n = 1,08 / 15 = 0,072$ год.

Для грубих кормів: $T_n = (1,75 + 2,46) / 8 = 0,53$ год.

Для соковитих кормів: $T_n = (6,74 + 3,38) / 25 = 0,4$ год.

Кількість навантажувачів, необхідне для завантаження 1 або більше видів вантажу, визначається за такою формулою::

$$n_n = T_n / n_c \cdot T_c \cdot \tau, \quad (2.20)$$

де n_c -кількість змін; T_c -період зміни, час.; τ -коефіцієнт використання (0,8-0,9) часу зміни.

ЗСК-Ф-10А: $n_n = 0,072 / 1 \cdot 7 \cdot 0,8 = 0,013$ шт. (1 навантажувач).

ПКУ-0,8: $n_n = (0,53 + 0,4) / 1 \cdot 7 \cdot 0,8 = 0,17$ шт. (1 навантажувач).

Для роздачі кормів на фермах великої рогатої худоби можна використовувати мобільні і стаціонарні кормороздавачі.

Ми вибрали мобільний Кормороздавач КТУ-10, розрахований на обслуговування 500 корів.

Кількість роздавальників кормів визначається виходячи із загальної кількості та кількості голів, які обслуговують 1 роздавальник:

$$n_p = m / m_i, \quad (2.21)$$

де m_i -коефіцієнт завантаження одного роздавальника кормів.

Таблиця 2.4 – Технічна характеристика кормороздавача КТУ-10

№	Назва показника	Значення показника
1.	Вантажопідйомність, кг	3500
2.	Швидкість, км/год: - транспортна - робоча	до 28 0,76 2,84
3.	Необхідна мінімальна ширина проїзду, мм	2200
4.	Продуктивність при видачі, кг/пог. м: - на одну сторону - на дві сторони	5,2...72 2,6...36
5.	Коля, мм	1600
6.	Число коліс, шт.	4
7.	Номінальна місткість кузова, м ³	10
8.	Габаритні розміри, мм	6175x2300x2440

$$n_p = 400 / 500 = 0,8 \text{ (1 кормороздавач).}$$

Розраховується фронт подачі для певної кількості корів:

$$\Phi = m_p \cdot l_k, \quad (2.22)$$

де m_p -кількість тварин в 1 ряду.; l_k -довжина пристрою подачі для 1 головки (при з'єднаному захопленні 1,2 м).

$$\Phi = 100 \cdot 1,2 = 120 \text{ м,}$$

Якщо ви використовуєте пересувний розподільник, визначте його як:

а) кількість корів, яких потрібно обслужити за 1 цикл роздачі:

$$m_{\text{ц}} = V_k \cdot \gamma \cdot \beta / q_1, \quad (2.23)$$

де V_k -обсяг корпусу роздавальника, м³.; γ - об'ємна вага корму дорівнює кг / м (400).; β -коефіцієнт використання об'єму тіла (0,85); q_1 -середня норма подачі корму на одну голову, кг на голову (24,1).

$$T_{\text{ц}} = 10 \cdot 400 \cdot 0,85 / 24,1 = 141 \text{ гол.}$$

б) питома норма споживання корму:

$$q_{\text{п}} = q_{\text{max}} / l_k, \quad (2.24)$$

де q_{max} -максимальна норма одноразового годування тварини, кг.

$$Q_{\text{п}} = 24,1 / 1,2 = 20,1 \text{ кг / м.}$$

в) Швидкість позовжнього транспортера роздавальника кормів.:

$$V_{\text{пр}} = q_{\text{п}} \cdot V_{\text{а}} / 3,6 \cdot B \cdot H \cdot \gamma, \quad (2.25)$$

де $V_{\text{а}}$ - швидкість роздавальника кормів (1,3-3,0 км/год); B - ширина корпусу (2,3 м); H - висота кузова (1,95 м); γ - об'ємна маса корму (силос - 300-500 кг/м³).

$$V_{\text{пр}} = 20,1 \cdot 2 / 3,6 \cdot 2,3 \cdot 1,95 \cdot 400 = 0,006 \text{ м / с.}$$

г) час, що витрачається на 1 цикл роздачі корму:

$$T_{\text{ц}} = S \cdot (1 / V_{\text{а}} + 1 / V_{\text{хх}}) + G / Q_{\text{тр}} + L / V, \quad (2.26)$$

де S - відстань в кілометрах від комбикормового заводу до пункту розподілу); $V_{\text{а}}$ - робоча швидкість завантаженого агрегату (5-10 км/год); $V_{\text{хх}}$ - швидкість руху порожнього агрегату (13-22 км / год); G - вантажопідйомність роздавальника, кг; $Q_{\text{тр}}$ - продуктивність конвеєра комбикормового заводу, кг / год, при подачі, вивантаженні; L - протяжність маршруту доставки комбикормової суміші, км; V - швидкість руху пристрою в момент доставки (1,3-3,0 км/год).

$$T_{\text{ц}} = 0,5 \cdot (1 / 7 + 1 / 15) + 3500 / 20000 + 0,17 / 2 = 0,36 \text{ год (22 хв.)}$$

е) з урахуванням загальної продуктивності, прохідності і завантаження роздаткового пристрою:

$$Q_{\text{к}} = V_{\text{к}} \cdot \gamma / T_{\text{ц}}, \quad (2.27)$$

$$Q_{\text{к}} = 100,4 / 0,36 = 11,1 \text{ т / год.}$$

2.6 Висновки з розділу

Проведені розрахунки і підбір обладнання для механізації виробничих процесів на молочних фермах. Розраховані основні показники лінії підготовки сировини. Проведена механізація вантажно-розвантажувальних робіт і роздачі кормів.

3 ОБҐРУНТУВАННЯ ТА РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ ЗМІШУВАЧА-ДОЗАТОРА ПРЕМІКСІВ

3.1 Обґрунтування важливості питання

На даному етапі, практично неможливо підвищити ефективність тваринництва без надійного виробництва комбікормів для кожного тваринницького господарства. Використання комбікормів, виготовлених на державних і міжгосподарських комбікормових заводах, не стало повсюдно поширеним, головним чином через їх високу вартість і значні витрати на транспортування зернових сировин і готового продукту. Часто витрати на придбання заводських комбікормів не окупаються додатковим приростом тваринницької продукції. Тому, з початку шестидесятих років минулого століття, значна увага приділяється організації виробництва комбікормів безпосередньо на господарствах із використанням власного зерна та закуплених білково-вітамінно-мінеральних добавок. Цей напрям дозволяє значно скоротити витрати на транспортування і зменшити витрати на корм у порівнянні з годівлею несбалансованого раціону концентратів. Загалом, вартість таких комбікормів становить на 15-30% менше, ніж вироблених спеціалізованими підприємствами.

Відомо, що комбікорми становлять приблизно 40...60% від собівартості продукції, а витрати на працю при їх приготуванні складають 25...35% від загальних затрат на виробництво готової продукції. Також важливо відзначити, що на українському ринку доступно значна кількість різних типів обладнання для приготування інгредієнтів комбікормів, які випускаються серійно в країнах близького та далекого зарубіжжя. З врахуванням наявності власної зернової сировини, виробники продукції тваринництва і птахівництва повинні мати можливість самостійно виготовляти якісні комбікорми. Одним із рішень цієї проблеми є застосування високоякісного обладнання від провідних виробників малогабаритних вертикальних, горизонтальних та похилих комбікормових установок. Оскільки процес змішування є основним і вирішальним для якості

комбікормів, важливо забезпечити його бездоганність шляхом вдосконалення конструкції змішувача.

3.2 Вихідні дані

Для початку розробки будуть використані дані щодо гранулометричних характеристик вихідних компонентів суміші - подрібненого зерна та БМВД (див. Таблиця 3.1), а також зоотехнічні вимоги до приготування комбікормів.

Таблиця 3.1 – Характеристика складу вихідної сировини

Показник	Компонент		
	пшениця	ячмінь	БМВД
Насипна щільність, кг/м ³	0,67-0,79	0,47-0,55	0,66-0,71
Вологість, %	13-15	13-15	13-15
Кут природного скосу, град	31-35	32-35	35-36
Питома вага, кг/м ³	1,4	1,2	1,1
Коефіцієнт тертя по металу	0,41-0,44	0,41-0,44	0,45-0,47

3.3 Аналіз стану питання

В склад вибраної установки входить вертикальний шнековий змішувач, який являє собою циліндр із завантажувальним вікном і конічним днищем (перекинутий конус), усередині якого розташовують робочий орган — вертикальний шнек. Точність змішування в таких змішувачів не дуже висока. Вони особливо добре підходять для готування комбікормів у невеликих господарствах, де потрібні не великі об'єми корму. Принцип змішування комбікорму вертикальним змішувачем полягає в тому, що в корпус змішувача завантажують компоненти. Після включення шнека нижні шари комбікорму піднімаються шнеком нагору і самопливом опускаються вниз уздовж стінок бункера. Такий кругообіг протягом 5-8 хв сприяє повному перемішуванню інгредієнтів. З метою оптимізації даної конструкції проведемо огляд існуючих технічних рішень та пропозицій по їх удосконаленню.

У технологічних лініях комбікормових підприємств застосовується процес механічного змішування. Виходячи з агрегатного стану речовин, що змішуються, у виробництві застосовують різні види змішувачів. Можна виділити такі типи змішувачів: барабанні, горизонтальні, вертикальні або діагональні змішувачі різні по конструкції, а так само змішувачі з мішалками. Змішування — механічний процес. У процесі змішування компоненти комбікорму не міняють хімічних властивостей, здійснюється тільки механічний рівномірний розподіл часток у загальній масі. Залежно від особливостей протікання технологічного процесу змішувачі можна розділити на такі групи: 1) змішувачі періодичної дії; 2) змішувачі безперервної дії. Рух часток у змішувачах і процес змішування залежить від різних факторів і один з них — це форми змішувача і його робочих органів.

Аналізуючи кінетику змішування (розвиток процесу з плином часу), встановлено, що процес змішування можна розглядати у трьох етапах.

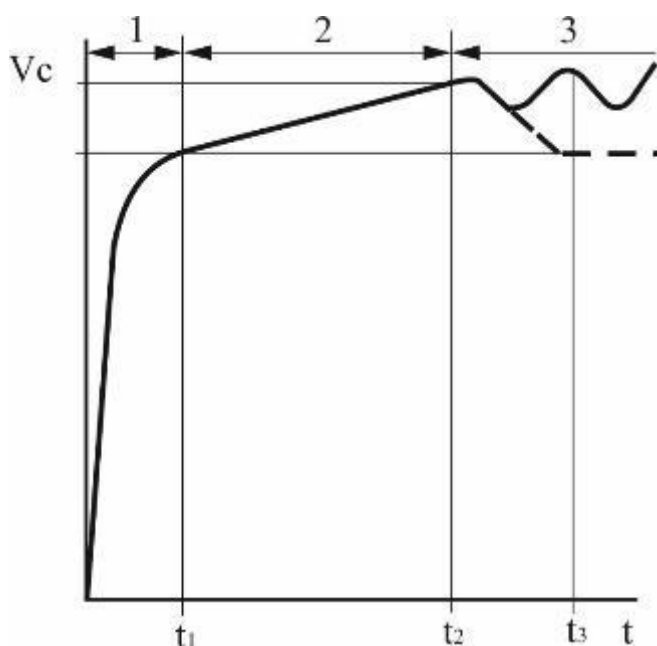


Рисунок 3.1 – Кінетика змішування

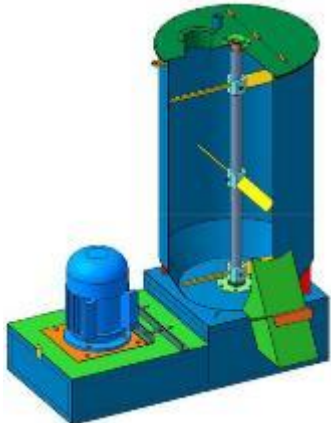

1. Конвективне змішування, де швидкість процесу майже не залежить від фізико-механічних властивостей змішуваних матеріалів, оскільки відбувається на рівні великих об'ємів.


2. Дифузійне змішування, що характеризується поступовим перерозподілом часток через щойно утворені межі їх розподілу.

3. Сегрегація, або зосередження часток з близькими розмірами, формами та масою в різних частинах змішувача під впливом сил тяжіння (гравітаційних сил).

Проведемо порівняння найбільш поширених типів змішувачів за базовими показниками (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 – Порівняння найбільш поширених типів змішувачів за базовими показниками

Конструктивна схема	Однорідність змішування, %	Питома енергоємність, кВт/т	Об'єм змішування, м	Призначення
Вертикальний лопатевий 	91-95	3,4-5,4	0,07-0,55	приготування преміксів, БМВД
Горизонтальний спірально-стрічковий 	94-96	2,24-3,24	0,245-2,51	приготування преміксів, БМВД, комбікормів

Конструктивна схема	Однорідність змішування, %	Питома енергоємність, кВт/т	Об'єм змішування, м	Призначення
Вертикальний шнековий 	93-96	0,76-1,87	0,51-4,43	приготування комбікормів

За даними у табл. 3.2, горизонтальні змішувачі зі спіралью-стрічковим робочим органом показують найкращі результати у відношенні якості змішування. При цьому енергоефективність процесу знаходиться на середньому рівні.

Мета корисної моделі № 60687 полягає в покращенні якості перемішування кормів та зниженні споживання енергії в процесі. Основним робочим елементом змішувача кормів є пакет мішалок, розташований на валу змішувача. Цей пакет містить несиметричні лопаті, які закріплені шарнірно на валу. Конструкція змішувача включає вал, на якому розміщені рівномірно розподілені лопаті, електродвигун та ємність.

Змішувач працює наступним чином: під час обертання вала мішалок з несиметричними лопатями відбувається відхилення лопатей з більшою площею під дією тиску суміші. Це призводить до стійкого руху лопатей у середовищі, що інтенсифікує процес перемішування. Для подальшого покращення процесу змішування, у центрі змішувача розміщений вал приводу шнека. Розміщення шнека у центрі сприяє ефективному перемішуванню корму в ємності. Після досягнення вершини, суміш потрапляє на лоток, який направляє її до центру рухомих лопатей.

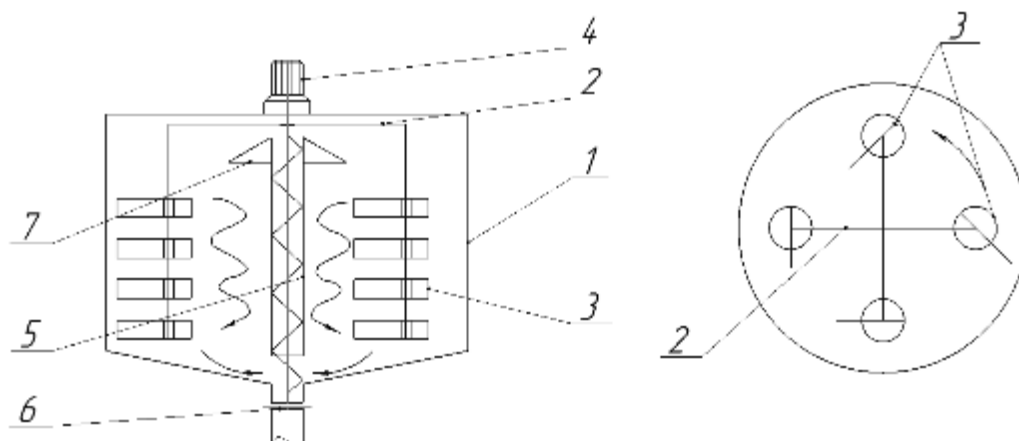


Рисунок 3.2 – Змішувач кормів за патентом № 60687: 1 – ємкість; 2 – вал приводу мішалки; 3 – несиметричні лопаті; 4 – електродвигун; 5 – вал привода шнека; 6 – вікна вивантаження; 7 – лоток

Особливістю змішувача є центральне розташування шнека, що сприяє підвищенню ефективності процесу змішування. Робочий орган шнека оснащений несиметричними лопатями. Техніко-економічна ефективність змішувача проявляється у значному покращенні однорідності суміші та збільшенні продуктивності перемішування при суттєвому зниженні енергоспоживання.

В основі винаходу № 105446 лежить завдання розробки змішувача інгредієнтів комбікормів, який гарантує однорідне змішування складників комбікормів та скорочення часу, необхідного для технологічного процесу змішування.

Поставлена задача вирішується тим, що змішувач інгредієнтів комбікормів, який складається зі змішувальної лійкоподібної камери з верхньою кришкою приводу, у якій встановлено на валу з'єднаний з завантажувальною горловиною вертикальний шнек, вивантажувальну горловину з заслінкою, відрізняється тим що, у верхній частині змішувальної камери, крім вертикального шнека, окремо розміщені додаткові робочі органи - чотири консольні вали з двоплощинними лопатками які мають окремий привід, що

забезпечує різну частоту їх обертання з вертикальним шнеком для прискорення та покращення однорідності змішування інгредієнтів комбікормів.

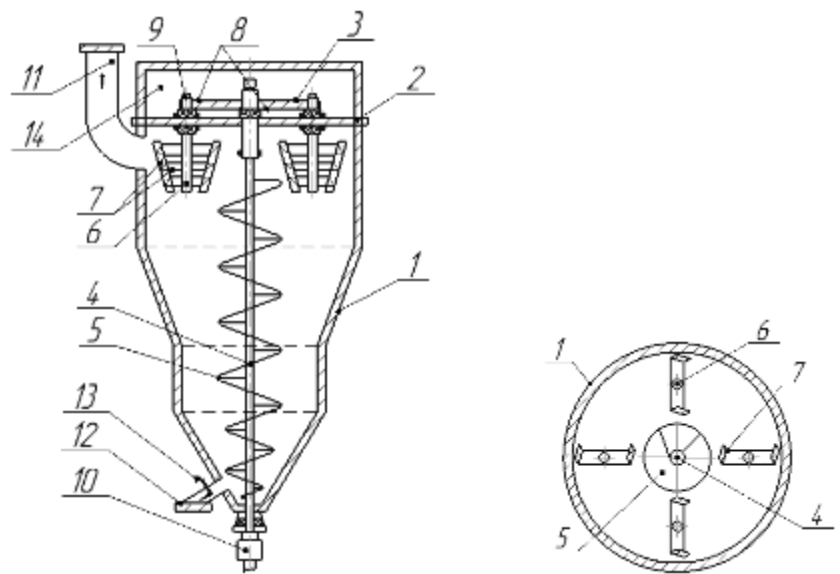


Рисунок 3.3 – Змішувач кормів за патентом № 105446: 1 – змішувальна лійко-подібна камера; 2 – верхня кришка приводу; 3 – привідна шестерня; 4 – вал; 5 – вертикальний шнек; 6 – консольні вали; 7 – двоплощинні лопатки; 8 – консольні вали; 9 – привідні шестерні; 10 – електродвигун; 11 – завантажувальна горловина; 12 – вивантажувальна горловина; 13 – заслінка; 14 – захисний кожух

За рахунок консольних валів з двоплощинними лопатками усувається вільна зона, а створюються вихрові, турбулентні потоки при змішуванні складників комбікорму в ємкості установки, що значно прискорює процес та покращує однорідність змішування інгредієнтів. Змішувач інгредієнтів комбікормів включає змішувальну лійкоподібну камеру (1), верхню кришку приводу (2), привідну шестірню (3), вал (4) на якому встановлений вертикальний шнек (5) по одній осі, який приводить в дію додаткові робочі органи – чотири консольні вали (6) з двоплощинними лопатками (7) та різною частотою обертання лопаток і шнека, які встановлені у верхній частині змішувальної лійкоподібної камери (1) окремо від вертикального шнека (5), за рахунок яких усувається вільна зона при змішуванні сипких матеріалів в ємкості установки.

Консольні вали у верхній частині приводу обертаються в корпусах підшипників (8), з привідними шестернями (9). Вертикальний змішувач також обладнано електроприводом (10), який розміщено у нижній частині установки. Завантаження інгредієнтів комбікормів в змішувач здійснюється через завантажувальну горловину (11). Вивантаження готової зерноsumіші у нижній частині установки відбувається за рахунок відкриття заслінки (13), через вивантажувальну горловину (12). Верхній привід установки закрито захисним кожухом (14).

В основу винаходу № 53488 поставлена задача створення змішувача комбікормів, у якому живильник-дозатор встановлений на кришці, виконаний з завантажувальним отвором по осі шнека, а пристрій для розкидання виконаний у вигляді розкидального і відбійного дисків, які встановлені послідовно на валу вертикального шнека під отвором кришки і розділені між собою підшипником, при цьому диск розкидальний виконаний з конусом на його верхній площині, а диск відбійний виконаний з лопатками на його конусній поверхні, яка спрямована до шнека, в результаті чого створюються умови для короткочасного та якісного змішування кормів.

Поставлена задача вирішується тим, що в змішувачі комбікормів, що містить змішувальну воронкоподібну камеру з кришкою, встановлений в камері на валу і з'єднаний з завантажувальною горловиною вертикальний шнек з кожухом і пристроєм для розкидання, живильник-дозатор, вивантажувальну горловину з заслінкою, згідно з винаходом, живильник-дозатор встановлений на кришці, виконаний з завантажувальним отвором по осі шнека, а пристрій для розкидання виконаний у вигляді розкидального і відбійного дисків, які встановлені послідовно на валу вертикального шнека під отвором кришки і розділені між собою підшипником, при цьому диск розкидальний виконаний з конусом на його верхній площині, а диск відбійний виконаний з лопатками на його конусній поверхні, яка спрямована до шнека. Завдяки тому, що живильник-дозатор встановлений на кришці, виконаний з завантаженим отвором по осі шнека, а пристрій для розкидання виконаний у вигляді розкидального і

відбійного дисків, які встановлені послідовно на валу вертикального шнека під отвором кришки і розділені між собою підшипником забезпечується попереднє активне змішування компонентів шляхом зустрічі концентричних тонких їх шарів та рівномірне розкидання корму по колу камери. Виконання диска розкидального з конусом на його верхній площині створює умови для розподілу корму по площині диска концентричним тонким шаром. В результаті того, що диск відбійний виконаний з лопатками на його конусній поверхні, яка спрямована до шнека, забезпечується розкидання корму концентричним тонким шаром спрямованим назустріч подібного шару, який створений диском розкидальним.

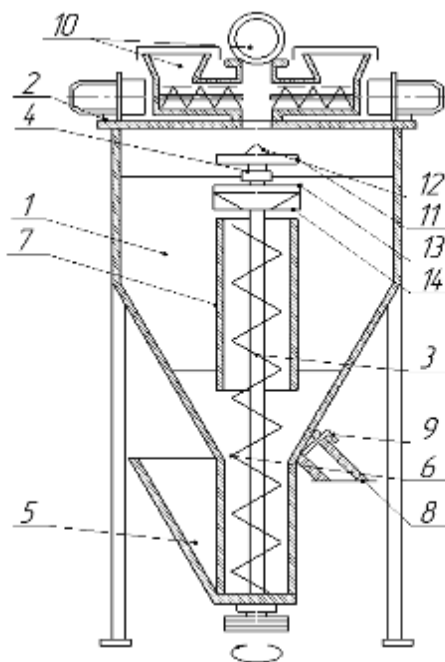


Рисунок 3.4 – Змішувач кормів за патентом № 53488: 1– змішувальна камера;
 2 – кришка; 3 – отвір; 4 – підшипник; 5 – завантажувальна горловина;
 6 – вертикальний шнек; 7 – кожух; 8 – вивантажувальна горловина;
 9 – заслінка; 10 – живильник дозатор; 11 – розкидальний диск; 12 – конус;
 13 – відбійний диск; 14 – лопатки

Метою винаходу № 33427 є створення конструкції змішувача комбінованих кормів, яка, за допомогою удосконаленої конструктивно-

технологічної схеми, що ґрунтується на новому наборі конструктивних елементів, їх взаємному розташуванні та взаємозв'язку, забезпечує примусове вивантаження суміші безпосередньо в транспортні засоби. Це дозволяє уникнути утворення склепінь у змішувальній камері, порожнеч і розділення компонентів, що призводить до зменшення використання матеріалів та приводів, підвищення продуктивності змішувача та надійності проведення технологічного процесу, а, в результаті, зниження собівартості кінцевого продукту.

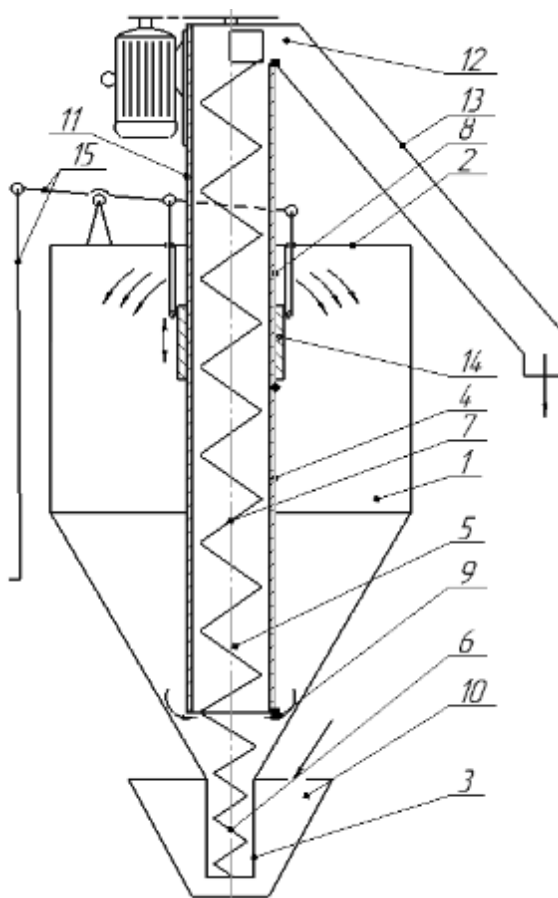


Рисунок 3.5 – Змішувач кормів за патентом № 33427: 1 – змішувальна камера; 2 – кришка; 3 – приймальна горловина; 4 – подаючий патрубок; 5 – гвинтовий конвеєр; 6 – нижній ступінь; 7 – верхній ступінь; 8 – зазор; 9 – зазор; 10 – приймальний бункер; 11 – кінець кожуха; 12 – вікно; 13 – вивантажувальний патрубок; 14 – циліндричне кільце; 15 – система важелів

Винаходом № 56259 ставиться завдання - підвищити продуктивність і знизити енергомісткість змішувача шляхом інтенсифікації технологічного процесу.

Поставлене завдання вирішується тим, що в змішувачі з центрально розміщеним вертикальним шнеком, кожух (трубу) останнього встановлено так, що відстань Δh між кромкою труби і верхньою кришкою бункера становить $0,1 \dots 0,15$ загальної висоти (h) бункера, а на самій верхній кромці вказаного кожуха розміщено розподільний козирок, виконаний у вигляді зрізаного конуса з кутом нахилу α (а його твірної до горизонталі більше 30° причому діаметр нижньої його основи такий, щоб зазор між козирком і боковою стінкою бункера був рівний половині відстані (S) між стінками бункера і кожуха шнека.

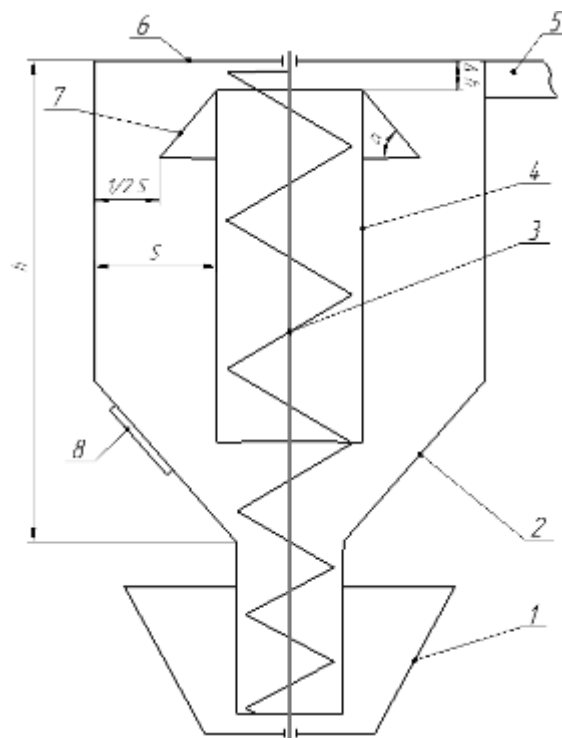


Рисунок 3.6 – Змішувач кормів за патентом № 56259: 1 – приймальний ківш; 2 – змішувальний бункер; 3 – вертикальний шнек; 4 – центральна труба; 5 – завантажувальний патрубок; 6 – вертикальна кришка; 7 – розподільчий козирок; 8 – розвантажувальний патрубок

Змішувач складається з приймального ковша 1 змішувального бункера 2 вертикального шнека 3, розміщеного в центральній трубі (кожух) 4. Бункер 2 оснащений завантажувальним 5 та розвантажувальним 8 патрубками. Кожух 4 шнека 3 розміщений відносно верхньої кришки 6 бункера 2 із зазором $\Delta h = (0,1 \dots 0,15) h$.

На верхній кромці труби 4 шнека змонтований розподільний козирок 7, який має форму зрізаного конуса, розміщеного широкою основою вниз. Кут нахилу твірної шнека становить $\alpha > 30^\circ$, а діаметр нижньої основи повинен бути таким, щоб зазор між нижньою кромкою козирка і боковою стінкою бункера 2 дорівнював $\frac{1}{2}S$.

3.4 Розробка удосконалення змішувача-дозатора

За основу приймаємо два останні патенти, отже удосконалений змішувач буде мати розподільчий козирок, встановлений згідно а.с. № 56259 та подовжений шнек, який дозволить завантажувати приготований комбікорм до транспортного засобу без додаткового пристрою (а.с. № 33427). Таким чином удосконалена схема матиме вигляд (рис. 3.7).

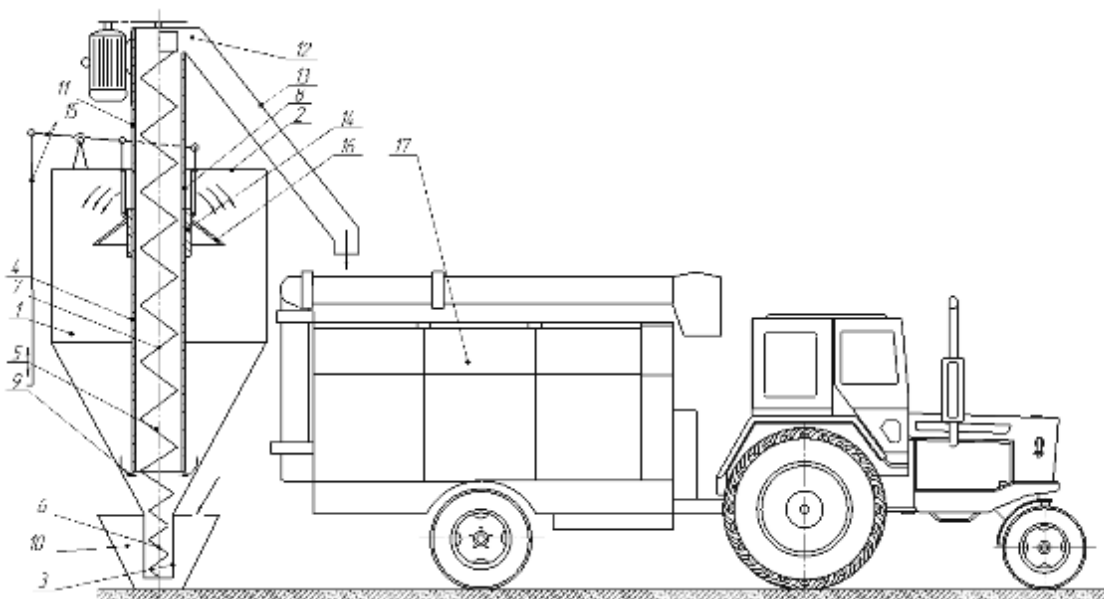


Рисунок 3.7 – Удосконалений змішувач: 1 - змішувальна камера; 2 – кришка;
3 – приймальна горловина; 4 - подаючий патрубок; 5 – гвинтовий конвеєр;
6 – нижній ступінь; 7 – верхній ступінь; 8 – зазор; 9 – зазор; 10 – приймальний
бункер; 11 – кінець кожуха; 12 – вікно; 13 – вивантажувальний патрубок;
14 – циліндричне кільце; 15 – система важелів; 16 – розподільчий козирок;
17 – завантажувач ЗКП-8А

Для запропонованої конструкції нам необхідно провести розрахунки геометричних, силових, кінематичних параметрів змішувача та виконати розрахунки окремих елементів на міцність.

3.5 Розрахунок геометричних параметрів змішувача-дозатора

За основу нами було взято змішувач ССК-3,7Н комплекту обладнання ККУ-2, основні розміри якого приведено на рис. 3.8.

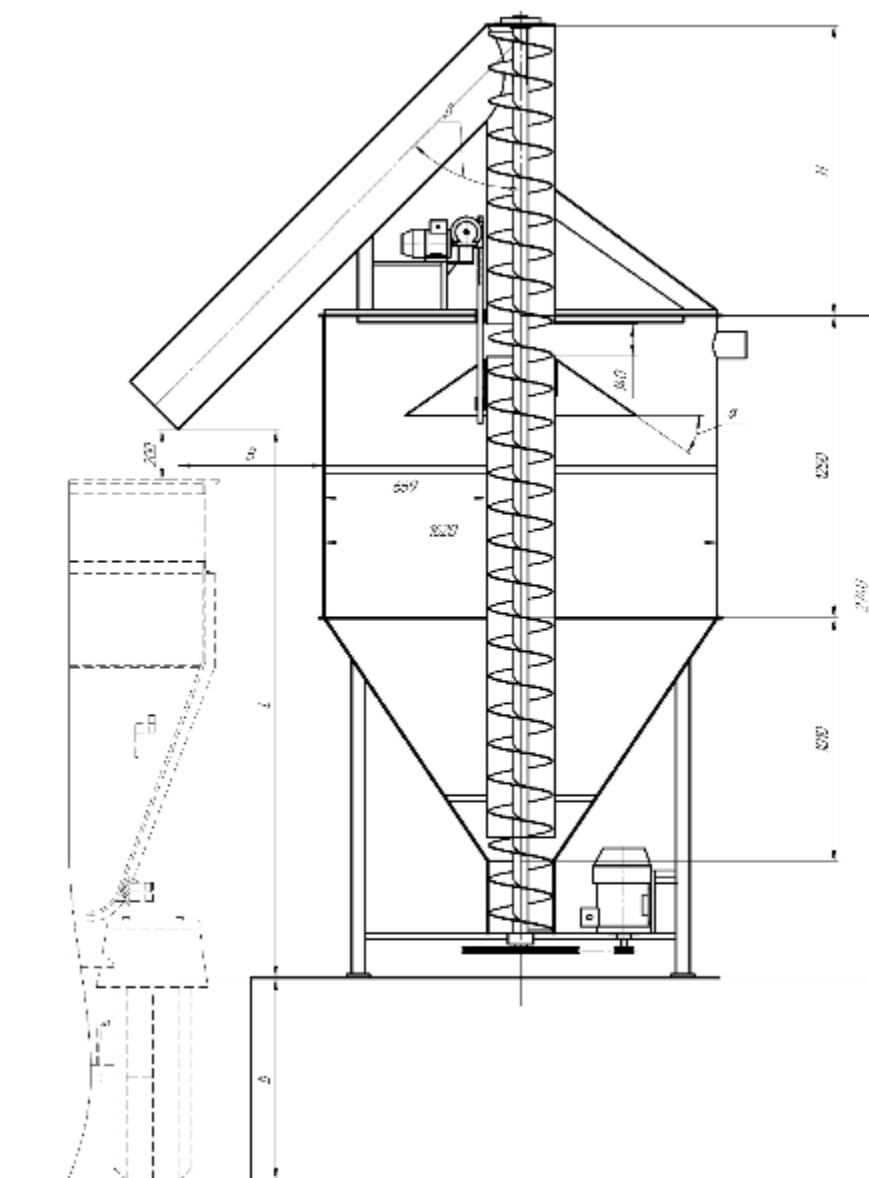


Рисунок 3.8 – Схема до розрахунку геометричних параметрів змішувача

В першу чергу, визначимо необхідну висоту підйому шнека змішувача, виходячи з габаритів змішувача та кута природнього скосу комбікорму:

$$H = \operatorname{ctg}\beta\left(\frac{D}{2} + d + 0,1\right) \text{ м}^3, \quad (3.1)$$

де D – діаметр бункера змішувача, м; d – діаметр вивантажувального патрубку, м; β – кут нахилу вивантажувального патрубку відносно осі шнека, град.

$$\beta \leq 90^\circ - \gamma, \quad (3.2)$$

де γ – кут природнього скосу комбікорму, град.

Згідно табл. 3.1, кут γ не перевищує 40° , тоді

$$\beta \leq 90^\circ - 40^\circ = 50^\circ$$

З метою зменшення ймовірності зависання корму приймаємо кут нахилу вивантажувального патрубку дещо меншим, а саме 45° . Тоді за формулою (3.1) маємо:

$$H = \operatorname{ctg}45\left(\frac{1,62}{2} + 0,28 + 0,1\right) = 1,19 \text{ м. приймаємо } 1,2 \text{ м.}$$

Виліт вивантажуючого патрубку B визначимо за умови під'їзду ЗКП-8А та з урахуванням товщини стіни приміщення кормоприготувального відділення:

$$B = c + m + n + z, \quad (3.3)$$

де c – товщина стіни приміщення кормоприготувального відділення, м; m – відстань від стіни до ЗКП-8А, м; n – відстань до завантажувального вікна ЗКП-8А, м; z – відстань від змішувача до стіни, м.

$$B = 0,1 + 0,25 + 0,15 + 0,2 = 0,7 \text{ м.}$$

Значення L визначимо виходячи з габаритів ЗКП-8А та з урахуванням підйому підлоги кормоприготувального відділення по відношенню до під'їздного майданчика:

$$L = 0,2 + L_{\text{ЗКП}} - b, \quad (3.4)$$

де $L_{\text{ЗКП}}$ – висота завантажувача ЗКП-8А, м; b – підйом підлоги кормоприготувального відділення по відношенню до під'їздного майданчика, м.

$$L = 0,2 + 3,31 - 0,84 = 2,27 \text{ м.}$$

Довжина шнеку у базової конструкції – 2,645 м. Для удосконаленої конструкції вона складе

$$L_{\text{ш}} = 2,645 + H = 2,645 + 1,2 = 3,845 \text{ м.} \quad (3.5)$$

В зв'язку зі зміною довжини шнека, необхідно провести його розрахунок за продуктивністю, визначити геометричні та кінематичні параметри.

Для початку визначимо продуктивність змішувача для базового та удосконаленого варіантів

$$Q_3 = V \psi \rho n_{\text{ц}}, \quad (3.6)$$

де V – об'єм бункера змішувача, м^3 . Згідно технічної характеристики $V=3,0 \text{ м}^3$; ρ – щільність корму, $\text{т}/\text{м}^3$. Згідно табл. 3.1 середня щільність компонентів $0,58 \text{ т}/\text{м}^3$; ψ – коефіцієнт завантаження. Згідно для шнекових змішувачів $0,8 \leq \psi \leq 0,9$. Приймаємо $0,85$; $n_{\text{ц}}$ – кількість циклів змішування за годину, год^{-1} .

$$n_{\text{ц}} = \frac{60 - (t_1 + t_3)}{t_2}, \quad (3.7)$$

t_1 – час на завантаження годинної кількості корму, хв; t_2 – час змішування однієї порції, хв (за технічною характеристикою для базового змішувача $t_2=6\dots 8$ хв). Для удосконаленого варіанту за рахунок установа розподільчого козирка час змішування зменшиться на 40 %, тобто час змішування для удосконаленого змішувача буде рівним 3,6-4,8 хв.; t_3 – час на розвантаження годинної кількості корму, хв (за технічною характеристикою для базового змішувача $t_3=12\dots 15$ хв).

Час на завантаження годинної кількості корму визначимо виходячи з продуктивності дробарки:

$$t_1 = \frac{60Q}{Q_{\text{дккУ}}} = \frac{60 \cdot 1,2}{2,0} = 36 \text{ хв.} \quad (3.8)$$

де $Q_{\text{дккУ}}$ – продуктивність дробарки установки ККУ-2, за $Q_{\text{дккУ}}=2,0 \text{ т}/\text{год}$.

Зважаючи на це:

- базовий варіант

$$n_{\text{ц}} = \frac{60 - (36 + 14)}{7} = 1,4 \text{ цикли.}$$

- проектний варіант

$$n_{\text{ц}} = \frac{60 - (36 + 14)}{5} = 1,96 \text{ цикли.}$$

Тоді за (3.6)

- базовий варіант

$$Q_3 = 0,8 \cdot 3 \cdot 0,58 \cdot 1,4 = 1,9 \text{ т/год.}$$

- проектний варіант

$$Q_3 = 0,8 \cdot 3 \cdot 0,58 \cdot 1,96 = 2,7 \text{ т/год.}$$

За час змішування вся маса корму в бункері змішувача повинна зробити 8-10 повних проходів шнековим каналом, необхідна продуктивність шнека повинна складати:

$$Q_{\text{ш}} = V \psi \rho z = 3 \cdot 0,8 \cdot 0,58 \cdot 10 = 12,37 \text{ т/год} \quad (3.10)$$

де z – кількість повних проходів шнековим каналом.

Для визначення геометричних та кінематичних параметрів шнека, запишемо його продуктивність як:

$$Q_{\text{ш}} = F_{\text{шару}} \mathcal{G}_{\text{шару}} \rho, \quad (3.11)$$

де $F_{\text{шару}}$ – площа перерізу шару продукту, м^2 ; $\mathcal{G}_{\text{шару}}$ – лінійна швидкість переміщення шару продукту, м/год .

Знаючи

$$F_{\text{шару}} = \frac{\pi(D_{\text{ш}}^2 - d_{\text{в}}^2)}{4} \varphi_3 \varphi_{\text{н}}, \quad (3.12)$$

де $D_{\text{ш}}$ – діаметр шнека, м ; $d_{\text{в}}$ – діаметр вала шнека, м ; φ_3 – коефіцієнт заповнення робочого простору шнека продуктом ($\varphi_3 = 0,5 \dots 0,8$); $\varphi_{\text{н}}$ – коефіцієнт, що враховує зменшення ступеня заповнення продукту залежно від кута нахилу шнека, при $\beta = 60^\circ$ $\varphi_{\text{н}} = 0,65$, $\beta = 90^\circ$ $\varphi_{\text{н}} = 0,44$;

$$\mathcal{G}_{\text{шару}} = S \cdot n = S \frac{\omega}{2\pi}, \text{ м/с} \quad (3.13)$$

де S – крок шнека, м ; n – частота обертання шнека, хв^{-1} .

$$\omega = \frac{\pi n}{30} = \frac{3,14 \cdot 456}{30} = 47,2 \text{ с}^{-1}.$$

Тоді продуктивність шнека дорівнює

$$Q = \frac{\pi(D_{\text{ш}}^2 - d_{\text{в}}^2)}{4} \cdot \frac{S\omega}{2\pi} \cdot \rho\varphi_3\varphi_{\text{н}} = 0,125(D_{\text{ш}}^2 - d_{\text{в}}^2) \cdot S\omega\varphi_3\varphi_{\text{н}}\rho. \quad (3.14)$$

Виходячи з характеристик змішувача ССК-3,7Н $D_{\text{ш}} = 0,28$ м, $d_{\text{в}} = 0,06$ м, $n=456$ хв⁻¹. Змінити ми можемо крок шнека, отже і визначимо його користуючись формулою продуктивності

$$S = \frac{Q}{0,125(D_{\text{ш}}^2 - d_{\text{в}}^2) \cdot \omega\varphi_3\varphi_{\text{н}}\rho} = \frac{12,37}{0,125 \cdot (0,28^2 - 0,06^2) \cdot 47,2 \cdot 0,5 \cdot 0,65 \cdot 580} = 0,148.$$

Таким чином крок шнека після модернізації буде рівним 148 мм.

В зв'язку зі зміною конструкції витка виникає необхідність в проектуванні його розгортки.

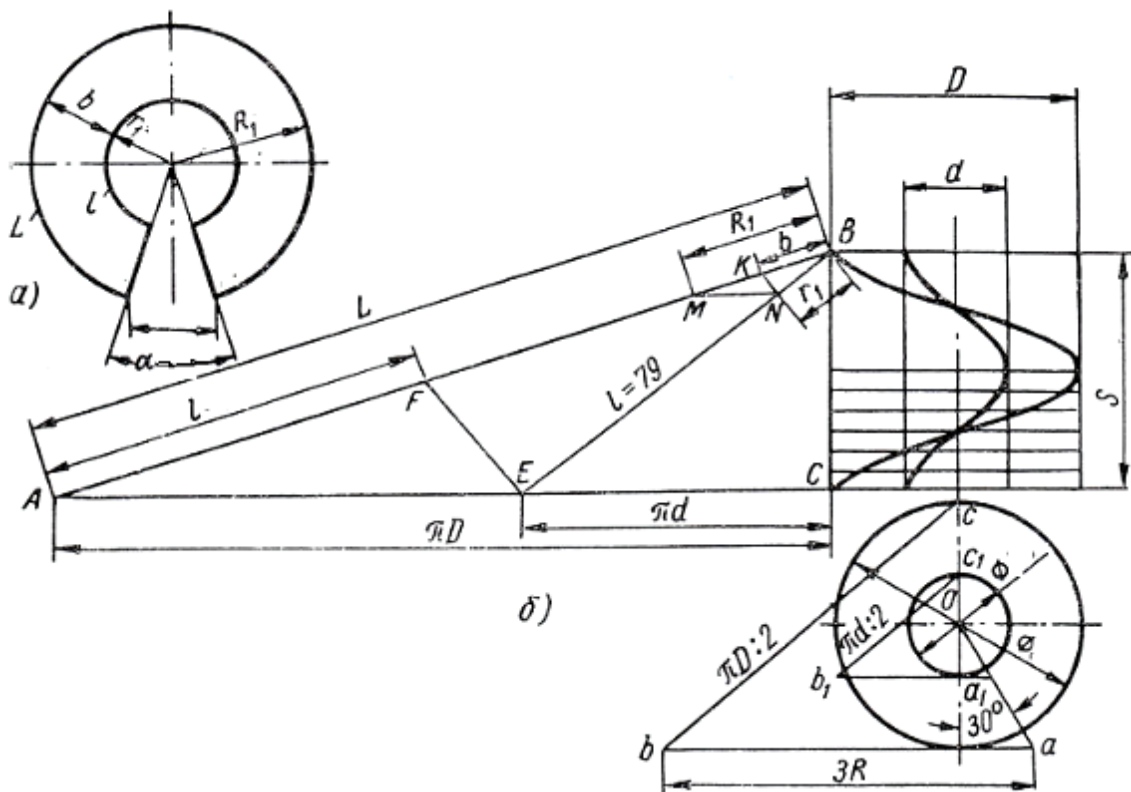


Рисунок 3.9 – Схема до розрахунку розгортки витка шнека

$$b = \frac{D_{uu} - d_{\epsilon}}{2} = \frac{280 - 60}{2} = 110 \text{ мм}; \quad (3.15)$$

$$L = \sqrt{S^2 + (\pi D)^2} = \sqrt{148^2 + (\pi 280)^2} \approx 891,57 \text{ мм} \quad (3.16)$$

$$l = \sqrt{S^2 + (\pi d_{\epsilon})^2} = \sqrt{148^2 + (\pi 60)^2} \approx 239,58 \text{ мм} \quad (3.17)$$

$$r_1 = \frac{bl}{L-l} = \frac{110 \cdot 239,58}{891,57 - 239,58} \approx 40 \text{ мм} \quad (3.18)$$

$$R = r_1 + b \approx 40 + 110 = 150 \text{ мм} \quad (3.19)$$

$$\alpha = 360 \frac{2\pi R_1 - L}{2\pi R_1} = 360 \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 150 - 891,57}{2 \cdot 3,14 \cdot 150} \approx 20,2^\circ \quad (3.20)$$

Креслення витка та його розгортку приведено на аркуші 4 графічної частини.

3.6 Підбір електродвигуна

Електродвигун підберемо у відповідності до необхідної на привід потужності.

Визначимо потужність приводу (кВт) завантажувача

$$N = \frac{8Q_{uu} \cdot L_{uu}}{367 \cdot \eta \cdot f} = \frac{8 \cdot 12,37 \cdot 3,845}{367 \cdot 0,92 \cdot 0,4} = 2,78 \text{ кВт} \quad (3.21)$$

де $f = 0,4$ – коефіцієнт тертя комбікорму по сталі; η – ККД приводу.

$$\eta = \eta_{кп} \cdot \eta_n^2 = 0,94 \cdot 0,99^2 = 0,92 \quad (3.22)$$

Тут $\eta_{кп} = 0,94$ – ККД клинопасової передачі; $\eta_n = 0,99$ – ККД підшипникового вузла (а їх два).

По каталогу приймаємо електродвигун АИР112МА6 по ГОСТ 19523-81 номінальна потужність $P_{\delta\epsilon} = 3,0$ кВт із номінальною частотою обертання $n_{\delta\epsilon} = 1000 \text{ хв}^{-1}$.

3.7 Підбір клинопасової передачі

Виходячи з характеристик електродвигуна та попередніх розрахунків визначимо параметри клинопасової передачі. Передаточне число привода:

$$i = \frac{n_{ng}}{n_{uu}} = \frac{1000}{456} = 2,19; \quad (3.23)$$

Для передачі крутного моменту ми обираємо клинопасову передачу.

Початкові дані: передана потужність, $P_1=2,78$ кВт; частота обертання привідного вала $n_1=1000$ хв⁻¹; передаточне число передачі $i=2,19$. Режим роботи – значні коливання навантаження під час перевантажень 200 % номінальної потужності, робота в одну зміну. Обираємо пасову передачу. З урахуванням переданої потужності привідного вала $d_{min}=120$ мм для ременя типу А.

Діаметр ведомого шківів:

$$d_2 = d_1 \cdot i = 120 \cdot 2,19 = 262,8 \text{ мм.} \quad (3.24)$$

За ДСТ-12843-80 приймаємо $d_2=260$ мм. Дійсне число передачі та дійсна частота обертання шнека:

$$i = \frac{d_2}{d_1(1-\varepsilon)} \quad (3.25)$$

$$i = \frac{260}{120 \cdot (1-0,01)} = 2,18.$$

Тоді дійсна частота обертання шнеку:

$$n_{uu} = \frac{n_{ng}}{i} = \frac{1000}{2,18} = 458 \text{ хв}^{-1}. \quad (3.26)$$

3.8 Розрахунок елементів на міцність

Найбільш навантаженою деталлю шнека буде привідна цапфа, тому визначимо її діаметр в спряженні з редуктором.

$$d = \sqrt[3]{\frac{M_{кр}}{0,2[\tau]}}, \quad (3.24)$$

де $M_{кр}$ – крутний момент на цапфі шнека, Н·мм; $[\tau]$ – допустиме напруження на скручування, МПа. Для сталі 45 $[\tau]=50\dots70$ МПа.

Крутний момент на цапфі шнека визначається по формулі:

$$M_{кр} = \frac{N}{\omega}, \quad (3.25)$$

де N – потужність привода шнека, Вт; ω – кутова швидкість шнека, с^{-1} ;

$$M_{кр} = \frac{2780}{47,2} = 59 \text{ Н}\cdot\text{м}$$

$$d = \sqrt[3]{\frac{59 \cdot 10^3}{0,2 \cdot 50}} = 18 \text{ мм.}$$

За умови забезпечення запасу міцності діаметр привідної цапфи у спряженні з шківом приймаємо рівним 25 мм.

Побудуємо епюри поперечних сил і згинальних моментів для валу шнека, для цього складемо розрахункову схему (рис. 3.10).

Розподілене навантаження, яке діє на барабан буде рівним:

$$q = \frac{M_{кр}}{L_u} = \frac{59}{3,845} = 15,5 \text{ Н/м.} \quad (3.26)$$

З умови рівноваги визначаємо реакції опор:

$$R_A = R_B = \frac{ql}{2} = \frac{15,5 \cdot 3,845}{2} = 29,45 \text{ Н} \quad (3.27)$$

Розсікаємо балку у довільному перерізі і складаємо рівняння для поперечної сили:

$$Q(x) = R_A - qx \quad (3.28)$$

Вираз (3.28) являє собою закон зміни поперечної сили уздовж балки, з якого випливає, що поперечна сила є лінійною функцією поздовжньої координати.

$$Q(x) = R_A = \frac{ql}{2} = \frac{15,5 \cdot 3,845}{2} = 29,45 \text{ Н} \quad (3.29)$$

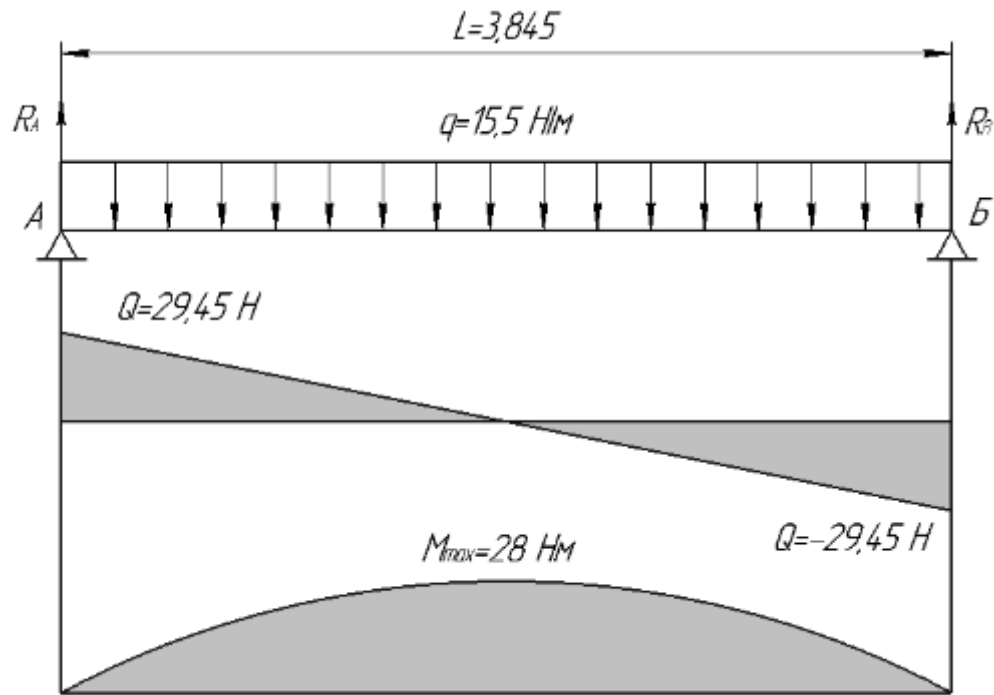


Рисунок 3.7 – Схема до визначення сил та моментів

$$Q(x) = -R_B = -\frac{ql}{2} = -\frac{15,5 \cdot 3,845}{2} = -29,45 \text{ Н} \quad (3.30)$$

Епюра для поперечної сили наведена на рис. 3.10.

Складаємо рівняння для згинального моменту:

$$M(x) = R_A x - \frac{qx^2}{2} \quad (3.31)$$

З виразу (3.31) випливає, що згинальний момент є квадратичною функцією поздовжньої координати. Епюра для згинального моменту наведена на рис. 3.10.

Аналізуючи побудовані епюри, дістаємо висновку, що небезпечним є переріз посередині балки, у якому діє найбільший за абсолютною величиною згинальний момент

$$M_{\max} = \frac{ql^2}{8} = \frac{15,5 \cdot 3,845^2}{8} = 28 \text{ Нм} . \quad (3.32)$$

Для добору перетину балки необхідне виконання умови:

$$W_{\max} \geq \frac{M_{\max} \cdot 10^{-6}}{[\sigma]} = \frac{28 \cdot 10^{-6}}{240} = 1,1 \cdot 10^{-7} \text{ м}^3 \quad (3.33)$$

де $[\sigma]$ – припустимий опір вигину, МПа. Для сталі 45 $[\sigma]=240$ МПа.

Для вала шнека, згідно з розмірами:

$$W_B = \frac{\pi r^3}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,003^3}{4} = 2,1 \cdot 10^{-8} \text{ м}^3. \quad (3.34)$$

Отже, вал витримує напруження вигину, і є повністю працездатним.

3.9 Висновки з розділу

В даному розділі нами проведено удосконалення змішувача-дозатора преміксів і комбікормів шляхом встановлення розподільчого козирка (дозволить зменшити час змішування) та подовжений шнек, який дозволить завантажувати приготований комбікорм до транспортного засобу без додаткового пристрою. Потужність на привід для удосконаленого змішувача склала 2,78 кВт а продуктивність – 2,7 т/год.

4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Охорона праці – це комплекс правових, санітарно-гігієнічних і технічних заходів, спрямованих на забезпечення безпеки трудової діяльності персоналу підприємства, що сприяє підвищенню продуктивності праці.

Закон покладає на керівництво підприємств, установ і організацій відповідальність за забезпечення здорових і безпечних умов праці. Досягати цього адміністрація повинна шляхом застосування сучасних засобів безпеки і забезпечення санітарно-гігієнічних умов, що запобігають професійним захворюванням.

Організаційна робота з охорони праці на фермах оцінюється відповідно до правил по організації роботи з охорони праці і включає в себе наступні заходи:

- призначення начальника державного управління з охорони праці;
- підготовка інструкцій з охорони праці та забезпечення ними робочих місць;
- організація кабінетів і куточків з охорони праці;
- забезпечення працівників засобами індивідуального захисту, дезінфікуючими та миючими засобами, спеціальним харчуванням;
- розслідування та облік нещасних випадків на виробництві;
- створення підрозділів пожежогасіння.

Відповідальність за організацію заходів з охорони праці покладається на керівника господарства. В управлінні охороною праці беруть участь посадові особи всіх рівнів, основну частину роботи виконує інженер з техніки безпеки. Призначення відповідальних осіб за стан охорони праці в виробничих підрозділах здійснює керівник шляхом видання наказу і ознайомлення з ним працівників під розпис. Новоприйняті працівники проходять вступний інструктаж, який проводить інженер з техніки безпеки.

Відомості про проведення інструктажу заносяться до спеціального журналу реєстрації інструктажів та особистої картки працівника. До самостійної

роботи допускаються лише після стажування, перевірки теоретичних знань і набутих навичок безпечних методів праці.

Всі співробітники проходять повторний інструктаж на фермі 2 рази на рік. Він проводиться в повній відповідності з програмою первинного інструктажу групою співробітників на загальному робочому місці.

Позаплановий інструктаж проводиться при виникненні ситуацій, що викликали необхідність в ньому, при виконанні небезпечних робіт.

У господарстві є кабінет інженера з охорони праці, обладнаний плакатами з техніки безпеки. Тут же можна ознайомитися зі спеціальною літературою по охороні праці. Інженер по охороні праці раз у тиждень виїжджає на підрозділ з роз'ясненнями по законодавству, рекомендаціями з організації робочого місця, видає засоби індивідуального захисту і мийні засоби.

На території зерноочисних комплексів є кімнати відпочинку, де встановлені пожежні щити, на яких безпосередньо розташовуються вогнегасники, відра, багри, сокири. Також встановлені ящики з піском. У кожному підрозділі є плакати по техніці безпеки.

На особливо небезпечних роботах обов'язково проводять атестацію працівників по техніці безпеки. Порухення по ряду причин у господарстві мають місце, так само як і виробничі травми.

Незважаючи на всі проведені заходи по охороні праці, у господарстві бувають випадки порушення правил техніки безпеки, які неминуче ведуть до виробничого травматизму.

Вимоги безпеки до виробничого обладнання, машин і механізмів встановлюють тільки після визначення можливих джерел небезпечних і шкідливих факторів з урахуванням конструкції і умов роботи їхніх елементів і функціональних систем.

З точки зору охорони праці, основними вимогами, пропонованими до них, є безпека для здоров'я і життя людей, надійність і зручність в експлуатації. Всі будинки і виробничі приміщення розташовуються перпендикулярно напрямку пануючих вітрів.

Аналізуючи стан охорони праці, у господарстві були виявлені наступні негативні моменти, на яких хотілося б загострити увагу:

- у центральній ремонтній майстерні в період напружених робіт постійно захаращені проходи, навкруги валяється використане ганчір'я;
- під час опалювального сезону, через недостачу засобів на закупівлю палива температура в приміщеннях ремонтної майстерні нижче допустимої;
- бракує вмивальників, відсутня кімната відпочинку;
- у більшості агрегатів і сільськогосподарських машин, відсутнє огороження обертових органів (карданні передачі, компресори і т.д.);
- не вистачає допоміжного інструменту і обладнання.
- не проводяться технічні огляди обладнання.

Господарство має у своєму розпорядженні свою пожежно-сторожову охорону. Із засобів пожежогасіння на об'єктах є: пожежні щити, ящики з піском. Через недостачу коштів, вогнегасників у потрібній кількості не має. Неприятливі умови через недостачу коштів склалися на збиральних роботах: на комбайнах із засобів пожежогасіння є тільки лопати, мітла і пісок; відсутні вогнегасники, помпи; на збиральних агрегатах використовуються вихлопні системи без іскрогасників; не виконуються щозмінні очищення комбайнів від пожежонебезпечних залишків.

Контроль за дотриманням протипожежних заходів здійснює інженер по техніці безпеки (ТБ), роблячи запис у журналах на об'єктах перевірки.

Найбільш надійним технічним засобом захисту від враження електричним струмом є захисне заземлення на неструмоведучих металевих частинах обладнання, які знаходяться під напругою. Захисне заземлення приєднується на металеві корпуси електроприладів і металевих конструкцій, які можуть через ушкодження ізоляції опинитися під небезпечною напругою. Все це обладнання з'єднують із заземленим контуром. Заземлювачі виготовляються зі сталевих стрижнів круглого або прямокутного перерізу, із труб або кутової сталі. Наземні частини заземлюючого пристрою являють собою: проводи, шини, і т.д. Сільські електричні мережі напругою 380/220В виконані із глухо заземленим нульовим

проводом, що може виявитися під напругою через порушення ізоляції. Заземлення гарантує відключення аварійної ділянки в мережі захисним апаратом (запобіжником) при короткому замиканні. Заземлюючі і зануляючі пристрої із часом піддаються корозії, тому періодично необхідно перевіряти їх технічний стан. Рекомендується перевіряти не рідше одного разу на рік наявність ланцюга між заземлювальними елементами. Такий же строк перевірки стану пробивних запобіжників в установках напругою до 1000 В. Один раз на рік за допомогою приладів обов'язково перевіряють опір заземлюваних пристроїв електроустановок. На всі електродвигуни ставлять захисне відключення, що забезпечує безпеку за рахунок відключення аварійної ділянки при виникненні замикання на корпус або безпосередньо на землю часу дії не більше 0,1-0,2 секунд.

У зернотоку на електророзподільному щиті обов'язково повинен бути загальний для всіх електроустановок вимикач. Електродвигуни застосовують спеціальні: сільськогосподарських типів, хімічностійкі, вологоморозостійкі. Кнопки для вимикання і включення електродвигунів повинні бути виконані в пиловодонепроникненому виконанні і установлені в необхідних кількостях безпосередньо на робочих місцях. Ввідні пристрої (розподільні щити) у корпусі, із установленими на них запобіжниками і автоматами необхідно розташовувати в місцях, зручних для обслуговування, на відстані не більше трьох метрів від споруди.

Провівши аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів, а також загальний стан охорони праці в господарстві, проведений на основі даних, які отримано з актів звітності, розроблені заходи для покращенню умов праці і усуненню небезпечних та шкідливих виробничих факторів.

5 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОЕКТУ

Економічна ефективність тваринницького виробництва багато в чому залежить від рівня годівлі тварин, а також від якості готуються кормів, яке залежить від рівня механізації процесу приготування кормів.

Економічна ефективність характеризується наступними показниками:

- Підвищення продуктивності праці;
- Термін окупності;
- Річний економічний ефект.

Основні інвестиції в кормовий цех складаються з інвестицій у споруди, будівлі, машини та обладнання:

$$K = C_6 + B, \text{ грн.} \quad (6.1)$$

де C_6 - вартість споруд і будівель, грн.; B - балансова вартість машин і обладнання, грн.

З урахуванням транспортування і монтажу балансова вартість конструкцій і будівель визначається за такою формулою

$$C_6 = V_6 \cdot K_v, \quad (6.2)$$

де V_6 – об'єм будови, м³; K_v - вартість 1 м³ будівлі кормоцеху, $K_v = 3200$ грн.

- для існуючого кормоцеху:

$$C_{6.с.} = 864 \cdot 3200 = 2764800 \text{ грн.},$$

- для проектного кормоцеху:

$$C_{6.п.} = 652,5 \cdot 3200 = 2088000 \text{ грн.}$$

Балансова вартість машин і обладнання визначається за формулою:

$$B = K \cdot Ц, \quad (6.3)$$

де K -коефіцієнт, що враховує вартість транспортування і монтажу машин і обладнання, 1,2; $Ц$ - преїскурантна ціна машини, грн.

Ціни на машини та обладнання наведені в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 – Ціни на машини та обладнання

№	Марка машини	Кількість, шт.	Вартість по
---	--------------	----------------	-------------

		прейскурантній ціні, грн.			
		Існуючий цех	Проектний цех	Існуючий цех	Проектний цех
1.	ЗСК-Ф-10А	—	2	330000	330000
2.	ТК-5Б	1	1	410000	410000
3.	ИКМ-Ф-10	—	1	—	465000
4.	ПКУ-0,8	1	1	120000	120000
5.	БСК-10	1	1	160000	160000
6.	ПДК-Ф-3-2	1	1	210000	210000
7.	Змішувач-дозатор	—	2	—	815000
8.	Бункер-дозатор	1	1	260000	260000
9.	Автоваги	1	1	145000	145000
10.	Пневмотранспортер	1	1	120000	120000
11.	ИСК-3А-1	1	1	410000	410000
12.	ТС-40М	1	1	240000	240000
13.	КТУ-10	1	—	475000	475000
14.	ТЛ-65	1	—	170000	0
14.	МДТ-1	1	—	505000	0
15.	Всього	14	13	4080000	4160000
16.	Балансова вартість			4896000	4992000

Капіталовкладення для існуючого кормоцеху:

$$K_c = 2764800 + 4896000 = 7660800 \text{ грн.}$$

Капіталовкладення для проектного кормоцеху:

$$K_p = 2088000 + 4992000 = 7080000 \text{ грн.}$$

Операційні витрати включають заробітну плату, амортизацію, витрати на технічне обслуговування, рахунки за електроенергію і т. д.

Річна програма комбікормового заводу розраховується за такою формулою:

$$P_k = T \cdot Q \cdot t, \quad (6.4)$$

де T - кількість робочих днів кормоцеху за рік, $T = 240$ днів; Q - продуктивність кормоцеху, $Q_{с.к.} = 6$ т/год; $Q_{п.к.} = 6,93$ т/год; t - щоденний робочий час кормоцеху, $t_{с.к.} = 7$ год; $t_{п.к.} = 7$ год.

Для існуючого кормоцеху річна програма складає:

$$P_{к.с.} = 240 \cdot 6 \cdot 7 = 10080 \text{ т.}$$

Для проектного кормоцеху річна програма складає:

$$P_{\text{к.п.}} = 240 \cdot 6,93 \cdot 7 = 11642,4 \text{ т.}$$

Затрати на оплату праці з врахуванням відпусток і перерахунків визначають по формулі:

$$Z_{\text{оп.}} = [(T \cdot 80 \cdot m_1 \cdot t_1) + (T \cdot 70 \cdot m_2 \cdot t_2)] \cdot 1,91, \quad (6.5)$$

де T - число днів роботи кормоцеху; 80, 70 – годинні тарифні ставки оператора і робітника, год.; $m_1; m_2$ – число операторів і робітників, в проектному кормоцеху працює 3 людини (не включаючи завантаження і доставку кормів); 1,9 – коефіцієнт, що враховує нарахування.

Фонд оплати праці в існуючому кормоцеху:

$$Z_{\text{оп.с.}} = [(240 \cdot 80 \cdot 2 \cdot 8) + (240 \cdot 70 \cdot 2 \cdot 8)] \cdot 1,9 = 1094400 \text{ грн.}$$

Фонд оплати праці в проектному кормоцеху:

$$Z_{\text{оп.п.}} = [(240 \cdot 80 \cdot 2 \cdot 8) + (240 \cdot 70 \cdot 1 \cdot 8)] \cdot 1,9 = 839040 \text{ грн.}$$

Амортизація комбікормового заводу складається з амортизації будівель, машин і обладнання:

$$A = \frac{B \cdot K_a}{100}, \text{ грн.}, \quad (6.6)$$

де B - балансова вартість основних засобів, грн.; K_a - річний коефіцієнт амортизації, %.

Відрахування на амортизацію будівель:

- для існуючого кормоцеху:

$$Z_{\text{ам.с.с.}} = \frac{2764800 \cdot 15}{100} = 414720 \text{ грн.},$$

- для проектного кормоцеху:

$$Z_{\text{ам.с.п.}} = \frac{2088000 \cdot 15}{100} = 313200 \text{ грн.}$$

Відрахування на амортизацію машин і обладнання [8]:

- для існуючого кормоцеху:

$$Z_{\text{ам.м.с.}} = \frac{4896000 \cdot 15}{100} = 734400 \text{ грн.},$$

- для проектного кормоцеху:

$$Z_{\text{ам.с.п.}} = \frac{4992000 \cdot 15}{100} = 748800 \text{ грн.}$$

Відрахування на поточний ремонт будівель складає 5% від початкової вартості:

- для існуючого кормоцеху:

$$Z_{\text{т.р.с.}} = \frac{2764800 \cdot 5}{100} = 138240 \text{ грн.},$$

- для проектного кормоцеху:

$$Z_{\text{т.р.п.}} = \frac{2088000 \cdot 5}{100} = 104400 \text{ грн.}$$

Відрахування за ремонт становить 6% від балансової вартості:

$$Z_{\text{т.о.с.}} = 293760 \text{ грн.};$$

$$Z_{\text{т.о.п.}} = 299520 \text{ грн.}$$

Затрати на електроенергію розраховуються по формулі:

$$Z_e = 240 \cdot N \cdot 7,262, \text{ грн.} \quad (6.7)$$

де N - добові затрати на електроенергію, кВт·год; 7,262 – вартість електроенергії, грн/кВт·год; 240 – кількість днів роботи.

$$Z_{\text{е.с.}} = 240 \cdot 188,5 \cdot 7,262 = 3285300 \text{ грн.},$$

$$Z_{\text{е.п.}} = 240 \cdot 193 \cdot 7,262 = 3363700 \text{ грн.}$$

Загальна сума експлуатаційних затрат складає:

$$Z_e = Z_{\text{оп}} + Z_{\text{ам.с.}} + Z_{\text{ам.п.}} + Z_{\text{т.р.}} + Z_{\text{т.о.}} + Z_e, \text{ грн.}, \quad (6.8)$$

$$Z_{\text{е.с.}} = 1094400 + 414720 + 734400 + 1382400 + 293760 + 3285300 = 5960820 \text{ грн.},$$

$$Z_{\text{е.п.}} = 839040 + 313200 + 748800 + 104400 + 299520 + 3363700 = 5668660 \text{ грн.}$$

Експлуатаційні затрати на приготування кормів визначають по формулі:

$$C_k = \frac{Z_e}{P_k}, \text{ грн.}, \quad (6.9)$$

де P_k - річна програма кормоцеху, т.

Експлуатаційні затрати на приготування 1 т кормосуміші складе:

- в існуючому кормоцеху:

$$C_{\text{к.с.}} = \frac{5960820}{10080} = 591 \text{ грн.},$$

- в проектному кормоцеху:

$$C_{\text{к.п.}} = \frac{566866}{11642,4} = 486 \text{ грн.}.$$

Річна економія експлуатаційних затрат:

$$E = (C_{\text{к.с.}} - C_{\text{к.п.}}) \cdot P_{\text{к.п.}}, \text{ грн.}, \quad (6.10)$$

$$E = (591 - 486) \cdot 11642,4 = 1222452 \text{ грн.}$$

Затрати праці на приготування 1 т кормосуміші можна визначити по формулі:

$$Z_{\text{т}} = \frac{q_{\text{т}}}{a_{\text{т}}}, \text{ грн.}, \quad (6.11)$$

де $q_{\text{т}}$ - добові затрати праці в кормоцеху, люд·год; $a_{\text{т}}$ - добова продуктивність кормоцеху, т/доб.

Добові затрати праці:

- в існуючому кормоцеху:

$$q_{\text{т.с.}} = 4 \cdot 8 = 32 \text{ люд·год.},$$

- в проектному кормоцеху:

$$q_{\text{т.п.}} = 3 \cdot 8 = 24 \text{ люд·год.}.$$

Затрати праці на приготування кормів:

- в існуючому кормоцеху:

$$Z_{\text{т.с.}} = \frac{32}{48} = 0,67 \text{ люд·год/т},$$

- в проектному кормоцеху:

$$Z_{\text{т.п.}} = \frac{24}{55,2} = 0,43 \text{ люд·год/т}.$$

Таким чином, економія праці на приготування 1 т кормосуміші складе:

$$m = Z_{\text{т.с.}} - Z_{\text{т.п.}} = 0,67 - 0,43 = 0,24 \text{ люд·год./т}.$$

Отже, економія праці в проектному кормоцеху в порівнянні з існуючим

буде складати:

$$E = m \cdot P_{к.п.} = 0,24 \cdot 11642,4 = 2794 \text{ люд} \cdot \text{год.} \quad (6.12)$$

Капіталовкладення на приготування 1 т кормосуміші складуть [8]:

$$K_{к.в.} = \frac{K}{P_k}, \text{ грн/т.} \quad (6.13)$$

- для існуючого кормоцеху:

$$K_{к.в.с.} = \frac{7660800}{10080} = 760 \text{ грн/т,}$$

- для проектного кормоцеху:

$$K_{к.в.п.} = \frac{7080000}{11642,4} = 610 \text{ грн/т.}$$

Річні приведені затрати розраховуються по формулі:

$$\Pi_{пр.} = Z_e + K \cdot E_n, \text{ грн.} \quad (6.14)$$

де E_n - нормативний коефіцієнт ефективності, $E_n = 0,15$.

Для існуючого кормоцеху:

$$\Pi_{пр.с.} = 5960820 + 7660800 \cdot 0,15 = 7109940 \text{ грн.}$$

Для проектного кормоцеху:

$$\Pi_{пр.п.} = 5668660 + 7080000 \cdot 0,15 = 6730660 \text{ грн.}$$

Приведені затрати на 1 т продукції:

- для існуючого кормоцеху:

$$\Pi_c = \frac{7109940}{10080} = 705 \text{ грн.,}$$

- для проектного кормоцеху:

$$\Pi_n = \frac{6730660}{11642,4} = 578 \text{ грн.}$$

Річний економічний ефект визначається за формулою [8]:

$$E_n = [(C_{к.с.} + K_{к.в.с.} \cdot 0,15) - (C_{к.п.} + K_{к.в.п.} \cdot 0,15)] \cdot P_{к.п.}, \text{ грн.} \quad (6.15)$$

$$E_n = [(591 + 760 \cdot 0,15) - (486 + 610 \cdot 0,15)] \cdot 11642,4 = 1490227 \text{ грн.}$$

Термін окупності капітальних вкладень складе [8]:

$$T_o = \frac{K}{E_p} = \frac{7080000}{1490227} = 4 \text{ роки.} \quad (6.16)$$

Результати розрахунків зводимо в таблицю 6.2.

Таблиця 6.2 – Економічна ефективність проектного кормоцеху

№	Показники	Варіант кормоцеху		Відхилення, %
		Існуючий	Проектний	
1.	Річна програма, т	10080	11642,4	+13,4
2.	Капіталовкладення:			
	- основні, грн.	7660800	7080000	-7,5
	- питомі, грн./т.	760	610	-19,7
3.	Затрати на приготування 1 т кормосуміші:			
	- праці, люд·год.	0,67	0,43	-35,8
	- експлуатаційні, грн.	591	486	-17,7
	- приведенні, грн.	705	578	-18
4.	Економія:			
	- праці, люд·год/т.	-	2794	-
	- експлуатаційних затрат, грн.	-	1222452	-
5.	Річний економічний ефект, грн	-	1490227	-
6.	Термін окупності капітальних вкладень, років	-	4	-

Отже, проведений розрахунок основних техніко-економічних показників проекту показав, що за новою технологією виробництва комбікормів річний економічний ефект становитиме 1490 тис. грн., а капітальні вкладення в кормоцех окупляться протягом 4 роки. Це свідчить проте, що проект пропонованого цеху підходить для впровадження у виробництво.

ВИСНОВКИ

В дипломному проекті дано аналіз господарської діяльності фермерського господарства за період з 2021 по 2023 рік.

У технологічній частині дипломного проекту проведено розрахунок та підбір обладнання для механізації виробничих процесів на молочно-товарній фермі. Розраховані основні показники лінії приготування кормів. Проведено механізації вантажно-розвантажувальних робіт і роздачі кормів..

Проведено удосконалення змішувача-дозатора преміксів і комбікормів шляхом встановлення розподільчого козирка (дозволить зменшити час змішування) та подовжений шнек, який дозволить завантажувати приготований комбікорм до транспортного засобу без додаткового пристрою. Потужність на привід для удосконаленого змішувача склала 2,78 кВт а продуктивність – 2,7 т/год.

Проведений аналіз стану охорони праці, навколишнього середовища та цивільної оборони в господарстві, наведені відповідні рекомендації для покращення їх стану.

Проведений розрахунок основних техніко-економічних показників проекту показав, що за новою технологією виробництва комбікормів річний економічний ефект становитиме 1490 тис. грн., а капітальні вкладення в кормоцех окупляться протягом 4 роки. Це свідчить проте, що проект пропонованого цеху підходить для впровадження у виробництво.

ЛІТЕРАТУРА

1. Костенко Д., Заболотько О., Хмельовський В. “Кормові суміші – перспективний напрям годівлі великої рогатої худоби”/ жур-нал Пропозиція. – 2008. №04. – С. 134-136.
2. Національний проект "Відроджене скотарство" / Міністерство аграрної політики та продовольства України, Національна академія аграрних наук України // [Текст, таблиці, додатки]. – К.: ДІА, 2011. – 44 с.
3. Линник Н. К. Приготовление кормов на ферме / Н. К. Линник, В. В. Шацкий. // Механізація та електрифікація сільського господарства, Міжвідомчий тематич-ний науковий збірник. – Глеваха, 2001. – Вип. 85. – С. 139-142.
4. Геремезов Д., Шейченко, В. Применение кормораздатчиков-смесителей – залог повышения продуктивности крупного рогатого скота / жур-нал Техніка АПК. – 2006. №4. – С. 16-18.
5. Смоляр В., Постельга С., Кириченко Л., Калітинський Ю., Фермський комбайн – універсальний технічний засіб / жур-нал Техніка АПК. – 2007. №10. – С. 20-21.
6. Шацкий В. В. Модель оптимізації технологічних рішень приготування кормів на тваринницьких фермах / В. В. Шацкий // Праці Таврійської державної агротехнічної академії. – Мелітополь. : ТДАТА. - 2001. - Вип.1, Т.18. - С.110-113.
7. Шацкий В. В. Технологічні засади підвищення якості приготування кормів на тваринницьких фермах / В. В. Шацкий // Механізація та електрифікація сільського господарства. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. - Глеваха, 2000. - Вип. 83. - С. 141-142.
8. Шацкий В. В. Ефективність підвищення якості приготування кормів / В. В. Шацкий // Праці Таврійської державної агротехнічної академії. – Мелітополь. : ТДАТА, 2000. - Вип.1, Т.15. - С.117-122.
9. Шацкий В. В. Засоби механізації у системі якості технологій виробництва продукції тваринництва / В. В. Шацкий // Вісник аграрної науки. -

1996. - № 12. - С.52-56.

10. Патент України на корисну модель МПК (2011.01) А01К 5/00. Кормо-роздавач-змішувач / І. А. Шевченко, Л. С. Воронін, С. О. Доруда; Заявник і па-тентовласник Інститут механізації тваринництва Національної академії аграрних наук України. - № 60062; заявл. 18.11.2010; опублік. 10.06.2011, Бюл. №11, 2011р.

11. ДСТУ 3219-95. Машинаи сільськогосподарські. Кормороздавачі. Методи випробувань / Чинний від 01 липня 1996 р. – К.: Держспоживстандарт України, 1995. – 50 с.

12. ГСТУ 46.007-2000. Техніка сільськогосподарська. Машинаи та обладнання для приготування кормів. Методи функціональних випробувань. / Чинний від.01.січня 2001 р. – Мінагрополітики України, 2000. – 74 с.

13. Вертийчук А.І., Маценко М.І. Технологія виробництва продукції тваринництва. К.: Урожай, 1995. 374 с.

14. Василега П. О. Електропривод робочих машин: навч. посібник : рекомендовано МОН України / П. О. Василега, Д. В. Муріков. - Суми : Університетська книга, 2006. 228 с.

15. Головін В.Т., Скворцов В.Н., Нікітін Е.А. Методичні вказівки з економічного обґрунтування конструктивних розробок машин, вузлів и агрегатів - Луганськ. ЛНАУ, 2004 - 10 с.

16. Ревенко І.І., Роговий В.Д., Кравчук В.І., та ін. Проектування механізованих технологічних процесів тваринницьких підприємств. – К.: Урожай, 1999. – 190 с.

17. Гандзюк М.П. Основи охорони праці: Підручник для студ. вузів / М.П. Гандзюк, Є.П. Желібо, М.О. Халімовський; ред. М.П. Гандзюк. - Львів: Новий Світ-2000, 2003. – 408 с.

18. Алієв, Е. Б., Миколенко, С. Ю., Сова, Н. А. та ін. (2022). Техніко-технологічне забезпечення безвідходної переробки зернової сировини у харчові продукти і корми: колективна монографія / за заг. ред. Е. Б. Алієва. Дніпро: ЛІРА. 192 с. ISBN 978-966-981-687-0.

19. Шацький, В. В. Моделювання механізованих процесів приготування кормів: монографія / В. В. Шацький ; ІМТ УААН. - Запорозжя : Х- ПРЕСС, 1998. - 140 с.
20. Aliiev E., Maliehin R., Ivliev V., Aliieva O. Simulation of the process of cavitation treatment of liquid feed [Техніко-технологічне забезпечення комплексної безвідходної переробки рослинної сировини олійних культур у корми для органічного тваринництва]. Scientific Horizons, 24(2), 2021. P. 16-26. DOI: 10.48077/scihor.24(2).2021.16-26.
21. Доруда С.А. Автоматизированная система кормления животных на основе смесителя-кормораздатчика потокового типа / С.А. Доруда, Э.Б. Алиев // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: материалы Междунар. науч.-техн. конф.: в 3 т. / РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства». – Минск, 2014. – Т.3. – С.171-175.
22. Доруда С.А. Усовершенствование конструктивно-технологической схемы смесителя-кормораздатчика потокового типа / С.А. Доруда, Э.Б. Алиев // Материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой ведущим ученым БГАТУ, создателям научной школы по автотракторостроению Д.А. Чудакову, В.А. Скотникову (28-30 ноября 2013 г.) / Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве. – Минск: БГАТУ, 2013. – С. 260-263.
23. Шевченко І.А. Моделювання процесу потокового змішування кормосумішей з використанням методу дискретних елементів / І.А. Шевченко, Е.Б. Алієв, С.О. Доруда // Механізація та електрифікація сільського господарства – Глеваха, 2013. – Вип. 97. Том 1. – С. 536-544.
24. Шевченко І.А. Результати моделювання процесу потокового змішування кормосумішей змішувачем-кормороздавачем / І.А. Шевченко, Е.Б. Алієв, С.О. Доруда // Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин: Кіровоградський національний технічний університет – Кіровоград, 2013. – Вип. 43, частина 1. – С. 202-207.

25. Гаврильченко О.С. Обґрунтування конструктивно-технологічних параметрів бункера-дозатора комбікормів / О.С. Гаврильченко, С.Ю. Дерун, Е.Б. Алієв, С.О. Доруда // Технології АПК ХХІ століття: проблеми і перспективи розвитку: Зб. наукових-праць (17-18 травня 2018 року, м. Ніжин) / За наук. Ред. В.С. Лукача [та ін.]. – Ніжин, 2018 – С. 209-220.

26. Доруда С.О. До оцінки якості роботи змішувача-кормороздавача потокового типу / С.О. Доруда, Е.Б. Алієв // Інтенсифікація кормовиробництва – основа сталого розвитку галузі тваринництва (Збірник наукових праць, присвячений 150-тій річниці з дня організації Полтавського губернського земства та 85-річчю заснування Інституту свинарства і АПВ). – Полтава, 2015. – С. 75-77.

27. Алієв Е.Б., Луц П.М., Верета В.В. (2019). Обґрунтування конструктивно-технологічної схеми роторно-кавітаційного диспергатора кормосумішей. Сучасні проблеми та технології аграрного сектору України: Зб. наукових-праць (21 листопада 2019) / За наук. Ред. В.С. Лукача [та ін.]. Ніжин. С. 17-25.

28. Алієв Е.Б., Миколенко С.Ю., Яропуд В.М., Малегін Р.Д. Обґрунтування конструктивно-технологічної схеми кавітаційного диспергатора-гомогенізатора сільськогосподарської сировини рослинного походження на кормові цілі. Техніка, енергетика, транспорт АПК. Вінниця. 2020. № 2 (109). С. 5-15. DOI: 10.37128/2520-6168-2020-2-1.

29. Алиев Э. Б., Алиева О. Ю., Малегин Р. Д. Безотходная переработка семян сафлора в корма для органического животноводства. Олійні культури: сьогодення та перспективи. Збірник тез Міжнародної наукової інтернет-конференції (14 травня 2020 р.). Запоріжжя. ІОК НААН, 2020. С. 80-81.

30. Алієв Е.Б., Малегін Р.Д. Ефективність впровадження технології годівлі тварин кормами після кавітаційної обробки. Матеріали ХVІ міжнародна научна практична конференція «Найновите научни постижения – 2020» (15 - 22 март 2020 г.). Volume 3. София «Бял ГРАД-БГ ОДД». С.39-41.

31. Алієв Е.Б., Малегін Р.Д. Обґрунтування доцільності використання диспергаторів рідких кормів. Матеріали XXI Міжнародної наукової конференції «Сучасні проблеми землеробської механіки». Харків: ХНТУСГ, 2020. С. 7.

32. Алієв Е.Б., Лінко М.О. Методика чисельного моделювання процесу експандованого приготування кормів. Наукові аспекти формування сучасних агротехнологій – інновації молодих вчених для забезпечення сталого розвитку агропромислового комплексу: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, присвяченої Дню науки (20 травня 2022 року, м. Херсон). Херсон: ІЗЗ НААН, 2022. С. 160-161.

33. Алієв Е.Б., Дудін В.Ю., Алієва О.Ю., Малегін Р. Д. Результати чисельного моделювання Кавітаційного диспергатора рідких кормів. Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. № 21. 2020. С. 33-40. DOI: <https://doi.org/10.37700/ts.2020.21.33-40>.

34. Алієв Е.Б., Лінко М.О. Аналіз техніко-технологічного оснащення процесів експандованого приготування кормів. Техніка, енергетика, транспорт АПК. ВНАУ. 2022. № 1 (116). С. 51-57.

35. Алієв Е.Б., Лінко М.О. Аналіз техніко-технологічного оснащення процесів експандованого приготування кормів. Корми і факти. 2022. № 9 (145). С. 8-10.

36. Алієв Е., Лінко М. Експандоване приготування кормів. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Досягнення та перспективи галузі виробництва, переробки і зберігання сільськогосподарської продукції». Кропивницький: ЦНТУ. 2022. С. 38-40.

37. Алієв Е., Малегін Р., Алієва О. Етапи розробки гомогенізатора-диспергатора рідких кормів . Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Досягнення та перспективи галузі виробництва, переробки і зберігання сільськогосподарської продукції». Кропивницький: ЦНТУ. 2022. С. 40-41.

38. Алієв Е. Б., Лінко М. О., Алієва О. Ю. Симуляція процесу експандованого приготування кормів. Центральноукраїнський науковий вісник.

Технічні науки. 2022. Вип. 5(36), ч.ІІ. С. 176-185. DOI: [https://doi.org/10.32515/2664-262X.2022.5\(36\).2.176-185](https://doi.org/10.32515/2664-262X.2022.5(36).2.176-185)

39. Алієв Е.Б., Лінко М.О. (2023). Порівняння результатів чисельного моделювання і лабораторних досліджень процесу пресування комбікорму. XII Міжнародна науково-технічна конференція «Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві» (02-20 жовтня 2023 р.). ІМА АПВ, НУБіП. <http://animal-conf.inf.ua/conf.html>

40. Алієв Е. Б., Кошулько В. С., Кочережко Н. В. Обґрунтування конструктивно-технологічних параметрів роторного змішувача комбікормів періодичної дії. Техніка, енергетика, транспорт АПК, 3 (122): 5–13. DOI: 10.37128/2520-6168-2023-3-1

41. Малегін Р. Д., Алієв Е. Б. (2023). Методика проведення експериментальних досліджень роботи диспергатора-гомогенізатора рідких кормів. Матеріали XIII міжнародної науково-практичної конференції «Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем» (25 - 26 травня 2023 р.). 85–87.

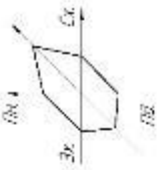
42. Алієв Е.Б., Лінко М.О. (2023). Результати чисельного моделювання формуючої насадки експандера кормів. Міжнародної науково-практичної конференції «Використання сучасних технологій та техніки в аграрному виробництві» (20-21 квітня 2023 р.): зб. наукових праць, 17–22.

43. Алієв Е. Б., Лінко М. О. (2023). Обґрунтування конструктивних параметрів формуючої насадки експандера кормів. Механіка та автоматика агропромислового виробництва, 2 (216): 143–152. DOI: 10.37204/2786-7765-2023-2-15.

44. Алієв Е. Б., Дудін В. Ю., Лінко М.О. (2023). Результати експериментальних досліджень малогабаритного експандера кормів. Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин, 53: 121–130. DOI: 0.32515/2414-3820

Додатки

UJ03030303030303

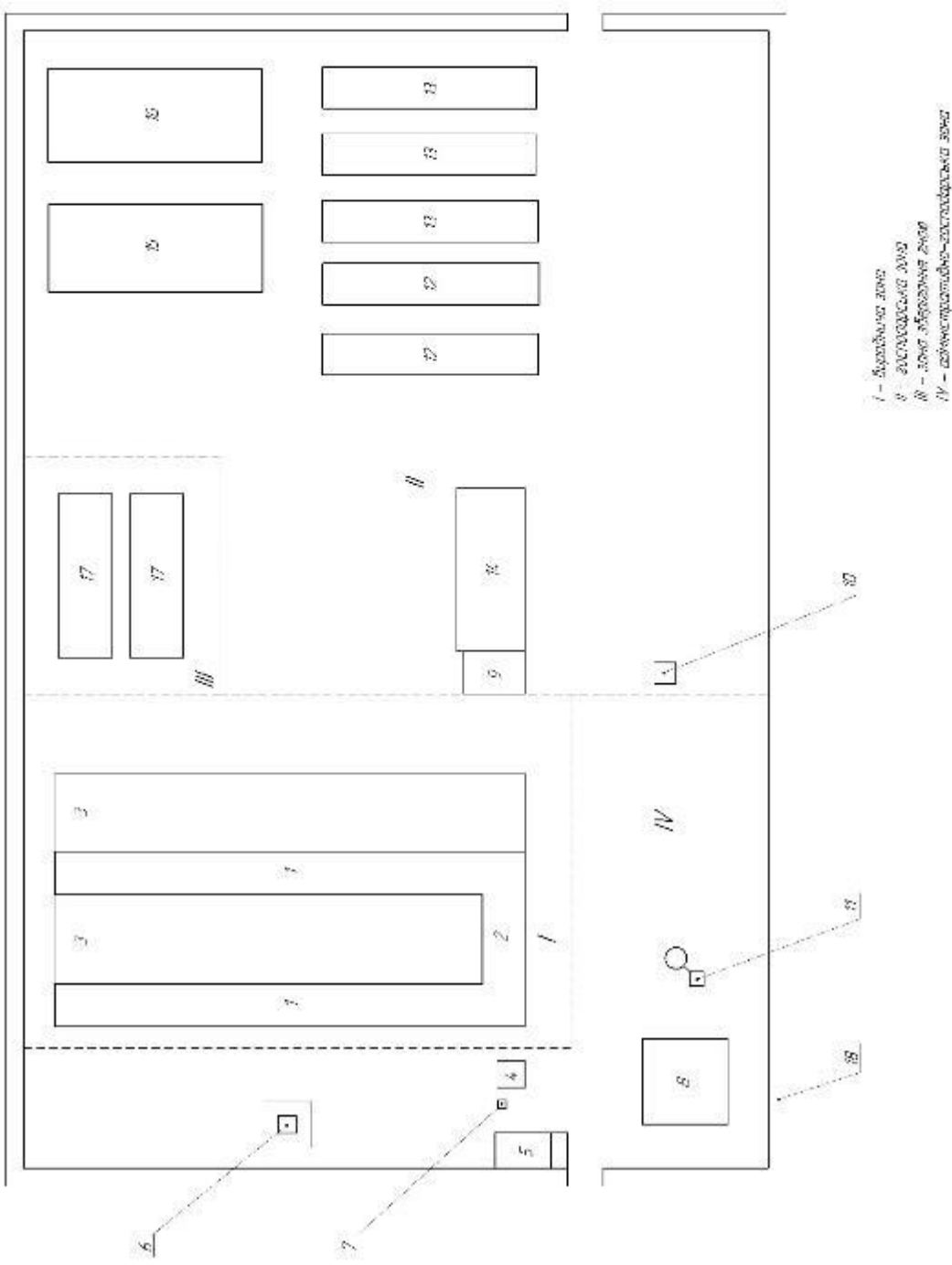


Планировка помещений : чертёж

№	Наименование	Состояние
1	Корпус № 103 (общ)	2
2	Корпус № 111 (к.к)	1
3	Бухгалтерский кабинет	2
4	Восстановительный пункт	1
5	Абонентский кабинет (общий)	1
6	Абонентский кабинет (индивидуальный)	1
7	Домашний телефон	1
8	Телефон	1
9	Восстановительный пункт	1
10	Абонентский кабинет	1
11	Корпус № 112 (общ)	1
12	Корпус № 113 (общ)	2
13	Корпус № 114 (общ)	1
14	Корпус № 115 (общ)	1
15	Корпус № 116 (общ)	1
16	Корпус № 117 (общ)	1
17	Корпус № 118 (общ)	1
18	Корпус № 119 (общ)	1

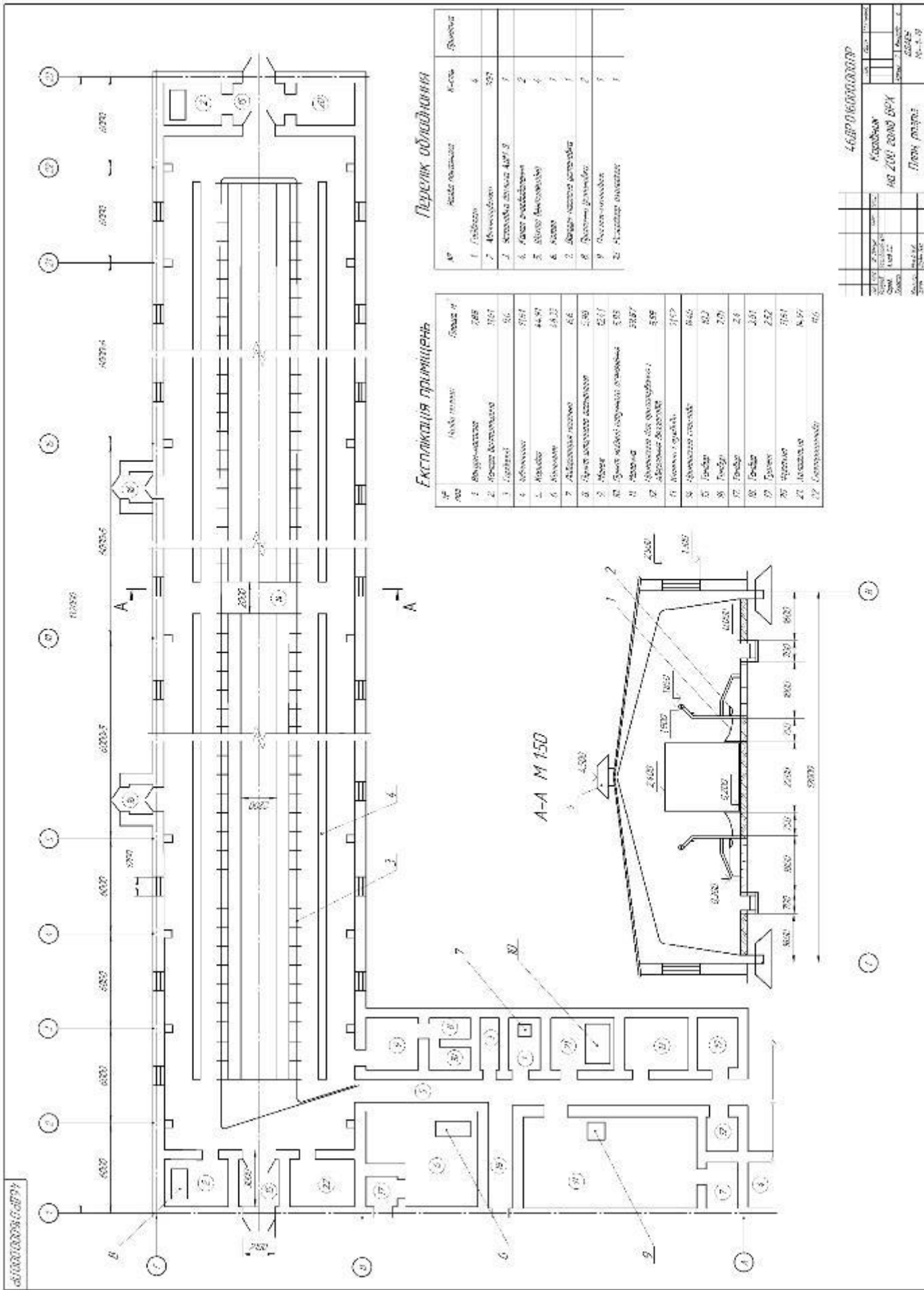
Планировка помещений : чертёж

№	Наименование	Земельный участок	Генплан	К.к.с.
1	Корпус № 103 (общ)	1	1	1/1
2	Корпус № 111 (к.к)	1	1	1/1
3	Бухгалтерский кабинет	1	1	1/1
4	Восстановительный пункт	1	1	1/1
5	Абонентский кабинет (общий)	1	1	1/1
6	Абонентский кабинет (индивидуальный)	1	1	1/1
7	Домашний телефон	1	1	1/1
8	Телефон	1	1	1/1
9	Восстановительный пункт	1	1	1/1
10	Абонентский кабинет	1	1	1/1
11	Корпус № 112 (общ)	1	1	1/1
12	Корпус № 113 (общ)	1	1	1/1
13	Корпус № 114 (общ)	1	1	1/1
14	Корпус № 115 (общ)	1	1	1/1
15	Корпус № 116 (общ)	1	1	1/1
16	Корпус № 117 (общ)	1	1	1/1
17	Корпус № 118 (общ)	1	1	1/1
18	Корпус № 119 (общ)	1	1	1/1



1 - абонентский кабинет
 2 - абонентский кабинет
 3 - абонентский кабинет
 4 - абонентский кабинет
 5 - абонентский кабинет
 6 - абонентский кабинет
 7 - абонентский кабинет
 8 - абонентский кабинет
 9 - абонентский кабинет
 10 - абонентский кабинет
 11 - абонентский кабинет
 12 - абонентский кабинет
 13 - абонентский кабинет
 14 - абонентский кабинет
 15 - абонентский кабинет
 16 - абонентский кабинет
 17 - абонентский кабинет
 18 - абонентский кабинет
 19 - абонентский кабинет
 20 - абонентский кабинет
 21 - абонентский кабинет
 22 - абонентский кабинет

№ документа	4.6.03030303030303
Дата документа	
Исполнитель	
Проверенный	
Утвержденный	
Дата утверждения	
К.к.с.	



Експликація приміщень

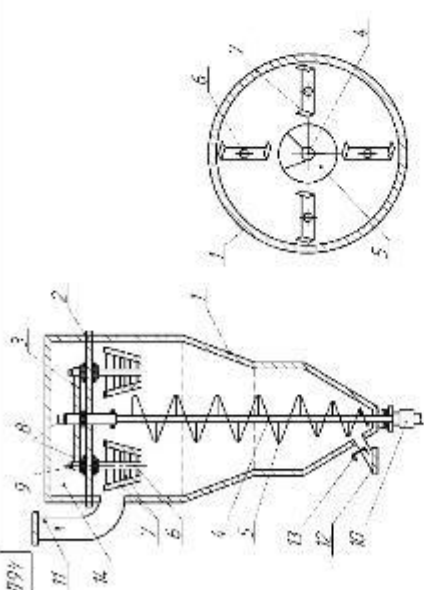
№	Назва приміщення	Площа м ²
1	Входно-приймальний	788
2	Лобби	3151
3	Галерея	56
4	Складовий приміщення	3151
5	Коридор	44.97
6	Ліфт	14.33
7	Адміністративне приміщення	6.6
8	Приміщення для технічного обслуговування	1.80
9	Місце	42.17
10	Бункер для технічного обслуговування	5.85
11	Місце	29.87
12	Приміщення для технічного обслуговування	9.88
13	Адміністративне приміщення	31.07
14	Приміщення технічного обслуговування	6.40
15	Лобби	80.2
16	Лобби	7.07
17	Лобби	2.8
18	Лобби	1.01
19	Лобби	2.52
20	Лобби	31.61
21	Лобби	4.54
22	Складовий приміщення	6.6

Перелік обладнання

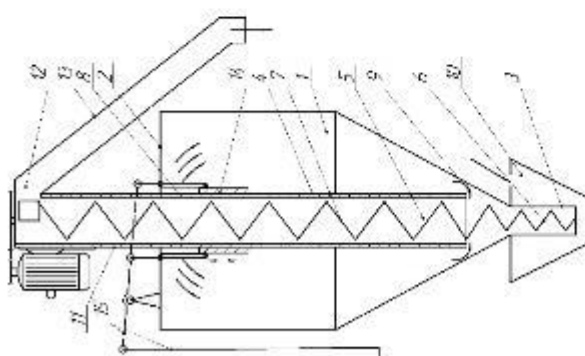
№	Назва обладнання	Кількість	Вартість
1	Ліфт	4	
2	Кліматизатор	107	
3	Складовий приміщення	1	
4	Лобби	2	
5	Лобби	4	
6	Лобби	1	
7	Лобби	1	
8	Лобби	1	
9	Лобби	1	
10	Лобби	1	

46880160000000000000	
Коробків	№ 2001 2000 БРХ
Лист № 1	№ 1-19

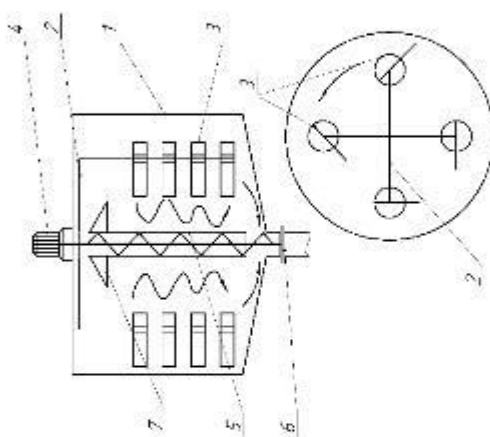
46.007.00000.0001.07



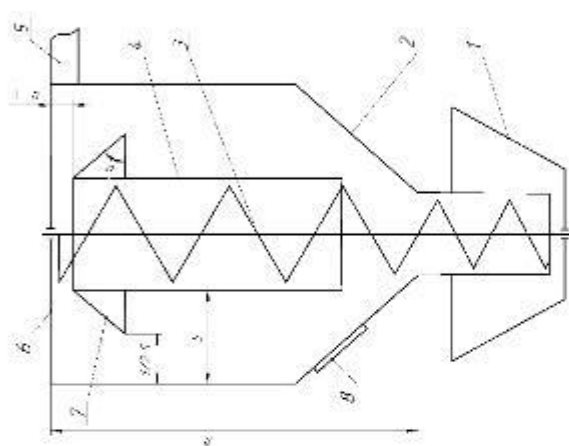
Змешувач картоплі за патентом № 275445: 1 - змешувальна лопатка-розбійна камера; 2 - друга камера розбійки; 3 - пружина шестерні; 4 - диск; 5 - дертизна шпindel; 6 - корпусний диск; 7 - дертизна лопатка; 8 - корпусний диск; 9 - пружина шестерні; 10 - електропривід; 11 - зовнішня камера розбійки; 12 - дертизна лопатка; 13 - вал; 14 - зовнішня камера.



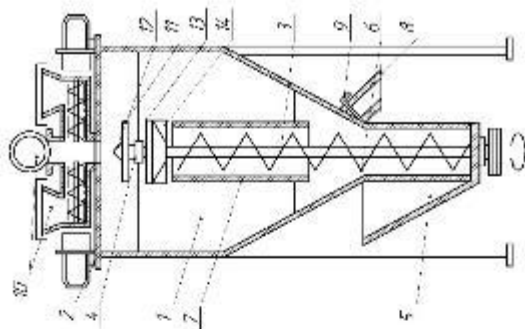
Змешувач картоплі за патентом № 276277: 1 - змешувальна камера; 2 - корпус; 3 - пружинна пружина; 4 - лопатка розбійки; 5 - дертизна лопатка; 6 - корпусний диск; 7 - друга камера розбійки; 8 - вал; 9 - вал; 10 - дертизна шпindel; 11 - корпус картоплі; 12 - дертизна лопатка; 13 - лопатка розбійки; 14 - пружинна камера; 15 - лопатка дертизна.



Змешувач картоплі за патентом № 600057: 1 - корпус; 2 - диск розбійки; 3 - електропривід; 4 - вал; 5 - електропривід; 6 - диск розбійки; 7 - лопатка.



Змешувач картоплі за патентом № 162597: 1 - корпусний диск; 2 - змешувальна камера; 3 - дертизна шпindel; 4 - електропривід; 5 - дертизна лопатка; 6 - дертизна лопатка; 7 - лопатка розбійки.



Змешувач картоплі за патентом № 574897: 1 - змешувальна камера; 2 - корпус; 3 - вал; 4 - лопатка; 5 - дертизна лопатка; 6 - дертизна шпindel; 7 - корпус; 8 - дертизна лопатка; 9 - вал; 10 - лопатка розбійки; 11 - дертизна шпindel; 12 - корпус.

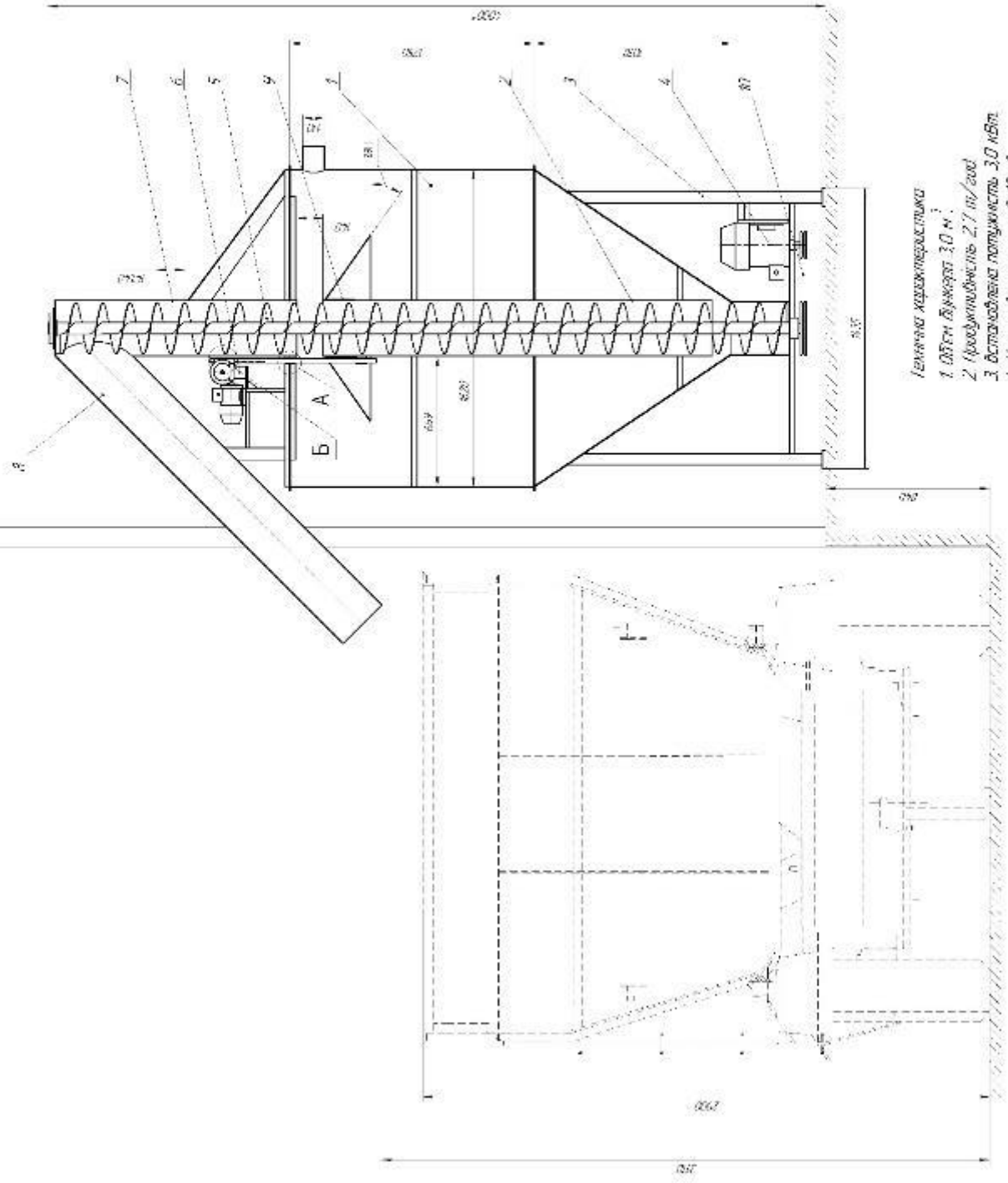
46.007.00000.0001.07

ЛІТОВСЬКИЙ ПАТЕНТ

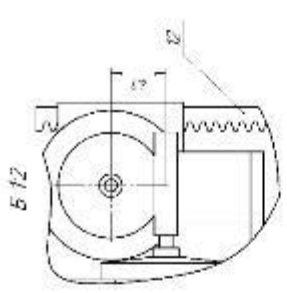
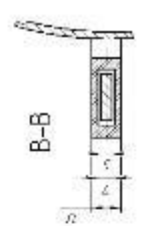
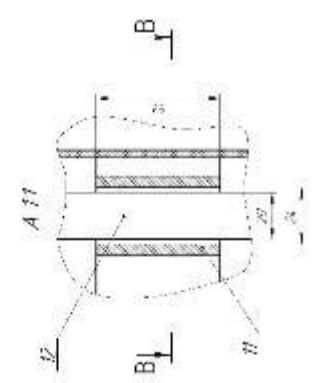
№ 1-19

№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8	№ 9	№ 10	№ 11	№ 12	№ 13	№ 14	№ 15	№ 16	№ 17	№ 18	№ 19	№ 20
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

С20000008.9.02.079.1

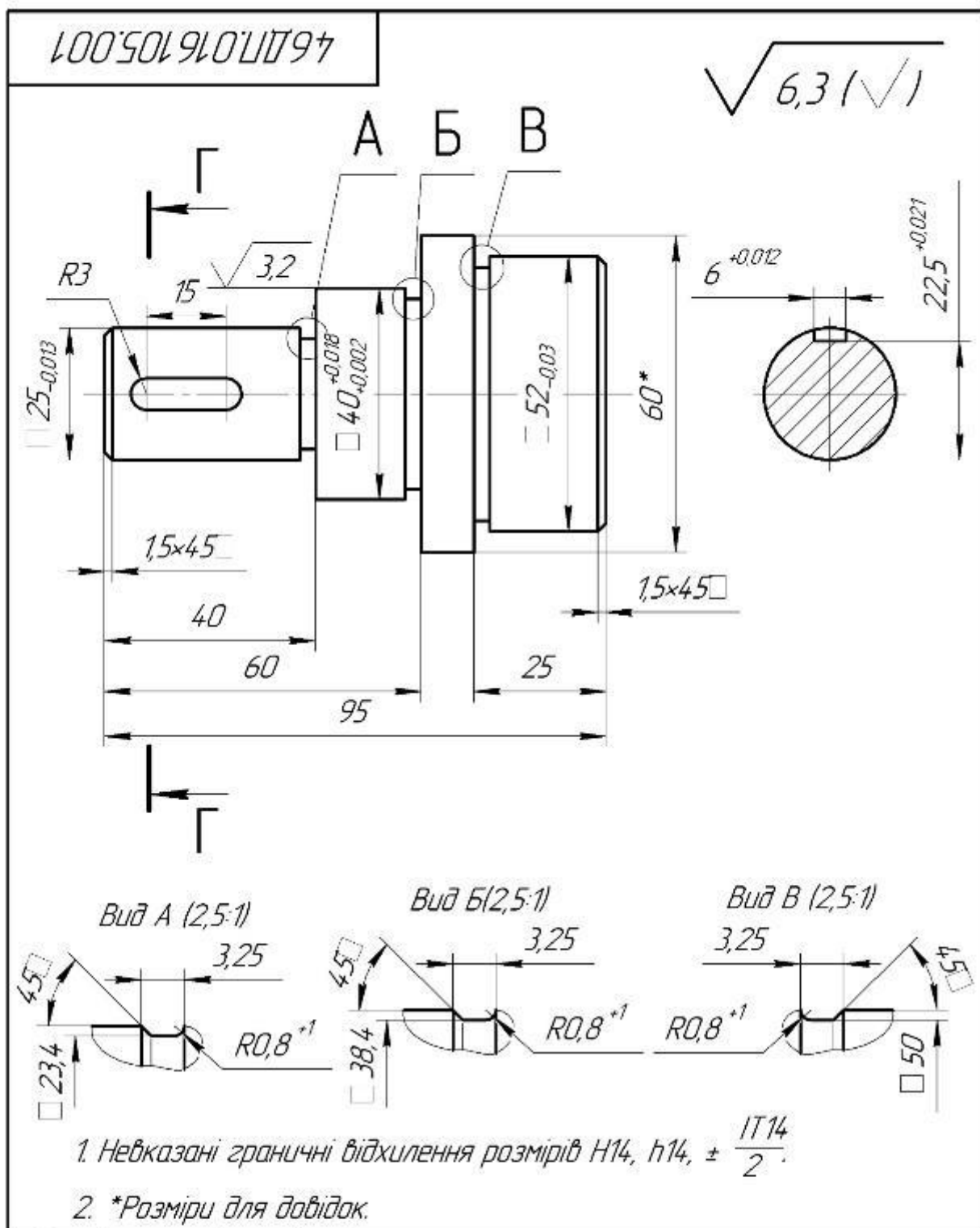


- Техническая характеристика*
- 1. Длина ленты 3,0 м.
 - 2. Производительность 2,7 т/год
 - 3. Диаметр ленты по наружному диаметру 3,0 м.
 - 4. Шаг резьбы 10 мм



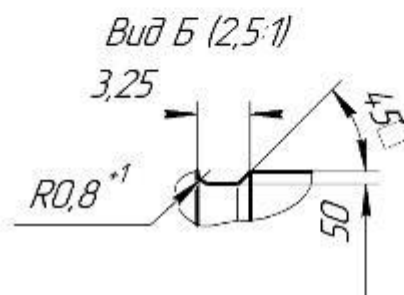
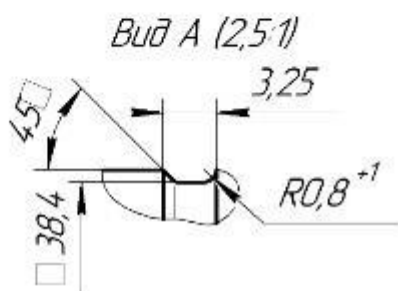
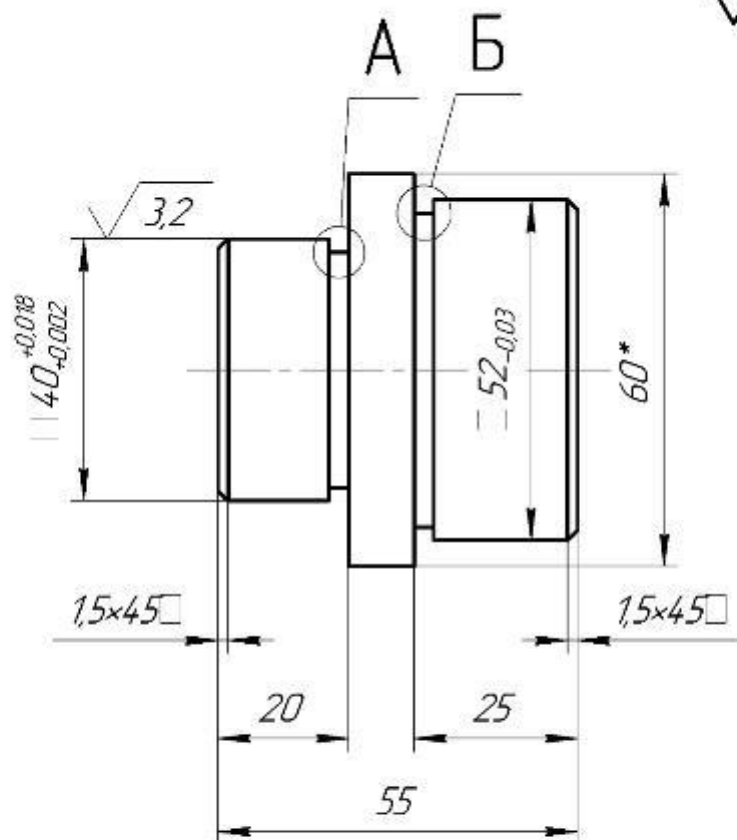
46.00.016.000.000.003	
Исполнитель:	А.А.А.А.А.А.А.А.А.А.
Проверено:	Б.Б.Б.Б.Б.Б.Б.Б.Б.Б.
Деталь:	А.А.А.А.А.А.А.А.А.А.
Код:	А.А.А.А.А.А.А.А.А.А.
Масштаб:	1:1
Дата:	А.А.А.А.А.А.А.А.А.А.

№ п/п	№ документа	Дата	Содержание	Исполнитель
1	46.00.016.000.000.003	А.А.А.А.А.А.А.А.А.А.	А.А.А.А.А.А.А.А.А.А.	А.А.А.А.А.А.А.А.А.А.



					46ДП.016105.001			
Зм.	Арх.	№ докум.	Підп.	Дата	Цапфа нижня	Лім.	Маса	Масштаб
Разроб.	Шаповалов К.М.							1:1
Перев.	Алієв Е.Б.					Аркциш 5	Аркциш 6	
Т.контр.								
Н.контр.	Івлєв В.В.				Круг 60-2000 ГОСТ 2590-88	ДДАЕУ		
Затв.	Щудін В.Ю.				45-8 ГОСТ 1050-88	Мз-1-19		

46ДП.016105.004

 $\sqrt{6,3(\sqrt{I})}$ 

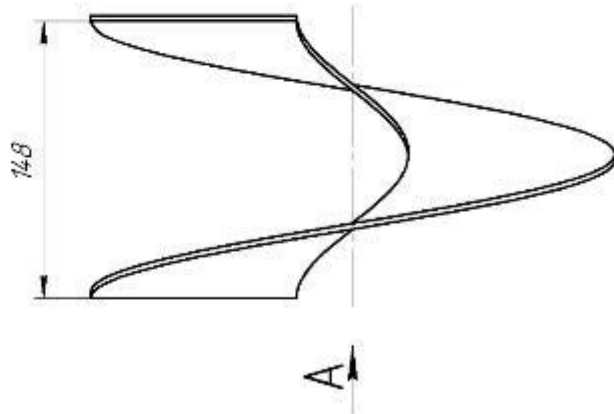
1. Невказані граничні відхилення розмірів Н14, н14, $\pm \frac{IT14}{2}$.

2. *Розміри для довідок.

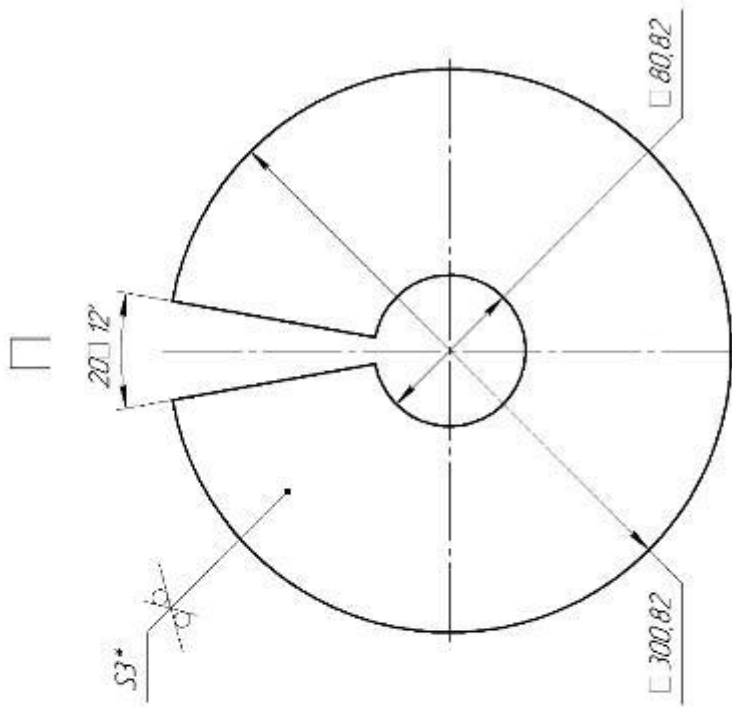
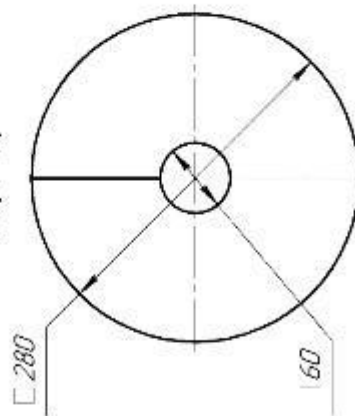
					46ДП.016105.004				
					Цапфа верхня		Лім.	Маса	Масштаб
Зм.	Арх.	№ докум.	Підп.	Дата				1:1	
Разроб.	Шаповалов К.М.								
Перев.	Алієв Е.Б.								
Т.контр.							Аркциш 5	Аркциш 6	
Н.контр.	Івлєв В.В.				Круг 60-2000 ГОСТ 2590-88		ДДАЕУ		
Затв.	Щудін В.Ю.				45-8 ГОСТ 1050-88		Мз-1-19		

46ДП016105.002

√ 6.3 (N/I)



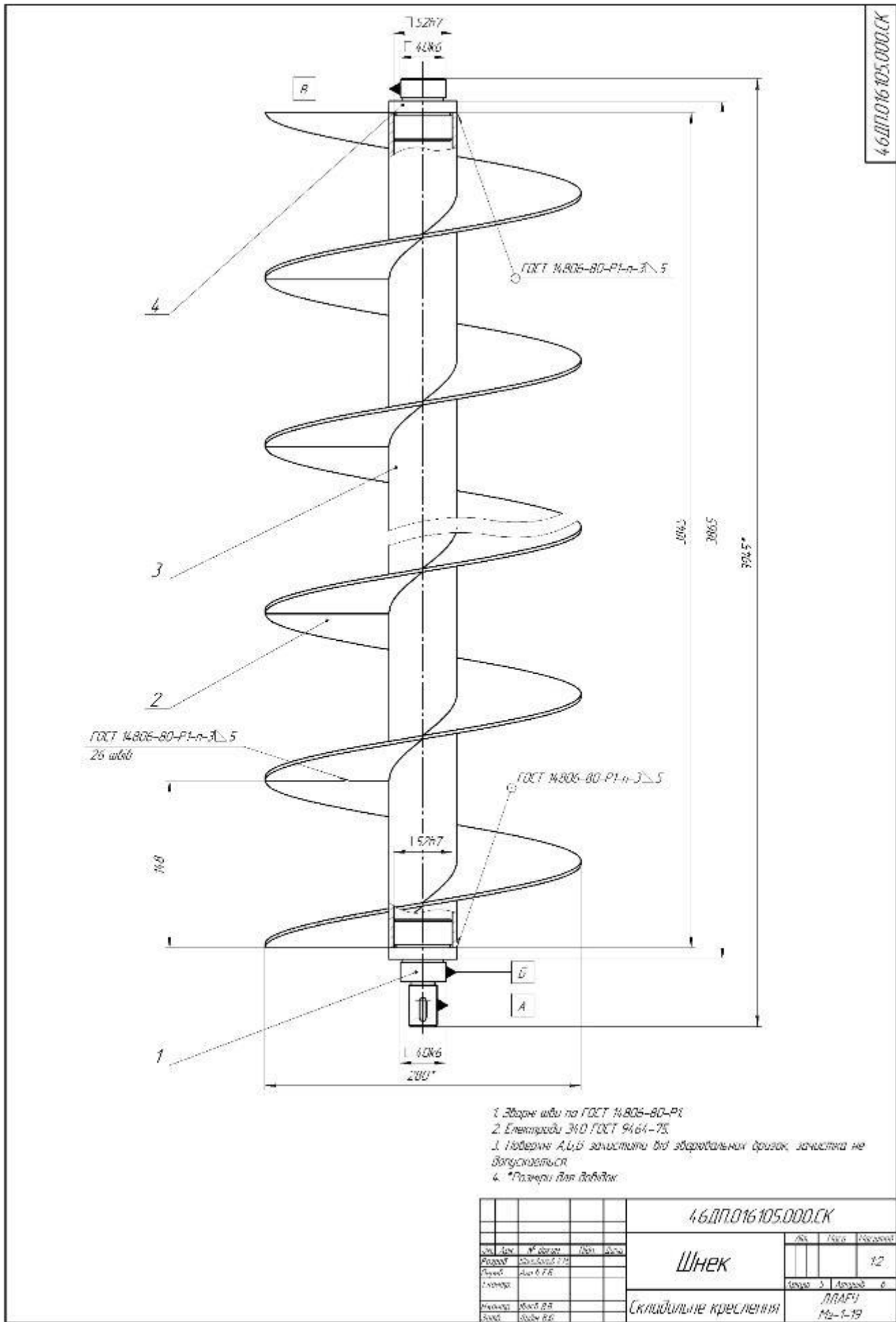
A(1:4)



1 Неказані граничні відхилення розмірів Н14, h14, ± $\frac{IT14}{2}$.

2 *Розміри для довідки.

46ДП016105.002		Лист	Маса	Рисунків
Перо шнека		1	14.75	12.5
		Аркши	5	Аркшів
		ДДАЕСУ		
		МЗ-1-19		
		Б-ПН-0-3 ГОСТ 19903-74		
		Лист Сталіс ГОСТ 14.637-89		
№	Док.	№ док.	Лист	Лист
Рисунки	Виробничі НЧ			
Угоди	АКСБ С.Б.			
Голова				
Менедж.	Юрєв В.В.			
Зам.	Ліщин В.В.			



4.6ДП.016.105.000.СК

- 1. Зварні штилі по ГОСТ 14806-80-Р1
- 2. Електроди згідно ГОСТ 9164-75.
- 3. Поверхні А,Б замінити від зварювальних дроток, зазначити на відповідальності
- 4. *Размери для виводок

						4.6ДП.016.105.000.СК		
						Шнек		
						12		
						Складальні креслення		
						МЗ-1-19		

