

Центральноукраїнський національний технічний університет

Агротехнічний факультет

Кафедра сільськогосподарського машинобудування

“Допущено до захисту ”

Зав. кафедрою СГМ

д.т.н., професор

_____ Микола СВІРЕНЬ

“ _____ ” 2021 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**за другим (магістерським) рівнем вищої освіти
на тему.**

**«Комплексна механізація виробництва молока з модернізацією
подрібнювача грубих кормів»**

Виконав здобувач вищої освіти __ІІ__ курсу,

групи АІ-20М(1,4)-1

ОПП «Агроінженерія»

спеціальності 208 «Агроінженерія»

_____ Жданов Денис Романович

« _____ » 2021 р.

Керівник проекту

доцент, канд.техн.наук

_____ Володимир АМОСОВ

« _____ » 2021 р.

Рецензент _____

м. Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет

Факультет Агротехнічний

Кафедра Сільськогосподарського машинобудування

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

Галузь знань 20 «Аграрні науки та продовольство»

Спеціальність 208 «Агроінженерія»

Освітньо-професійна (освітньо-наукова) програма

«Агроінженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Микола СВІРЕНЬ

« » 2021 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Жданова Дениса Романовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи (проекту) «Комплексна механізація виробництва молока з модернізацією подрібнювача грубих кормів»

2. Керівник роботи (проекту) _____

Амосов Володимир Васильович, к.т.н., доцент

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

3. Строк подання роботи до захисту 01.12.2021 р.

4. Мета та завдання випускної кваліфікаційної роботи (проекту) _____

Метою даної кваліфікаційної роботи є вдосконалення технологічного процесу виробництва молока та підвищення ефективності роботи подрібнювача грубих кормів.

Вдосконалити засоби механізації молочної ферми

Обґрунтувати параметри робочої поверхні штифта.

Вдосконалити конструкцію ротора подрібнювача грубих кормів

Оцінити техніко-економічну ефективність запропонованих заходів

5. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1–4, 6	Доцент Амосов В.В.		
5	Доцент Запирченко Л.Д.		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Розробка та оформлення розділів 1 та 2	15.10.2021 р.	
2	Проведення необхідних розрахунків та оформлення розділу 3	29.10.2021 р.	
3	Проведення необхідних розрахунків та оформлення розділу 4	5.11.2021 р.	
4	Оформлення графічної частини КР	19.11.2021 р.	
5	Проведення необхідних розрахунків та оформлення розділів 5 та 6	26.11.2021 р.	
6	Нормоконтроль, захист КР на засіданні ДЕК	Згідно з графіком	

Дата видачі завдання

«___» _____ 2021 р.

Підпис керівника

_____ Амосов В.В.
(прізвище та ініціали)

Завдання прийнято до виконання

«___» _____ 2021 р.

Підпис здобувача

_____ Жданов Д.Р.
(прізвище та ініціали)

формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Примітки
				<u>Документація по</u>		
				<u>складальних одиницях</u>		
				Заново розроблена		
A1			ПГК 01.030 СБ	Ротор	1	
				<u>Документація по деталях</u>		
A3			ПГК 01.057	Штифт	1	
A3			ПГК 01.055	Маточина	1	
				<u>Документація по</u>		
				<u>науковій частині</u>		
				Заново розроблена		
A1			ПГК 00.000 НЧ1	Подрібнювачі грубих		
				кормів	1	
A1			ПГК 00.000 НЧ2	Обґрунтування форми		
				робочої поверхні штифта	1	
				ПГК 00.000 ВП		
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	Аркуш	
					2	

[illegible]

1 ВСТУП

Підвищення ефективності тваринництва є найважливішим шляхом виходу господарств із кризового стану, покращення їх фінансового стану.

Виробництво молока у знову створених фермерських, приватних, кооперативних та орендних господарствах на повносистемній промисловій основі з використанням загальної інтенсифікації скотарства в сучасних умовах аграрного сектора стає економічною необхідністю. Характерними особливостями і визначальними факторами ефективності є реконструкція існуючих ферм і комплексів, визначення їх перспективної потужності, забезпечення рівномірного виходу продукції протягом року, технічного переоснащення і переозброєння, забезпеченість, потоковість технологічних процесів, зокрема такої важливої частини, як приготування і роздавання кормів.

Головним завданням в області механізації технологічних процесів у тваринництві стає впровадження комплексної механізації та автоматизації виробничих процесів на основі прогресивних інтенсивних технологій виробництва молока.

Одним з найважливіших питань є удосконалення засобів комплексної механізації приготування кормів.

Метою даної кваліфікаційної роботи є вдосконалення технологічного процесу виробництва кормів на молочній фермі з модернізацією подрібнювача грубих кормів.

					ПГК 00.000 ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Комплексна механізація виробництва молока з модернізацією подрібнювача грубих кормів	Літера	Аркуш	Аркушів
Розроб.	Жданов							
Перевір.	Амосов							
						ЦНТУ гр.АІ-20М(1,4)-1		
Н. контр.	Мачок							
Затверд.	Свірень							

2 НАУКОВА ЧАСТИНА

Сучасні господарства працюють, задля отримання максимальних результатів, вкладаючи кошти в: породистих корів (що дають великі надої), в обладнання корівників та затрачуючи великі ресурси на вирощування, переробку та зберігання якісних кормів. Подрібнення соломи є необхідною умовою для ефективного тваринництва, коли від кількості заготівельних кормів, та якості настилів в корівниках, залежить здоров'я худоби, а відповідно і прибуток. Ось, чому все більше підприємців та фермерів починають використовувати у своїй роботі таку техніку, як подрібнювачі соломи, економлячи та примножуючи свій прибуток.

Отже обґрунтування раціональної конструкції та параметрів подрібнювача грубих кормів є актуальною проблемою сільськогосподарського виробництва.

Метою роботи є підвищення якості подрібнення грубих кормів та підвищення продуктивності подрібнювача.

Для досягнення мети поставлені такі *задачі досліджень*:

- Проаналізувати конструкції сучасних подрібнювачів грубих кормів.
- Обґрунтувати форму поверхні штифта, яка забезпечить підвищення продуктивності подрібнювального апарата.
- Оцінити техніко-економічну ефективність використання пропонуємого вдосконаленого подрібнювача грубих кормів з раціональними параметрами.

Наукова новизна роботи полягає у теоретичному обґрунтуванні форми робочої поверхні штифта подрібнювача грубих кормів.

2.1 Аналіз технічних засобів для здрібнювання кормів

Повноцінна годівля — один з основних шляхів підвищення продуктивності тварин і птиці, збільшення їх виробництва, при одночасному зниженні собівартості. Тому, раціональне використання кормів передбачає їхнє

					ПГК 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

згодовування тваринам і птиці тільки в підготовленому виді, а також у суміші з іншими компонентами й при високій якості готування.

Готування кормів – одна з найбільш трудомістких технологічних операцій на фермах, яка займає до 40% загальних витрат праці по обслуговуванню тварин.

На фермах і комплексах великої рогатої худоби застосовуються як стаціонарні, так і мобільні подрібнювачі.

До стаціонарних подрібнювачам належать: подрібнювач-змішувач кормів ИСК-3А, подрібнювач грубих кормів ИГК-30Б, подрібнювач ИГК-Ф-4, подрібнювач ИРМА-15, подрібнювач рослинних матеріалів ИРМ-50.

Мобільні: дробарка-подрібнювач ИРТ-Ф-80, дробарка-подрібнювач ИРТ-165-01 завдяки універсальності, простоті обслуговування й високій швидкості подачі знайшли широке застосування на фермах і комплексах великої рогатої худоби [1]. Їхнє впровадження дозволяє підвищити продуктивність праці в порівнянні зі стаціонарними приблизно в п'ять раз.

Подрібнювач-змішувач кормів ИСК-3А призначений для здрібнювання грубих кормів будь-якої вологості й для здрібнювання інших компонентів і їх змішування для готування кормових сумішей. Основні складальні одиниці подрібнювача-змішувача: власно подрібнювач-змішувач, транспортер для вивантаження готової продукції, металева стійка (опора) транспортера й комплект пускової й захисної апаратури, що складається із двох блоків типу РУС.

Подрібнювач-змішувач (рис. 2.1) складається з рами 1, на якій змонтовані прийомний бункер із приймальною I, робочою II, вивантажувальною III камерами, ротор з ножами 6, деки 3 і ножів протирізів 1, електродвигун 11, бункер вивантажувального транспортера 14. Корпус вивантажувальної камери III за допомогою фланця з'єднаний з робочою камерою. Між ними вмонтований шибер 10, що дозволяє регулювати площу прохідного перетину з робочої камери у вивантажувальну.

					ПГК 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

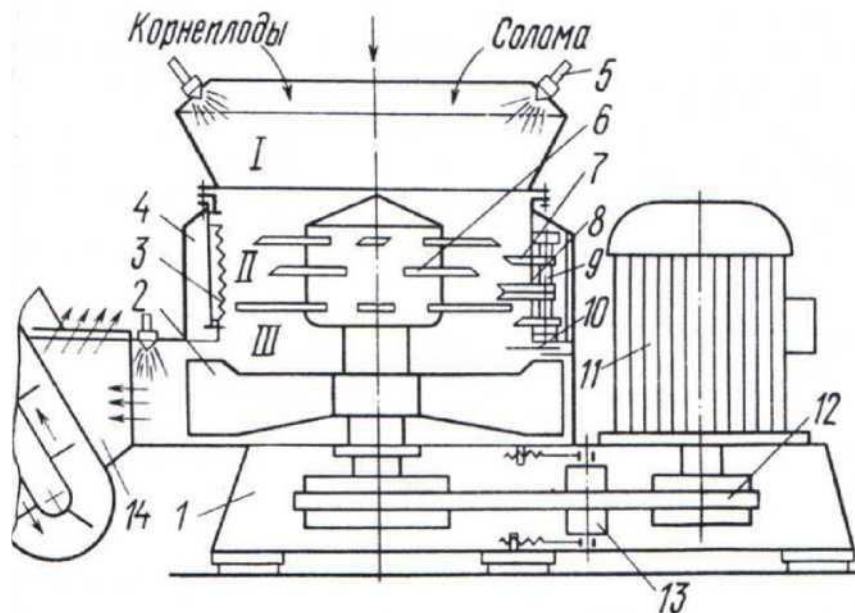


Рис. 2.1 Подрібнювач-змішувач кормів ИСК-3А: 1 – рама; 2 – кидалка; 3 – зубчаста дека; 4 – кожух; 5 – форсунка; 6 – ротор з ножами; 7 – ніж протиріза; 8 – підстава; 9 – вісь; 10 – шибер; 11 – електродвигун; 12 – клиноремінний привод; 13 – натяжний ролик; 14 – бункер вивантажувального транспортера; I, II, III – приймальна, робоча (здрібнювання й змішування) і вивантажувальна камери

Грубі, соковиті й інші корми, які підлягають здрібнюванню й змішуванню, подають у приймальну камеру I бункера. Під дією усмоктувального ефекту, створюваного кидалкою 2, корми потрапляють у робочу камеру II, де вся маса під дією відцентрових сил обертання рівномірно розподіляється уздовж стінок камери. Тут корм подрібнюється ножами верхнього ряду ротора 6 і ножами протирізів 7, змішується й по спіралі опускається вниз. Компоненти корму ножами ротора й протирізів інтенсивно подрібнюються й перемішуються, перетворюючись в однорідну суміш. Наприкінці процесу кормосуміш потрапляє у вивантажувальну камеру III і кидалкою 2 викидається в бункер 14 вивантажувального транспортера. Сторонні предмети викидаються у вивантажувальну камеру.

Продуктивність при здрібнюванні соломи вологістю до 20 % становить 4,5 т/год, при змішуванні кормів – до 25 т/год. Розмір здрібнювання

					ПГК 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

стебельчастих кормів (не менш 80 % по масі) до 50 мм. Сумарна встановлена потужність електродвигунів 39,2 кВт, габаритні розміри 7030х1730х3580 мм, маса 2230 кг.

Подрібнювач грубих кормів ИГК-30Б (рис. 2.2) застосовується на фермах великої рогатої худоби й вівцефермах у начіпному (ИГК-30Б-1, із приводом від ВОМ трактора) і стаціонарному (ИГК-30Б-П, із приводом від електродвигуна) виконаннях. Він складається (рис. 2.2) з рами, живильника, штифтового дискового подрібнювача, привода, дефлектора з механізмом повороту.

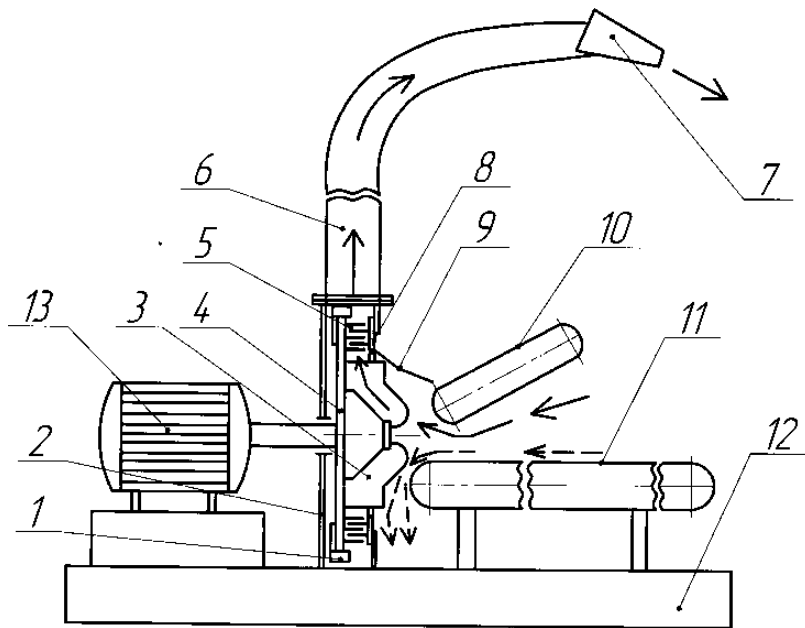


Рис. 2.2 Подрібнювач грубих кормів ИГК-30Б: 1 – лопатка; 2 – корпус; 3 – лопатевий ротор; 4 – рухомий диск; 5 – штифти рухомого диска; 6 – дефлектор; 7 – напрямний козирок; 8 – нерухомий диск зі штифтами; 9 – приймальна камера; 10 – верхній ущільнюючий транспортер; 11 – нижній транспортер, що подає; 12 – рама; 13 – електродвигун.

Штифтовий дисковий подрібнювач, у свою чергу, складається з ротора, подрібнювальної камери з нерухомим штифтовим диском, лопаток, відсікача й редуктора (1-е виконання) або привода (2-е виконання). Подрібнювальна камера складається зі стінок і обичайки. На обичайці є чотири люки. До задньої стінки камери притисками кріпиться нерухомий диск.

					ПГК 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При обертанні диска його штифти, взаємодіючи зі штифтами нерухомого диска, подрібнюють грубі корми, які потім повітряним потоком і лопатками викидаються через дефлектор. Установлений в подрібнювачі відсікач запобігає намотуванню стебел вологого корму на зовнішні штифти ротора (диска).

Універсальний подрібнювач кормів ИКВ-Ф-5А «Волгарь» (рис. 2.3).

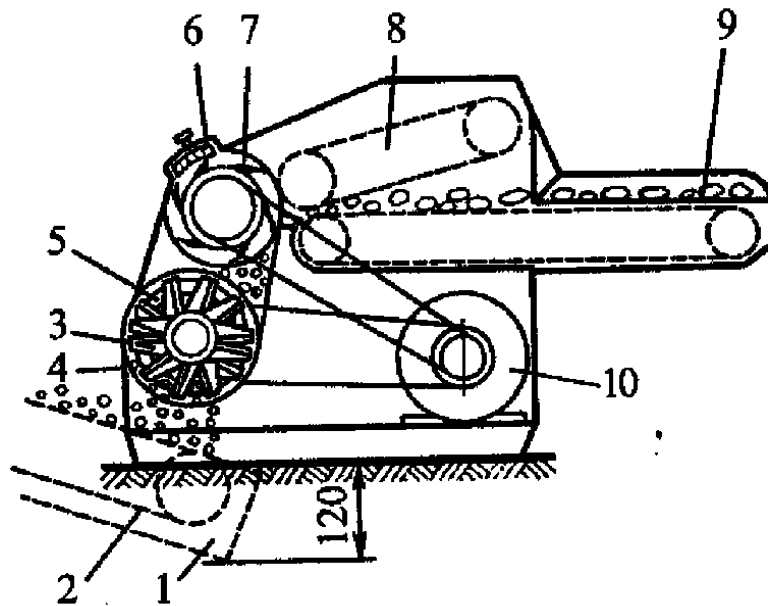


Рис. 2.3 Подрібнювач ИКВ-Ф-5А «Волгарь»: 1 – прями́к; 2 – транспортер завантаження здрібненого корму; 3 – апарат вторинного різання; 4 – нижнє ві́кно корпусу; 5 – шне́к; 6 – заточувальний пристрій; 7 – рі́жучий бараба́н; 8 – транспортер, що пресує; 9 – транспортер, що подає; 10 – електродвигу́н.

Важливим моментом у роботі поточно-технологічних ліній по готуванню кормів на великих тваринницьких комплексах є використання машин для здрібнювання різних по фізико-механічних властивостях кормів, тобто їхня універсальність. До таких машин належить подрібнювач кормів ИКВ-Ф-5А «Волгарь».

ИКВ-Ф-5А призначений для здрібнювання попередньо вимитих коренебульбоплодів, зеленої маси, силосу, грубих кормів і гілкового корму на тваринницьких і птахівницьких фермах і комплексах.

					ПГК 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Улаштований подрібнювач ИКВ-Ф-5А в такий спосіб (рис. 2.3): на рамі в її правій частині встановлений електродвигун 10 потужністю 22 кВт. Обертаючий момент із вала електродвигуна за допомогою механічних передач (редуктора, ланцюгової і клинопасової) передається робочим органам подрібнювача, у тому числі на:

- живильник, що складається з транспортера, що подає 9, й транспортера, що пресує 8;
- ріжучий барабан 7;
- апарат вторинного різання 3;
- шнек 5.

На кришці корпусу подрібнювача зсередини встановлений заточувальний пристрій 6.

Робочий процес: підготовлений до здрібнювання корм укладають рівним шаром на транспортер, що подає, 9, звідки він підпресований транспортером 8, направляється до ріжучого барабана 7 першого ступеня різання, де відбувається попереднє здрібнювання корму до фракції 20...30 мм.

Здрібнена маса направляється шнеком 5 до апарата вторинного різання 3, де корм рухомими й нерухомими ножами подрібнюється до фракції 2...10 мм. Здрібнений корм викидається через нижнє вікно корпусу. Для зручності вивантаження кормів нижче вікна розташований пряминок 1 із транспортером завантаження здрібненого корму 2.

Подрібнювач ИРМА-15 служить для переробки грубих і соковитих кормів, а також готування їх сумішей. Складається з рами, подрібнювальної камери з барабанами, живильника, силосопровода (дефлектора), електропривода з комплектом пускового встаткування, захисних кожухів. Для одержання розрахункової продуктивності подрібнювача необхідно подавати корм модернізованим живильником ПЗМ-1,5 або КТУ-10А з фрезбарабанами.

Подрібнювальний апарат комплектується двома горизонтально розташованими барабанами, на дисках яких шарнірно закріплені по радіусу молотки (160X50X12 мм). На робочих поверхнях молотків і на протиріжучих елементах передбачені поздовжні канавки, що утворюють бічні ріжучі крайки й

					ПГК 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

сприятливі переміщенню здрібнених часток із дробильної камери. Молотки при влученні в подрібнювач твердих предметів шарнірно повертаються навколо штирів. Мінімальний бічний зазор між ріжучими крайками молотків і протиріжучими елементами забезпечується дистанційними втулками, надягнутими на ті ж штирі.

Технологічний процес. На живильний транспортер завантажують матеріал, що підлягає здрібнюванню. При русі транспортер, що подає, захоплює масу корму й разом із притискними бітерами переміщає її до першого барабана.

У першій дробильній камері корм попередньо грубо подрібнюється молотками й відкидається в другу дробильну камеру, де, піддаючись ударам швидкооберткових молотків і нерухомих штифтів (рухомих протирізів), доподрібнюється до потрібних фракцій і направляється по трубопроводу (дефлектору) у причіпну ємність, бункер-дозатор або термокамеру.

Подрібнювач рослинних матеріалів ИРМ-50 (рис. 2.4) призначений для здрібнювання качанів і зерна кукурудзи підвищеної й нормальної вологості, заготовки комбінованого силосу для свиней, готування кормових сумішей із грубих (сіно, солома, сінаж) і соковитих (силос, буряк, гарбуз і ін.) кормів для великої рогатої худоби й овець. Складається з наступних основних частин (рис. 2.4): рами, барабана, деки в зборі із протиріжучими елементами й рифленими пластинами, камери верхньої, силосопровода або продуктопроводу, завантажувального лотка, рамки, змінного решета, електроустаткування. Привод подрібнювача здійснюється від електродвигуна або від ВВП трактора.

Корми, що надійшли в камеру здрібнювання, захоплюються робочими органами барабана й зазнають перерізання щодо протиріжучих пластин, а також перетирання між торцями молотків і поверхнею рифлених пластин. Здрібнені корми по вивантажувальному дефлектору подаються в транспортний засіб або в траншею. Якість здрібнювання регулюють зміною кількості рядів ріжучих елементів і частоти обертання барабана.

					ПГК 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

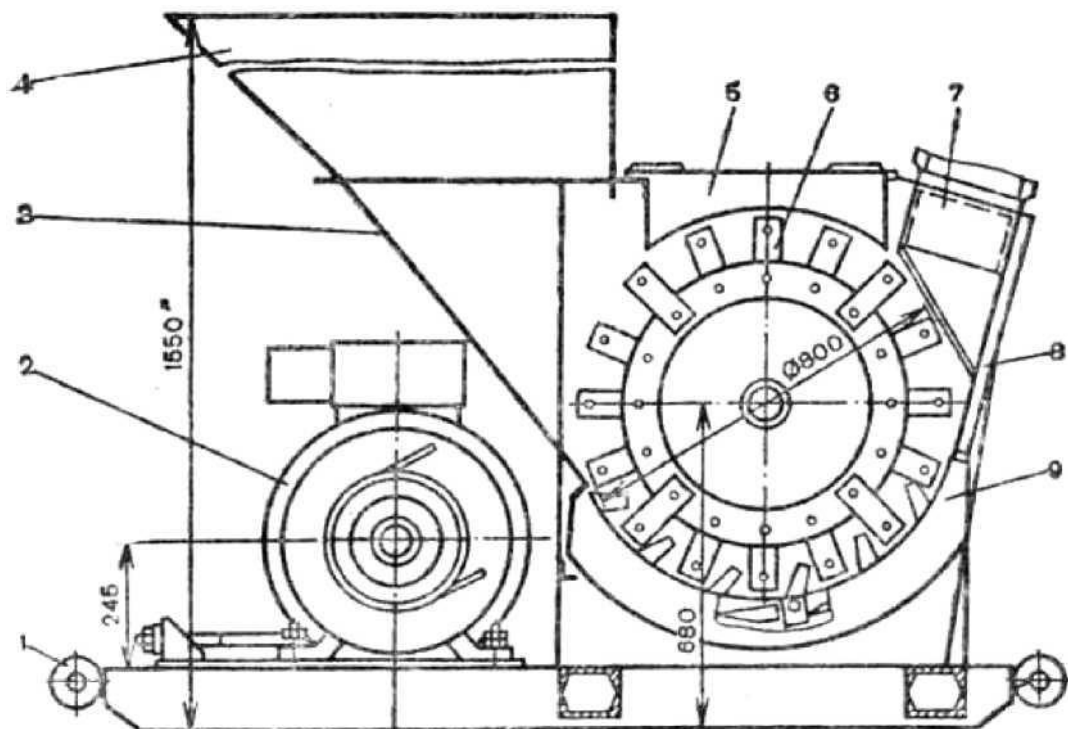


Рис. 2.4 Подрібнювач рослинних матеріалів ИРМ-50: 1 – рама; 2 – електродвигун; 3 – щиток; 4 – бункер; 5 – кришка; 6 – ніж (комбінований робочий орган); 7, 8 – рамки; 9 – дека

Бункерні дробарки-подрібнювачі типу ИРТ призначені для здрібнювання сіна, соломи й інших грубих кормів, що заготовлюються в розсипному або пресованому виді.

Бункерні дробарки-подрібнювачі випускаються в різних модифікаціях: ИРТ-Ф-80, Ф-80-1, ИРТ-165-01, ИРТ-165-02/04, ИРТ-165-03/М.

Дробарка-подрібнювач ИРТ-Ф-80 випускається із приводом від вала відбору потужності трактора. Складається зі звареної рами, завантажувального бункера ємністю 5,0 м³, днища, молоткового ротора, одноосьового шасі, карданної передачі, опорної, регульованої по висоті лапи, гідроприводу й вивантажувального дефлектора (рис. 2.5).

					ПГК 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

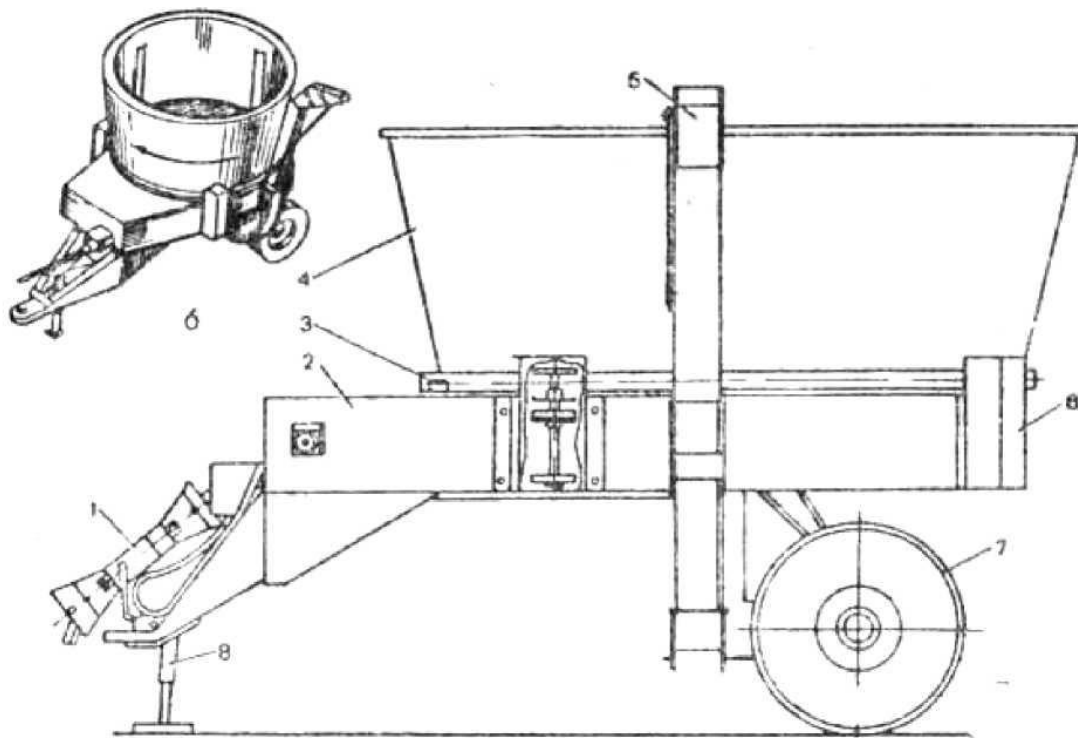


Рис. 2.5 Пересувна дробарка-подрібнювач ИРТ-Ф-80: 1– телескопічна передача; 2 – зварена рама; 3 – ланцюговий привод обертання бункера; 4 – бункер; 5 – козирок дефлектора дробарки; 6 – роликів бічна опора; 7 – шасі; 8– опорна лапа.

Після завантаження обертовий бункер (із частотою до 8 хв^{-1}) подає нездрібнений корм тангенціально до обертових молотків ротора: переміщаючись по укісному елементу днища, корм зрізується шаром строго певної висоти переднім загостреним молотком і подається в дробильну камеру до протирізів регульованої деки, де відбуваються доподрібнення й розщеплення матеріалу й наступний викид через регульований отвір дефлектора.

Дробарка-подрібнювач ИРТ-Ф-80-1 є стаціонарною із приводом від електродвигунів потужністю 57,2 кВт. Складається зі звареної рами з поруччям і сходами, завантажувального бункера ємністю 5 м^3 , днища, молоткового ротора із приводом від електродвигуна через втулочно-пальцеву муфту, привода бункера, вивантажувального дефлектора й шафи керування.

Дробарка-подрібнювач ИРТ-165-01 (із приводом від ВОМ трактора Т-150К) складається зі звареної рами, на якій установлені конусоподібний бункер

					ПГК 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ємністю 8 м³, днища, ротора з 40 шарнірно встановленими молотками (розмір молотка 160x50x10 мм), горизонтального й похилого вивантажувального транспортерів, механізму гідроприводу, мультиплікатора, двохосьового шасі, містка для технічного обслуговування, щита бункера.

Подрібнювальний ротор діаметром 530 мм перебуває під днищем бункера (від початку підстави до середини), причому другий опорний підшипник його перекритий розсікателем. Знизу ротор закритий змінним решетом, яке встановлюють у спеціальні напрямні й кріплять шістьма болтами. При здрібнюванні корму на решетах з отворами діаметром 20, 50 і 75 мм одержують відповідно не менш 80, 85 і 90% часток довжиною 20, 50 і 75 мм.

Дробарка-подрібнювач ИРТ-165-02/04 (рис. 2.6) із приводом від електродвигуна використовується на стаціонарі в складі великих відгодівельних майданчиків або кормоцехів.

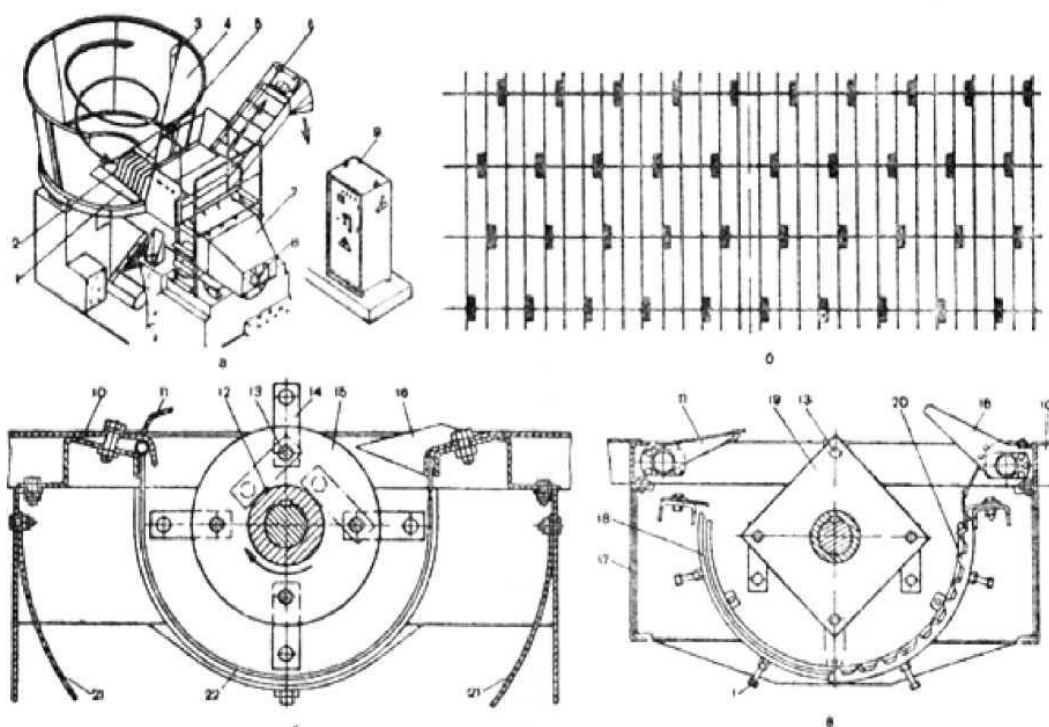


Рис. 2.6 Схема стаціонарної дробарки-подрібнювача ИРТ-165-02/04

					ПГК 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Як і базова модель, ИРТ-165-02 містить у собі завантажувальний бункер ємністю 8 м³, молотковий подрібнювач, днище бункера, опорну частину рами, горизонтальний і похилий транспортери, щит бункера.

Подрібнювальний ротор діаметром 650 мм складається з вала із плоскими дисками квадратної форми, закріпленими на шпонці. Через отвори в дисках проходять чотири сталеві пальці, на яких шарнірно кріпляться 40 подрібнювальних молотків (розміри молотка 160x50x10 мм), розташованих у шаховому порядку.

При підвищеній вологості соломи (до 40%) дробарка-подрібнювач комплектується змінним робочим органом – декою із протирізами.

Вихідний матеріал, потрапляючи на обертовий ротор, зазнає ударної дії молотків, які захоплюють його крізь зуби гребінки вниз і відкидають на решето.

Дробарка-подрібнювач ИРТ-165-03 служить для здрібнювання сіна, соломи й інших грубих кормів, що заготовлюються в рулонах, тюках і в розсипному виді вологістю до 40%. Здрібнена маса вивантажується в накопичувач, бункери й транспортні засоби з висотою завантаження не більш 3,5 м. Подрібнювач складається зі звареної рами, завантажувального бункера ємністю 8 м³, днища, обладнаного спіраллю й ворошителем, молоткового ротора діаметром 530 мм, горизонтального й похилого транспортерів, механізму гідроприводу, мультиплікатора, одноосьового шасі, містка й спеціальної деки.

Дробарка-подрібнювач ИРТ-165-03М є різновидом першої базової моделі, у якій похилий транспортер має нескладну конструкцію й у транспортному положенні фіксується стяжками; ротор діаметром 650 мм складається із квадратних пластин, у чотирьох пальцях яких встановлено 40 молотків.

Технологічний процес роботи подрібнювачів аналогічний роботі попередніх моделей. Технічні характеристики дробарок-подрібнювачів наведено в таблиці 2.1.

					ПГК 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.1 – Технічні характеристики дробарок-подрібнювачів

Найменування параметрів	Показники подрібнювачів						
	ИГК-30Б	ИГК-Ф-4	ИРМА-15	ИРТ-Ф-80-1	ИРТ-Ф-80	ИРТ-165-01(02)	ИРТ-165-03М
Продуктивність, т/год: на розсипній соломі на пакованій соломі	0,8...0,3 –	2...5 –	2,5...7,0 –	6...7,7 4,2...6,2	3...8 4...7	0,6...7,0 (1,8...6,2) 3,1...11,3	7,0...9,2...9 .2
Установлена потужність привода, кВт	30	46,1	55...75	57,2	58,8	132	76...121
Подрібнювальний апарат	Штифтовий		Комбінований			Молотковий	
Діаметр ротора, мм	1000	1000	630	1318	1320	530(650)	650 (530)
Довжина ротора, мм	82	82	800	180	185	1020	1020
Кількість молотків (штифтів), шт.	100/166*	100/166*	63x2	24	24	40	40 (40)
Частота обертання, хв ⁻¹	1124...100	1300±10	1300...1900	985±10	1000±8	2000±5	2000±10
Габаритні розміри, мм: довжина ширина висота	3325	1200/3000	4345	3635	4400	9670 (11760)	4720 (11550)
	1350	2500	1640	5100	5000	3025 (3020)	7100 (3038)
	3500	3400	1660	4200	3450	3630 (3575)	4250** (3650)
Маса, кг	1320	1223	1625	2445	1500	3250 (5600)	4000 (4200)

Аналіз конструкції дробарок кормів, показує, що найбільш перспективним напрямком у розробці дробарок кормів з метою зниження енергоємності, металоємності й підвищенню якісних показників технологічного процесу є наступне:

- по конструкції дробарка кормів повинне бути відкритого типу з горизонтальним валом з одностадійною зміною матеріалу;
- по способу подачі матеріалу переважніше використовувати подачу в центральний сектор подрібнювальної камери;
- спосіб відводу здрібненого матеріалу примусовий за рахунок повітряного потоку подрібнювального барабана без рециркуляції матеріалу з незамкнутим повітряним циклом [1].

					ПГК 00.000 ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

2.2. Зоотехнічні вимоги до подрібнювачів грубих кормів

Подрібненням називають поділ твердого тіла на частки шляхом прикладання зовнішніх сил, які перевищують сили молекулярного зчеплення часток тіла.

Ступінь подрібнення оцінюють відношенням середньої довжини часток стебельчастих кормів до подрібнення до середньої довжини часток після подрібнення та розподілом часток за розміром (законом розподілу).

До групи грубих кормів відносять солому, сіно, комиш, стебла кукурудзи та ін.

Грубі корми – необхідний компонент раціонів годівлі великої рогатої худоби, овець, коней. Але вони вміщують велику кількість клітковини (до 40 %), яка важко перетравлюється, внаслідок чого вони погано поїдаються тваринами без попередньої обробки.

Тому з метою покращення поїдання та створення умов, які необхідні для здійснення технологічних операцій, солому, сіно низької якості та інші корми подрібнюють.

При подрібненні соломи та сіна розмір часток має бути:

для великої рогатої худоби 40...50 мм;

для коней – 30...40 мм;

для овець – 20-30 мм.

Дрібну різку (6...10 мм) готують, якщо надалі солому змішують із соковитими кормами.

При подрібненні грубостебельчастих кормів для каракульських овець довжина часток має бути 3...9 мм.

2.3. Будова і робота подрібнювача ИГК-Ф-4

Подрібнювач ИГК-Ф-4 (рис. 2.7) використовується при подрібненні соломи, сіна та інших грубих кормів вологістю не більше 35% в розсипному вигляді. З одночасними навантаженням подрібненої маси в візок чи місткість

					ПГК 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

для накопичення. Подрібнювач використовується як самостійна машина на невеликих тваринницьких фермах та комплексах. Може використовуватись в технологічних лініях кормоцехів для великої рогатої худоби. Подрібнювач стаціонарного типу виконання ИГК-Ф-4 з ручним завантаженням та приводом від електродвигуна, експлуатується при температурі навколишнього середовища до 40°C та відносній вологості не більше 95%.

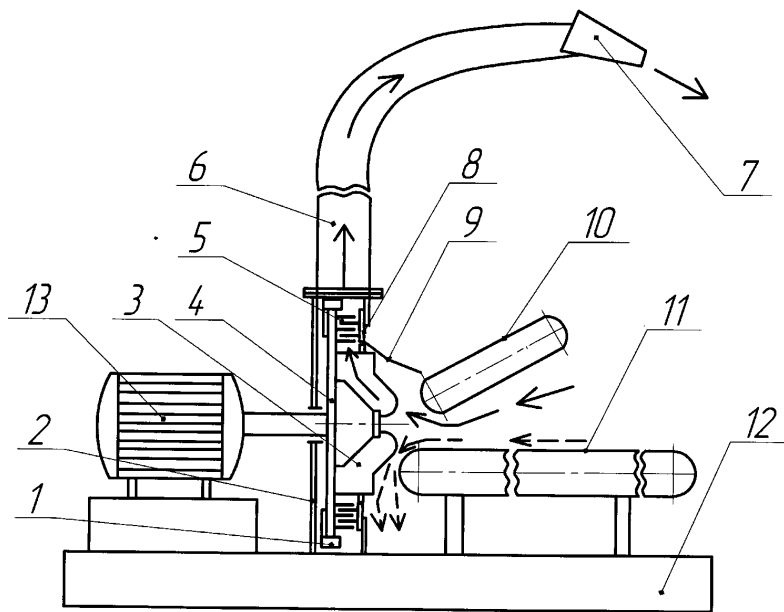


Рис. 2.7 Схема подрібнювача ИГК-Ф-4-1:

1 – ротор, 2 – кожух, 3 – лопатка, 4 – рухомий диск, 5 – штифти рухомого диска, 6 – дефлектор, 7 – козирок, 8 – нерухомий диск, 9 – приймальна камера, 10 – притискний транспортер, 11 – транспортер, що подає, 12 – рама подрібнювача 13 – електродвигун

Подрібнювач ИГК-Ф-4 складається із таких основних складальних одиниць: живильник, приймальна камера, важіль муфти вмикання живильника, подрібнювальна камера, вивантажувальний поворотний дефлектор, електродвигун та шафа керування. Робота подрібнювача полягає в наступному: корм, що підлягає подрібненню, завантажується рівномірним шаром на живильник і подається в приймальну камеру. Вмикання та вимикання живильника відбувається за допомогою важеля муфти вмикання

					ПГК 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

живильника. При переміщенні важеля в напрямку приймальної камери живильник відключається.

До надходження корму в подрібнювальну камеру відбувається часткове відділення важких домішок, які через вікно приймальної камери випадають у проміжок між живильником та подрібнювальною камерою.

В подрібнювальній камері корм при проходженні між штифтами ротора та штифтами нерухомого диска, подрібнюється та викидається повітряним потоком, що виникає під дією лопаток ротора через дефлектор у візок чи місце зберігання.

Таблиця 2.2

Технічна характеристика подрібнювача грубих кормів ИГК-Ф-4

№ п/п	Назва	Значення
1	Тип	стаціонарний
2	Продуктивність за годину основної роботи при подрібненні пшеничної соломи, т/год, не менше вологість не більше 14% вологість не більше 35%	4 1,1
3	Ступінь подрібнення маси, процент (доля часток від загальної маси при вологості не менше 20%), не менше довжиною не більше 50 мм довжиною не більше 75 мм	85 95
4	Розщеплення стебла вздовж волокон, їх згин та руйнування міжвузлів, %, не менше	90

2.4. Обґрунтування форми робочої поверхні штифта

Подрібнення корму відбувається в результаті дії на нього передньої поверхні штифта та обмежуючих її граней. Корм проштовхується в зазор між рухомими і нерухомими штифтами, а потім викидається у горловину дефлектора. Якщо кількість завантаженого в подрібнювач вихідного матеріалу перевищує граничну величину, відбувається його забивання. Чим вище вологість соломи, тим при меншій продуктивності забивається подрібнювач.

Теоретичний аналіз руху корму по поверхні штифта, дозволяє висунути гіпотезу, що ймовірність забивання можна знизити, полегшивши схід

					ПГК 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

подрібненого корму з передньої поверхні штифта. Для цього необхідно вибрати таку форму передньої поверхні, при якій час руху частки корму по штифту буде мінімальним.

Розглянемо частку корму А (рис. 2.8), яка потрапила на передню поверхню штифта. Припустимо, що швидкість цієї частки, спрямована по дотичній до поверхні штифта, дорівнює нулю.

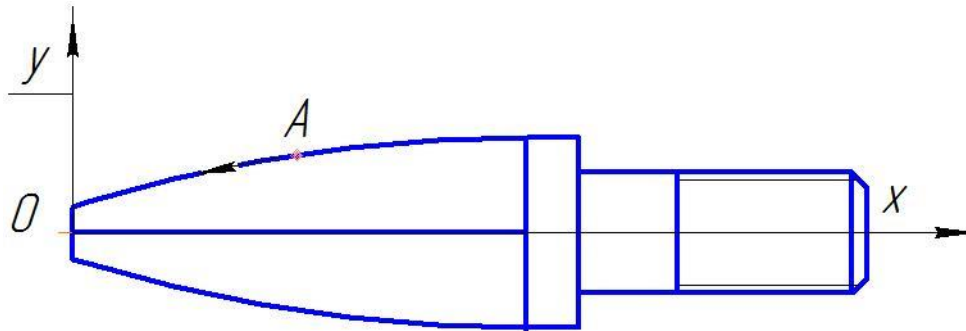


Рис. 2.8 Розрахункова схема поверхні штифта

У цьому випадку задача зводиться до знаходження мінімуму функціонала [2].

$$y(x) = \int_0^x y'(x) dx, \quad (2.1)$$

де $y(x)$ – рівняння кривої, що описує передню поверхню штифта;

$y'(x)$ – похідна від цієї функції;

x – абсциса кінцевої точки кривої.

Рівняння Ейлера-Лагранжа для функціоналу (2.1) має вигляд [3]

$$y(1+(y')^2)=2\kappa \quad (2.2)$$

де κ – константа.

Підстановка $y' = \operatorname{ctg} \frac{\psi}{2}$ в (2.2) дає

$$y = 2\kappa \sin^2 \frac{\psi}{2} = \kappa(1 - \cos \psi).$$

Відповідно, будемо мати

$$y' = 2\kappa \cos \frac{\psi}{2} \sin \frac{\psi}{2} \frac{d\psi}{dx} \quad (2.3)$$

або після перетворень

					ПГК 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\sin^2 \frac{\psi}{2} d\psi = \frac{dx}{2k} \quad (2.4)$$

Інтегруємо ліву і праву частини рівняння

$$x = k(\psi - \sin \psi) + C, \quad (2.5)$$

де C – константа.

Таким чином, рівняння кривої, що описує передню поверхню штифта в параметричному вигляді, буде мати вигляд.

$$\begin{cases} x = k(\psi - \sin \psi) + C \\ y = k(1 - \cos \psi) + C \end{cases} \quad (2.6)$$

Приймаючи $C=4$ і $k=8$, розраховуємо параметри залежності $y=f(x)$ у системі MathCAD. Результати розрахунків наведені на рис. 2.9.

Розрахунок профілю грані штифта

$$k := 8 \quad \psi := 0,01 \dots \frac{\pi}{2}$$

$$y(\psi) := k \cdot (1 - \cos(\psi)) + 4$$

$$x(\psi) := k \cdot (\psi - \sin(\psi))$$

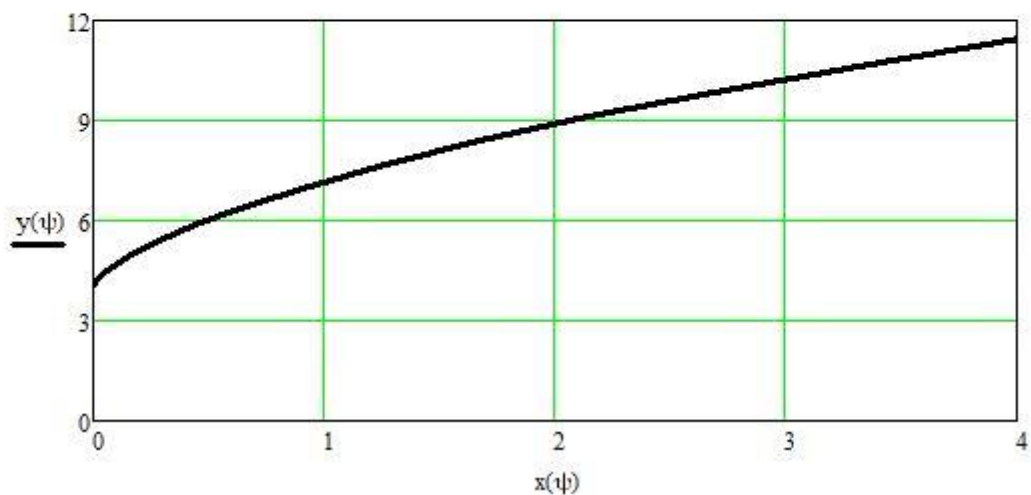


Рис. 2.9 Побудова профілю передньої поверхні грані штифта

Підбираючи значення коефіцієнта k та сталої C , будуємо профіль передньої поверхні грані штифта відповідно до конкретних технологічних

					ПГК 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

параметрів його роботи з урахуванням вимог міцності та виготовляємо штифт на сучасному обладнанні.

2.5. Розрахунок подрібнювального апарата

Кількість штифтів на роторі [4]

$$z = \frac{q}{\mu} \quad (2.7)$$

де q – подача соломистої маси, кг/с;

μ – питома продуктивність на один штифт, $\mu=0,007\dots0,035$ кг/с [6].

$$q = \frac{4,1}{3,6} = 1,12 \text{ кг / с}$$

$$z = \frac{1,12}{0,012} = 93,3.$$

Приймаємо $z=100$ шт.

Кількість штифтів на нерухомому роторі [4]

$$z' = z \cdot \varepsilon, \quad (2.8)$$

де ε – коефіцієнт пропорційності, $\varepsilon=0,7\dots0,8$ [4].

$$z' = 100 \cdot 0,8 = 80.$$

Визначаємо ширину камери подрібнення

$$L = L_1 + 2 \cdot \Delta L, \quad (2.9)$$

де L_1 – відстань між крайніми слідами розгортки, м;

ΔL – відстань від крайнього штифта до корпусу, мм, $\Delta L=18\dots22$ мм.

$$L_1 = \left(\frac{z}{k} - 1 \right) Q_k$$

(2.10)

де k – кількість проходів, $k=1\dots4$;

Q_k – відстань між сусідніми слідами, мм, $Q_k=35$ мм.

$$L_1 = \left(\frac{100}{3} - 1 \right) \cdot 35 = 1132 \text{ мм},$$

$$L = 1132 + 20 = 1152 \text{ мм}.$$

Діаметр ротора [4]

					ПГК 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$d = \frac{V \Delta t M}{\pi} \quad (2.11)$$

де Δt – час між ударами сусідніх штифтів, с, $\Delta t = 0,0045 \dots 0,0075$;

V – розрахункова лінійна швидкість, м/с, $V = 21 \dots 32$ м/с;

M – кількість штифтів на роторі, які проходять по одному сліду.

$$d = \frac{21 \cdot 0,0045 \cdot 33}{3,14} = 0,993 \text{ м.}$$

Приймаємо $d = 0,99$ м.

Частота обертання ротора

$$n = \frac{60 \cdot V}{\pi d}, \quad (2.12)$$

$$n = \frac{60 \cdot 21}{3,14 \cdot 0,99} = 405 \text{ об/хв.}$$

					ПГК 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Розробка технологічної схеми цехового виробництва молока та обґрунтування технології утримання тварин

Згідно перспективи розвитку виробництва молока на фермі господарства і розробленої пропозиції приймаємо поглиблену внутрішньо-фермерську спеціалізацію з утриманням понадремонтного молодняку і молодняку для виробництва м'яса яловичини до 6 місячного віку. Наявність основних приміщень для утримання поголів'я стада дозволяє, розробити інтенсивну технологію виробництва молока за поточно-цеховою системою. Для цього розробляємо організаційну структуру цехів і розподіляємо стадо на технологічні групи за статеві-віковими та фізіологопродуктивними ознаками відповідно до біологічного циклу. Згідно з прийнятою спеціалізацією приймаємо такі технологічні групи:

- сухостійні корови з утриманням до 50–60 днів отелу;
- глибокостільні та розтелені корови з телятами до 20 денного віку;
- дійні корови;
- молодняк від 20 денного до 6 місячного віку;
- ремтелиці від 6 місячного віку до 1 року;
- ремтелиці старші 1 року;
- нетелі;

Такі спеціалізовані технологічні групи дозволяють створити такі цехи і секції:

- цех для утримання сухостійних корів і нетелів;
- родові відділення;
- цех утримання дійних корів;
- цех утримання молодняку від 20-денного до 6-місячного віку;
- цех для утримання понадремонтного молодняку з секціями для ремтелиць до 1 року і ремтелиць старше 1 року. Така інтенсивна технологія передбачає рівномірне отелення молока з річним надоем на одну корову 3000 кг.

Рух поголів'я технологічних груп проводиться з цеху в цех на період, визначений розробленою технологією (рис. 3.1)

					ПГК 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Цех сухостійних корів і нетелів.

Сухостійні корови і нетелі надходять у цех за 2 місяці до отелу, їх утримують на прив'язі і забезпечують підготовку до потрібної готовності, роздавання кормів проводиться мобільними кормороздавачами, видалення гною здійснюється скребковими транспортерами.

Родове відділення складається з секцій:

- дородова;
- родова;
- післяродова;
- профілакторій.

Утримання корів прив'язне в індивідуальних стійлах, доїння корів проводиться доїльною установкою АД-100 А в переносні відра, видалення гною скребковим транспортером, роздавання кормів вручну за допомогою візків, утримання телят – в індивідуальних клітках.

Цех утримання дійних корів. Корови надходять у цех на 21-й день лактації і утримуються на прив'язі з забезпеченням прогулянки. Доїння корів проводиться доїльною установкою АД-100А на 400 корів. Роздавання кормів мобільними кормороздавачами, видалення гною скребковими транспортерами.

Цех утримання молодняку до 6 місячного віку. Упускання молодняку здійснюється груповим способом, роздавання кормів – мобільними кормороздавачами, видалення гною – гноетранспортерами скребкового типу.

Цех утримання ремонтних телиць. Використовується прив'язна система утримання, роздавання кормів кормороздавачами, видалення гною скребковим гноетранспортером.

Ферма реалізує: молоко, молодняк до 6-місячного віку на дорощування, вибракованих корів і гній.

					ПГК 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

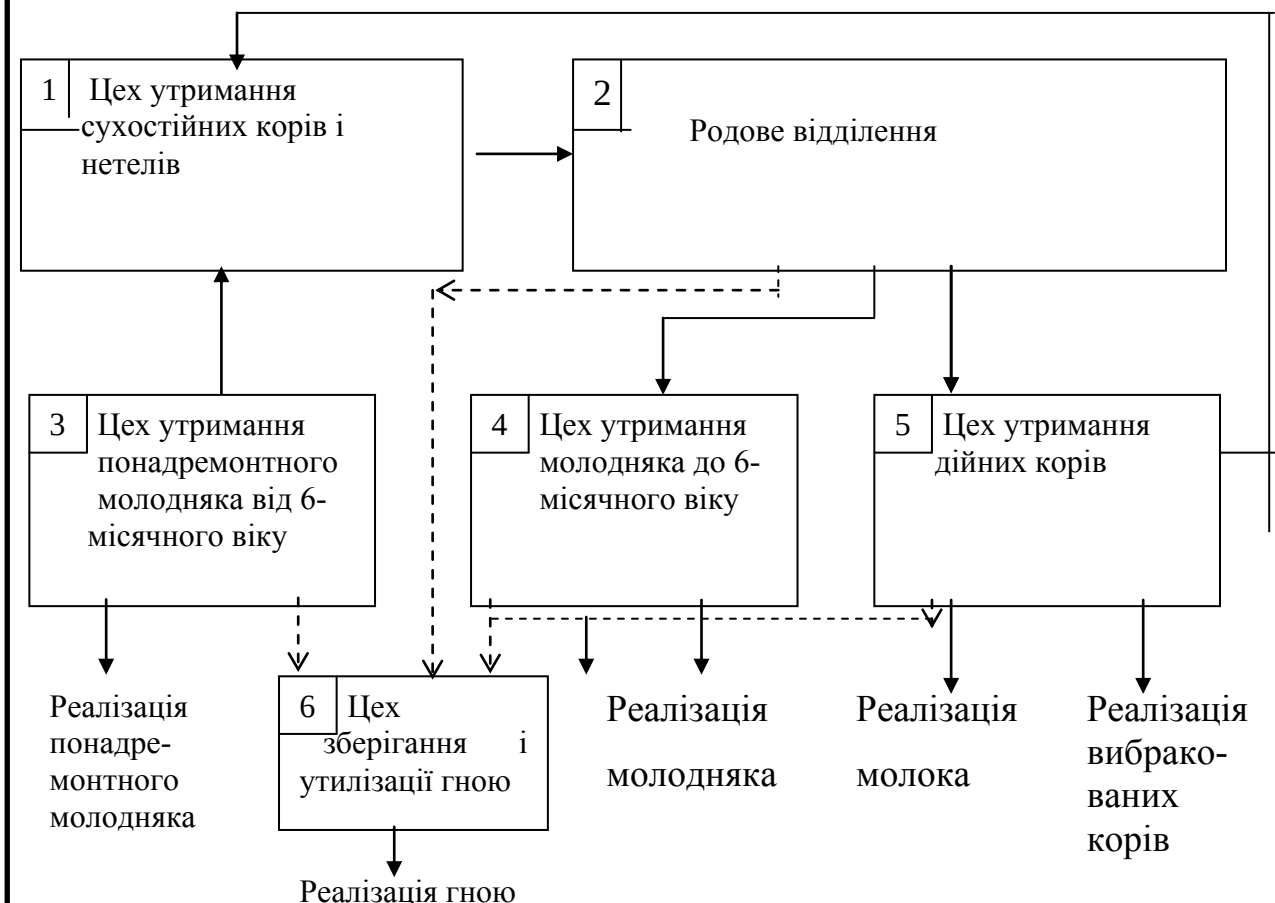


Рис. 3.1. Технологічна схема виробництва молока і м'яса на фермі.

3.2. Розрахунок структури стада і технологічних груп тварин

За розробленою технологічною схемою і прийнятою спеціалізацією та організаційними режимами складаємо структуру стада і визначаємо загальне поголів'я (табл. 3.1).

Така структура стада дозволяє довести відсоток корів у структурі поголів'я до 50% при загальному поголів'ї стада 800 гол. на фермі буде вироблятися такий об'єм продукції: м'ясо вибракованих корів 40000 кг, молодняк до 6-місячного віку на м'ясо 27040 кг та гній.

					ПГК 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.1

Структура стада ферми по виробництву молока на 400 корів

№ п/п	Технологічні групи	Середньорічне поголів'я, гол.	Структура стада, %
1	Корови	400	50
	з них:		
	дійні	300	75
	глибокостільні і	40	10
	розтільні	60	15
	сухостійні		
2	Нетелі	64	8
3	Телиці старше 1 року	72	9
4	Телиці віком до 1 року	56	7
5	Телиці та бички на вирощуванні від 20-денного до 6-місячного віку	208	26
	Всього:	800	100

3.3. Розробка генплану ферми і розрахунок показників використання ділянки ферми

Для обґрунтованої перспективної структури стада визначаємо необхідну земельну площу ферми. Згідно санітарно-протипожежних та будівельних норм і правил нормативну площу розраховуємо за формулою

$$F_n = n \cdot f,$$

де n – потужність ферми, гол; $n=800$;

f – нормативна площа, м²/гол.; $f=200$ м².

$$F_n = 400 \cdot 200 = 80000 \text{ м}^2.$$

В зв'язку з тим, що ферма спеціалізується на вирощуванні молодняку до 6-міс. віку враховуючи наявність приміщень існуючої ферми, приймаємо фактичну площу існуючої ферми:

$$F_\phi = 280 \cdot 170 = 47600 \text{ м}^2 = 4,76 \text{ га}.$$

Ця площа відповідає даній ділянці існуючої ферми господарства.

Розраховуємо коефіцієнт використання нормативної площі:

					ПГК 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$K_{\text{в.н.п.}} = \frac{E_{\phi}}{E_n} = \frac{47600}{80000} = 0,59.$$

Розраховуємо коефіцієнт забудови ферми

$$K_3 = \frac{F_3}{F_{\phi}},$$

де F_3 – площа ферми під будівлями і приміщеннями

$$F_3 = \frac{13050}{47600} = 0,27.$$

Розраховуємо коефіцієнт використання площі ферми

$$K_{\text{в.к.}} = \frac{F_c}{F_{\phi}},$$

де F_c – площа зайнята під приміщеннями, будівлями, майданчиками і дорогами

$$F_c = 13050 + 6510 + 8400 = 31110 \text{ м}^2.$$

$$K_{\text{в.к.}} = \frac{31110}{47600} = 0,65.$$

Розраховуємо потреби в будівлях і приміщеннях для поточно-цехової системи утримання технологічних груп тварин

$$m = \frac{\sum_i^i M_i}{m_i},$$

де M_i – поголів'я тварин одного виду на фермі.

m_i – поголів'я тварин, яке утримується в одному приміщенні.

Для утримання дійних, тільних і сухостійних корів нетелів приймаємо існуючий корівник на 200 корів (ТП 801-70/69, тип 4) і визначаємо необхідну кількість їх

$$N_i = \frac{m_1 + m_2 + m_3}{m},$$

де m_1 = 60 гол. – кількість сухостійних корів;

m_2 = 300 гол. – кількість дійних корів;

					ПГК 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$m_3=64$ гол. – кількість нетелів;

$$N_1 = \frac{60 + 300 + 64}{200} = 2,12,$$

Приймаємо два корівники на 200 голів.

Для утримання глибокостільних і розтелених корів, приймаємо родове відділення на 48 корів (ТП 801-233)

$$N_2 = \frac{m_4}{m},$$

де $m_4 = 40$ гол. – кількість глибокостільних і розтелених корів

$$N_2 = \frac{40}{48} = 0,83.$$

Приймаємо 1 родове відділення на 48 корів з профілакторієм для утримання телят до 20-денного віку. для утримання молодняку до 6-міс. віку, ремтелиць старше 1 року і телиць до 1 року приймаємо існуючі приміщення для утримання молодняку на 350 голів (ТП 801-120 тип 4).

$$n_3 = \frac{m_5 + m_6 + m_7}{m},$$

де $m_5=208$ гол.; $m_6=72$ гол.; $m_7=56$ гол. – відповідно, кількість молодняка до 6 місячного віку, телиць старше 1 року, ремтелиць до 1 року;

$$n_3 = \frac{208 + 72 + 56}{350} = 0,96.$$

Приймаємо одне приміщення на 350 голів.

Таким чином існуючі приміщення для утримання технологічних груп повністю використовуються і відповідають існуючим вимогам і нормативам. Вибираємо допоміжні санітарно-ветеринарні приміщення і з урахуванням цих розрахунків проводимо зонування території генплану.

Генеральний план проектуємо з урахуванням таких зон:

1 – адміністративно-господарча, яка включає: ветсанпропускник, медпункт і АТС;

					ПГК 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 – виробнича зона: приміщення та споруди для утримання тварин, ветеринарно-санітарні приміщення; ізолятор, ветпункт;

3 – зона збереження і приготування кормів, майданчики та склади для зберігання кормів (траншеї для зберігання силосу);

4 – зона допоміжних приміщень: котельна, трансформаторна підстанція, пожежний резерв, деталі та вузли водопостачання;

5 – зона збереження та утилізації гною: гноєсховища, грязевідстійник, сечозбірник.

3.4. Обґрунтування засобів комплексної механізації процесів на фермі з розробкою технологічної карти

Аналіз ступеня механізації технологічних процесів показав, що цілий ряд технологічних процесів виконується вручну, або малопродуктивними засобами механізації, а деякі процеси зовсім не виконуються, особливо приготування кормів, що призводить до великих витрат робочої сили зниження продуктивності і підвищення собівартості продукції молока і м'яса. Враховуючи проведену внутрішньофермську і міжгосподарську спеціалізацію та обґрунтування потужності ферми, кількості технологічних груп і середньорічного поголів'я на фермі та проведену реконструкцію на фермі передбачається виконання таких технологічних процесів:

- вододобування і подача води до споживачів (кратність виконання – цілодобово безперервно);
- напування тварин автонапувалками (кратність виконання – цілодобово безперервно);
- приготування кормів з отриманням вологих кормосумішей та здобрювання кормосуміші розчином меляси та сечовини і комбікормами (щоденно на протязі однієї зміни тривалістю 7 год.);
- транспортування кормів від місця зберігання до кормоцеху і їх вивантажування (щоденно протягом однієї зміни тривалістю 7 год.);
- завантаження транспортних засобів кормами для доставки їх до кормоцеху (щоденно 7 год.);

					ПГК 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- завантажування кормороздавачів розсипним сіном (кратність виконання 1 раз за день зранку, а в родові відділення 2 рази);
- транспортування і роздавання сіна кормороздавачами.
- завантажування кормосуміші у кормоцеху, транспортування і роздавання її кормороздавачами (кратність виконання – 2 рази за день);
- прибирання у транспортні засоби (кратність виконання – 2 рази на день);
- транспортування гною у гноєсховище (два рази на день);
- догляд за тваринами, виявлення хворих тварин, допомога при лікуванні підбирання витрат кормів, прибирання кормових і гнойових проходів приміщення, проведення санітарно-ветеринарних заходів, формування технологічних груп та їх приміщення, зважування і облік тварин, передача поголів'я нічному оператору та інше;
- доїння корів та облік молока у родовому відділенні (3 рази на день);
- догляд і напування телят у родовому відділенні (3 рази на день);
- роздавання кормів у родовому відділенні (2 рази на день);
- миття та санітарна обробка доїльних установок і доїльних апаратів (2 рази на день);
- технічне обслуговування і ремонт засобів механізації (щоденно в одну зміну);
- транспортування молока до місця реалізації (два рази);
- прибирання вигульних майданчиків, завантажування гною у транспортні засоби і транспортування до гноєсховища (1 раз на тиждень);
- охорона ферми;
- облік продукції і виконання робіт;
- осіменіння корів і ремтелиць;
- лікування тварин;
- адміністративно-господарська робота.

Згідно розроблених технологічних процесів вибираємо систему механізації і комплекти машин з забезпеченням першого ступеня інтенсифікації

					ПГК 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

процесів виробництва молока і м'яса яловичини і порівнюємо з базовою існуючою технологією виробництва молока.

Таблиця 3.2

Засоби механізації і комплекти машин та обладнання ферми

№ п/п	Найменування технологічних процесів	Базова технологія		Вдосконалена технологія	
		Засоби механізації та обладнання	Кіль- кість	Засоби механізації та обладнання	Кіль- кість
1	2	3	4	5	6
1	Вододобування і подача води	насосна станція ВУ-63-85, бурова свердловина, водонапірна башта БР-50	1 1 1	насосна станція ВУ-63-85, бурова свердловина, водонапірна башта БР-50	1 1 1
2	Напування тварин	автонапувалки АП-1А	1	автонапувалки АП-1А	1
3	Приготування кормів	Мийка коренеплодів МРК-5	1	комплект обладнання кормоцеху для приготування вологих кормів	1
4	Транспортування кормів від місця зберігання до кормоцеху	2ПТС-4М785А, МТЗ-80	1	2ПТС-4М785А, МТЗ-80	1

					ПГК 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження табл.3.2

1	2	3	4	5	6
5	Завантаження транспортних засобів кормами для доставки їх до кормоцеху	ПЭ-0,8, МТЗ-80	1	ПЭ-0,8, МТЗ-80	1
6	Завантаження кормороздавачів розсипним сіном	ПЭ-0,8, МТЗ-80, роздавання вручну	1	ПЭ-0,8, МТЗ-80, роздавання вручну	1
7	Транспортування і роздавання сіна	2ПТС-4М785А, МТЗ-80, роздавання вручну	1	КТУ-10, МТЗ-80	1
8	Завантаження кормо-суміші у кормоцеху і роздавання їх кормороздавачем	не проводиться	-	шнековий транспортер, КТУ-10, МТЗ-80	1
9	Виділення гною у стійлах і видалення його з приміщення в транспортні засоби	ТСН-3,0Б	1	ТСН-3,0Б	1
10	Транспортування гною в гноєсховища	2ПТС 4М-785, МТЗ-80	1	2ПТС 4М-785, МТЗ-80	1
11	Догляд за тваринами	вручну		вручну	
12	Доїння корів у стійлах, первинна обробка молока	АД-100А	1	АД-100А	1

					ПГК 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження табл. 3.2

1	2	3	4	5	6
13	Доїння корів у стійлах, облік молока у родовому відділенні	вручну		АД-100А	1
14	Догляд і напування телят у родовому відділенні	УТЗ-0,3	1	УТР-0,3	1
15	Роздавання кормів у родовому відділенні	вручну	-	УТЗ-0,3	1
16	Миття та санітарна обробка доїльних апаратів	автоматично		автоматично	
17	Технічне обслуговування і ремонт засобів механізації	Комплект приладів та інструменту	1	Комплект приладів та інструменту	1
18	Транспортування молока до місця реалізації	АМЦ-2,8	1	АМЦ-2,8	1
19	Прибирання вигульних майданчиків, завантажування гною у транспортні засоби і транспортування його до гноєсховища	2ПТС4М-785А, МТЗ-80	1	2ПТС4М-785А, МТЗ-80	1

					ПГК 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.3

Комплект машин та обладнання

Назва машин	Марка машин	Кількість машин, штук
Трактор	МТЗ-80	2
Кормороздавач	КТУ-10	1
Навантажувач кормів	ПЕ-0,8	1
Причепи	2ПТС 4М-785А	4
Доїльні установки	АД-100А	3
Транспортер для видалення гною	ТСН-160Б	3
Автонапувалки	АП-1А	400
Ручні візки	УТР-0,3	4
Автомолокоцистерна	АМЦ-2,8	1
Бульдозер	БМ-1	1
Обладнання кормоцеху	Комплект машин і обладнання	1
Водонагрівач	ВЕТ-200	3
Насосна станція	ВУ-6-50, ВНШ-2Ш	1
Водонапірна башта	БР-50	1
Зберігання молока	РМУГ-6	1

3.5. Розрахунок потреби кормів та потокових ліній кормоцеху

Розрахунок потреби кормів проводимо за формулою

$$Q_{доб} = \sum_{i=1}^j q_i \cdot m_j,$$

де q_i – добова норма витрати i -го корму на одну голову в j -ій групі тварин;
 m_j – кількість голів тварин у j -ій групі.

Для автоматизації розрахунків складаємо програму в системі MathCAD (рис. 3.2). У вектор $\mathbf{m}$ записуємо середньорічне поголів'я тварин за групами (табл. 3.1), об'єднуючи в одну групу сухостійних корів та нетелів, які мають однакові потреби у кормах. За запланованою продуктивністю складаємо

					ПГК 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

добовий раціон по технологічних групах і заносимо в матрицю q . На підставі цих раціонів проводимо розрахунок добової Q_d та річної Q_r потреби у кормах (рис. 3.2) і кінцевий результат записуємо в таблицю 3.4.

Розрахунок потреби ферми у кормах

Вихідні дані

Середньорічне поголів'я тварин у технологічних групах (m)

$$m := \begin{pmatrix} 300 \\ 124 \\ 40 \\ 208 \\ 56 \\ 72 \end{pmatrix}$$

Добова норма q_{ij} витрати корму виду i на 1 голову тварин групи j
(добовий раціон по технологічних групах)

$$q := \begin{pmatrix} 4 & 0 & 5.5 & 19 & 7 & 3 & 2 & 2.5 & 0 \\ 3 & 0 & 4 & 10 & 6 & 3 & 1.5 & 1.5 & 0 \\ 0 & 4 & 7 & 6 & 8 & 0 & 2.5 & 2.5 & 0 \\ 0 & 1.73 & 0 & 2.66 & 1 & 0 & 0.55 & 0.87 & 2.110 \\ 3 & 0 & 2 & 8 & 2 & 0 & 1 & 0.9 & 0 \\ 3 & 0 & 3 & 12 & 4 & 0 & 1 & 0.9 & 0 \end{pmatrix}$$

Розрахунок добової потреби кормів

$$j := 1..9$$

$$Q_{d,j} := \sum_{i=1}^6 (q_{i,j} \cdot m_i)$$

$$Q_d = \begin{pmatrix} 1956 \\ 519.84 \\ 2754 \\ 9045.28 \\ 3772 \\ 1272 \\ 1128.4 \\ 1332.16 \\ 438.88 \end{pmatrix}$$

Розрахунок річної потреби кормів

$$Q_{r,j} := Q_{d,j} \cdot 365$$

$$Q_r = \begin{pmatrix} 7.139 \times 10^5 \\ 1.897 \times 10^5 \\ 1.005 \times 10^6 \\ 3.302 \times 10^6 \\ 1.377 \times 10^6 \\ 4.643 \times 10^5 \\ 4.119 \times 10^5 \\ 4.862 \times 10^5 \\ 1.602 \times 10^5 \end{pmatrix}$$

Рис. 3.2. Програма розрахунку добової та річної потреби ферми у кормах

					ПГК 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Бланк розрахунку добової потреби у кормах

№ п/п	Найменування кормів	Добова потреба на все поголів'я
1.	Сіно	1956
2.	Солома	519,84
3.	Сінаж	2754
4.	Силос	9045,28
5.	Коренеплоди	3772
6.	Жом	1272
7.	Концентровані корми	1128,4
8.	Макро- , мікродобавки та меляса	1332,16
9.	Молоко цільне і зняте	438,88

3.6. Розробка технологічної схеми приготування кормів

Враховуючи набір кормів у раціоні для приготування вологої кормосуміші розробляємо технологічну схему приготування кормів у кормоцеху (рис. 3.3)

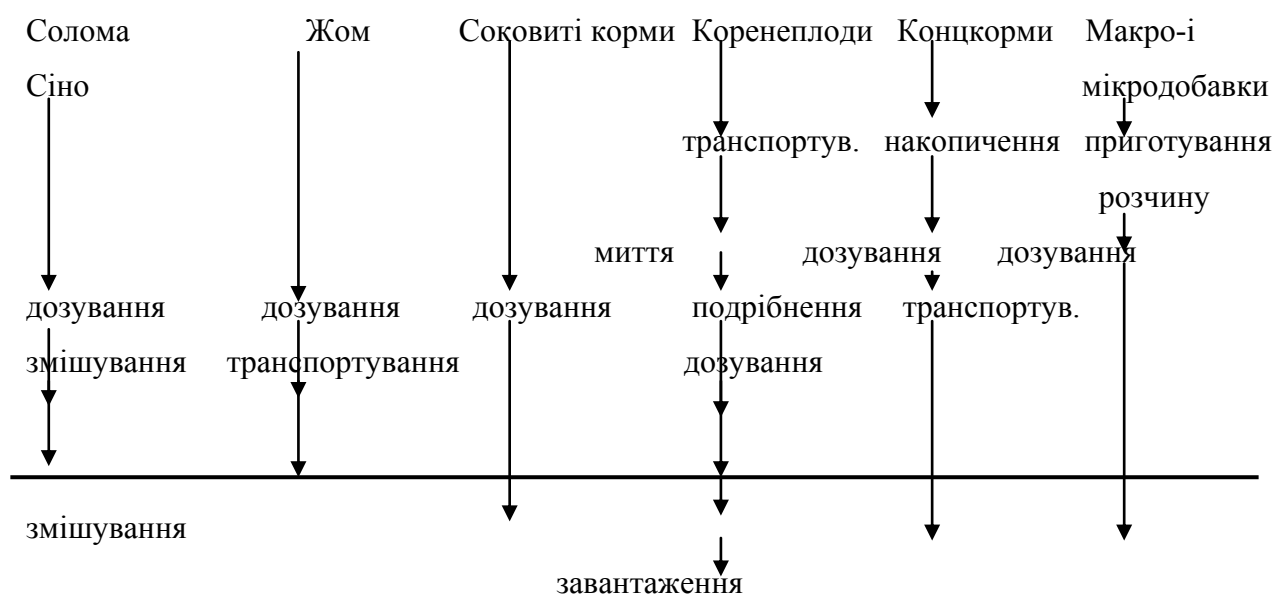


Рис. 3.3. Технологічна схема приготування кормів у кормоцеху.

На підставі цієї технологічної схеми приймаємо такі потокові лінії кормоцеху

а) ПТЛ приготування грубих кормів;

б) ПТЛ приготування соковитих кормів;

					ПГК 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- в) ПТЛ приготування коренеплодів;
- г) ПТЛ приготування жому;
- д) ПТЛ приготування концкормів;
- е) ПТЛ приготування розчину макро- мікродобавок і меляси.

Потокова лінія приготування грубих кормів включає дозування і змішування кормів .

Розраховуємо годинну продуктивність потокової лінії грубих кормів

$$Q_{\Gamma} = \frac{\sigma_{\Gamma}}{T \cdot \tau},$$

де σ_{Γ} – добова потреба грубих кормів;

$T = 7$ год. – тривалість зміни роботи кормоцеху;

τ – коефіцієнт використання часу зміни ($\tau = 0,8$)

$$Q_{\Gamma} = \frac{2080}{7 \cdot 0,8} = 371,42 \text{ кг/год.}$$

Для дозування грубих кормів приймаємо бункер дозатор БДК-Ф-70-20 продуктивністю 5–20 м³/год.

Потокова лінія приготування соковитих кормів включає дозування, транспортування і змішування.

Визначаємо розрахункову годинну продуктивність потокової лінії

$$Q_{\text{сок}} = \frac{\sigma_{\text{сок}}}{T \cdot \tau},$$

де $\sigma_{\text{сок}}$ – добова потреба соковитих кормів, $T = 7$ год. – тривалість зміни роботи кормоцеху; τ – коефіцієнт використання часу зміни ($\tau = 0,8$)

$$Q_{\text{сок}} = \frac{9045,28 + 2754}{7 \cdot 0,8} = 2107,01 \text{ кг/год.}$$

Для дозування соковитих кормів приймаємо бункер-дозатор БДК-Ф-70-20 продуктивністю 5 кг/год. Потокова лінія для приготування коренеплодів включає транспортування, миття, подрібнення, дозування. Визначаємо розрахункову годинну продуктивність потокової лінії

$$Q_{\text{кор}} = \frac{\sigma_{\text{доб}}}{T \cdot \tau},$$

					ПГК 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $\sigma_{доб}$ – добова потреба коренеплодів;

T – тривалість зміни роботи кормоцеху (T=7 год);

τ – коефіцієнт використання часу зміни ($\tau=0,8$)

$$Q_{кор} = \frac{3772}{7 \cdot 0,8} = 673,57 \text{ кг / год.}$$

Для транспортування коренеплодів приймаємо один транспортер коренеплодів ТК-5 продуктивністю 6–7 т/год. Для миття і подрібнення коренеплодів приймаємо один подрібнювач коренеплодів ИКМ-5 продуктивністю 6–7 т/год. для дозування коренеплодів приймаємо один бункер-дозатор кормів ДС-15 продуктивністю 15 –20 т/год.

Потокова лінія приготування концкормів включає подрібнення накопичення, дозування і транспортування.

Визначаємо розрахункову годинну продуктивність потокової лінії

$$Q_{конц} = \frac{\sigma_{доб}}{T \cdot \tau},$$

де $Q_{доб}$ – добова потреба концкормів; T=7 год – тривалість зміни роботи кормоцеху; τ – коефіцієнт використання часу зміни ($\tau=0,8$);

$$Q_{конц} = \frac{1925,44}{7 \cdot 0,8} = 343,82 \text{ кг/год.}$$

Для накопичення концкормів приймаємо бункер сухих кормів БСК-10 місткістю 10 м³. Приймаємо 1 бункер БСК-10. Для транспортування сухих кормів приймаємо транспортер ТУУ-2-4 продуктивністю 1,9 т/год.

Приймаємо 1 транспортер ТУУ-2-4. Для дозування концкормів приймаємо дозатор концкормів ДК-10 продуктивністю 600 кг/год. Приймаємо 1 дозатор концкормів ДК-10.

Потокова лінія приготування макро- і мікродобавок і меляси включає приготування розчину і дозування.

Визначаємо розрахункову годинну продуктивність потокової лінії

$$Q_{макро} = \frac{\sigma_{доб}}{T \cdot \tau},$$

					ПГК 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $Q_{\text{макро}}$ – добова потреба макро- і мікродобавок; $T=7$ год. – тривалість зміни роботи кормоцеху; τ – коефіцієнт використання часу зміни ($\tau=0,8$);

$$Q_{\text{макро}} = \frac{1332,16}{7 \cdot 0,8} = 237,88 \text{ кг/год.}$$

Для приготування розчину макро- і мікродобавок, меляси та дозування приймаємо змішувач меляси СМ-1,7 продуктивністю 0,7 т/год. Приймаємо 1 змішувач меляси СМ-1,7.

Потокова лінія приготування жому включає дозування і транспортування.

Визначаємо розрахункову годинну продуктивність потокової лінії

$$Q_{\text{ж}} = \frac{\sigma_{\text{доб}}}{T \cdot \tau},$$

де $\sigma_{\text{доб}}$ – добова потреба жому; $T=7$ год – тривалість зміни роботи кормоцеху; τ – коефіцієнт використання часу зміни ($\tau=0,8$);

$$Q_{\text{ж}} = \frac{1272}{7 \cdot 0,8} = 227,14 \text{ кг/год.}$$

Для дозування жому приймаємо бункер дозатор БДЖ-Ф-12. Для транспортування приймаємо транспортер ТС-65.

Для змішування кормів приймаємо 1 змішувач С-30 продуктивністю 15–28 т/год.

Для завантаження кормороздавача приймаємо транспортер вивантажувальний Ш1-П1312.

$$Q_{\text{год.зм}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6$$

$$Q_{\text{год.зм}} = 371,42 + 2107,01 + 673,57 + 343,82 + 237,88 + 227,14 = 3960,84 \text{ кг/год.}$$

					ПГК 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1. Аналіз небезпечних та шкідливих факторів, які можуть виникнути при експлуатації подрібнювача ИГК-Ф-4

Під час виконання робіт в цеху для приготування кормів у господарстві на працівників можлива дія небезпечних та шкідливих факторів згідно з державним стандартом "Опасные и вредные производственные факторы" із змінами в 1978 році (ГОСТ 12.0.003-74, СТ СЭВ 790-77):

фізичні:

- машини й механізми, що рухаються (трактори, автомобілі, мобільні кормороздавачі, причепа тощо);

- рухомі частини виробничого обладнання (зубчасті, пасові, ланцюгові передачі, карданні вали, з'єднувальні муфти, неогорожені робочі органи транспортерів, дробарок і т. ін.);

- підвищена запиленість та загазованість повітря робочої зони (у тваринницьких приміщеннях загазованість відпрацьованими газами під час роздавання кормів кормороздавачем, запиленість при роздаванні сухих кормів - комбікормів, трав'яного борошна);

- підвищена або знижена температура поверхні обладнання й матеріалів;

- підвищена або знижена температура повітря робочої зони;

- підвищений рівень шуму на робочому місці (під час подрібнення кормів та роздавання їх мобільними кормороздавачами);

- підвищений рівень вібрації;

- підвищена чи знижена вологість повітря;

- підвищена чи знижена рухомість повітря;

- підвищена напруга в електричному ланцюгу, замикання якого може пройти через тіло людини;

- підвищена напруга електричного поля;

- підвищений рівень статичної електрики;

- відсутність або нестача природного освітлення;

- недостатня освітленість робочої зони;

					ПГК 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- знижена контрастність;
- прямий і відбитий блискіт;
- підвищений рівень ультрафіолетової радіації;
- підвищений рівень інфрачервоної радіації;
- гострі краї, задирки, шорсткість на поверхнях інструменту та обладнання;
- розміщення робочого місця на значній висоті відносно поверхні землі (підлоги).

Хімічні:

- токсичні і подразливі (лікарські і мінеральні домішки до кормів, дезінфікувальні та мийні засоби тощо);
- сенсibiliзуювальні;
- такі, що впливають на репродуктивну функцію (пестициди, агрохімікати, гази розкладу органічних речовин, відпрацьовані гази).

Біологічні:

- патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси, рикетсії, спірохети, гриби, найпростіші) та продукти їх життєдіяльності;
- макроорганізми (тварини, рослини, люди й продукти їхньої життєдіяльності, а також культури кліток і тканин).

Психофізіологічні:

- фізичні перевантаження (операції з догляду за тваринами, які виконуються вручну);
- нервово-психічні перевантаження (емоційні перевантаження під час перегонів тварин, випасання, транспортування в роздавання кормів).

Під час експлуатації модернізованого подрібнювача кормів можуть виникнути наступні небезпечні фактори:

- частини і механізми, які рухаються (завантажувальний транспортер);
- частини і механізми, які обертаються (механізми приводів, механізм приводу транспортера);
- високій рівень шуму і вібрації внаслідок роботи машини;
- пожежо- і вибухонебезпека;

					ПГК 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- електронбезпека може виникнути при пошкоджені ізоляції, порушення правил ТБ і ПУЕ;
- не відповідність параметрів мікроклімату вимогам санітарних норм;
- наявність гострих кромek елементів конструкції машини і шорстких поверхонь.

4.2. Розробка заходів по покращенню умов праці і усуненню небезпечних та шкідливих виробничих факторів

В результаті модернізації подрібнювача для зменшення дії небезпечних та шкідливих факторів вібрації і шуму на оператора, виконані наступні заходи:

- встановлені ущільнення в кришках механізмів подрібнювача;
- в приміщенні розміщення подрібнювача передбачена припливно-втяжна вентиляція.

Для забезпечення безпечних умов праці проведені наступні заходи:

- розроблені рекомендації по ефективній організації робочого місця оператора;
- пульт управління дозволяє працювати в автоматичному режимі, датчики дозволяють контролювати виконання технологічного процесу з пульта управління оператора;
- для захисту від враження електричним струмом передбачене заземлення;
- вибухонебезпечність забезпечується вибухорозрядним клапаном;
- установка обладнана трубопроводами виносу продуктів вибуху за межі приміщення з поперечним розрізом 500 мм² у відповідності з вимогами “Інструкції по встановленню і експлуатації вибухорозрядників, що встановлюються до технологічного обладнання комбікормових підприємств”;
- зусилля на органах управління і ручного регулювання не перевищують вимог ДСТУ 2189-93;
- небезпечні зони огорожені у відповідності з ГОСТ 12.4.042.

Для захисту людини від ураження електричним струмом відповідно з ПУЕ застосовано:

					ПГК 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- ізоляцію струмоведучих частин, проводів за допомогою діелектричних матеріалів;
- недоступність проводів електричних мереж (повітряні лінії електропередач виконують на опорах, прокладають електричні кабелі у землі);
- обгороджування електроустановок;
- блокувальне устаткування, яке автоматично відключає напругу з електроустановок, коли знімають з неї захисний кожух, огороження;
- малі напруги (не більше 42 В);
- ізоляцію робочого місця;
- заземлення корпусів електрообладнання, які можуть потрапити під напругу при пошкодженні ізоляції;
- вирівнювання електричних потенціалів;
- автоматичне відключення електрообладнання при аваріях;
- попереджувальну сигналізацію;
- засоби індивідуального захисту.

4.3. Заходи по пожежній профілактиці у господарстві

Відповідальність за стан пожежної безпеки у господарстві несуть її керівник, головний інженер та інженер з техніки безпеки. У бригаді підрозділах відповідність несуть керівники цих підрозділів. Вони організовують вивчення працівниками правил пожежної безпеки, контролюють стан протипожежного порядку на об'єктах, справність технічних засобів для тушіння пожеж, приймають заходи до порушників пожежної безпеки. Інженерно-технічні працівники розробляють інструкції по пожежній безпеці погоджують з керівником пожежної охорони та затверджують у керівника господарства.

Найбільш пожежебезпечними є: сховище ПММ, скирти та відділення приготування кормів. Велику безпеку у літній час року представляють посіви зернових.

Територія скирдування грубих кормів віддалена на відстань більше 700 м від найближчих виробничих ділянок. Відстань між скиртами 100 м, площа оборона смугою шириною 5 м.

					ПГК 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для тушіння пожеж використовується вода з водонапірних башт, пожежних резервуарів.

Для попередження виникнення пожежі від КЗ в електричній схемі приводу дробарки передбачені запобіжники, а електропроводка надійно захищена від пошкоджень.

Місце розташування подрібнювача забезпечено первинними засобами пожежогасіння. Господарство у відповідності з вимогами правил пожежної безпеки забезпечене засобами пожежогасіння, перелік яких приведений у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1.

Потреба первинних засобів пожежогасіння у господарстві

№ п/п	Найменування засобів пожежогасіння	Кількість
1.	Вогнегасники	
	ОУ-2	12
	ОУ-5	15
2.	Ящики з піском	4
3.	Протипожежний рукав	6
4.	Щит з протипожежним інвентарем	4

4.4. Охорона довкілля

Від навколишньої території цех приготування кормів ізолюваний санітарно-захисною зоною, в яку входить смуга насаджень з кущів та дерев шириною 200 м, та відвідною канавкою для відводу стічних вод з сусідніх полів.

Гноєсховище розташовано південніше тваринницьких ферм, так як вітер який переважає – західний. Воно облицьоване залізобетонними плитами, щоб талі та стічні води не зносили гній та глину у річку або луки. Перепрілий гній з гноєсховищем вивозиться на поля у якості добрив.

4.5. Висновки по розділу

В розділі приведений аналіз стану охорони праці у господарстві. Запропоновані заходи щодо зменшенні дії небезпечних та шкідливих факторів на працюючих цеху приготування кормів.

					ПГК 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

З метою вдосконалення базової технології виробництва молока до неї внесені наступні зміни:

1. Для підвищення якості кормів на фермі розміщено комплект обладнання кормоцеху для приготування вологих кормів.

2. Завантаження кормосуміші у кормоцеху і її роздавання виконується кормороздавачем КТУ-10 замість ручного.

3. Операція «Транспортування і роздавання сіна» механізована: використовується кормороздавач КТУ-10.

4. Для механізації доїння корів у родовому відділенні використовується установка АД-100.

Розрахунки економічного обґрунтування запропонованого проекту комплексу машин у тваринництві наведено у додатку А.

Результати розрахунків зведено в табл. 5.1.

Таблиця 5.1

Техніко-економічні показники механізації молочної ферми

Показники	Механізація		Різниця, %
	Базова	Проектна	
1	2	3	4
Поголів'я, гол	400	400	-
Капітальні вкладення в механізацію	684725,0	654656,0	+4,4
Річний надій на корову, кг/гол	2940	3200	+8,8
Валовий надій молока, ц	12300	13340	+8,5
Вартість валової продукції, грн.	2398500,0	2601300,0	+8,5
Рентабельність, %	-	9,5	х
Собівартість 1 ц молока	213,24	178,06	-16,5
Річний економічний ефект, грн.	х	464790,85	х
Термін окупності, р	х	0,06	х

Результати розрахунків вказують на позитивний економічний ефект, а збільшення валових надоїв свідчить про ефективність запропонованих заходів.

					ПГК 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6. ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Розроблені пропозиції по вдосконаленню механізації техпроцесів на фермі. Визначені структура стада, цехи і секції, розроблена технологічна схема потоково-цехової організації праці виробництва молока.

2. Розрахована необхідна потреба машин та обладнання для комплексної механізації техпроцесів і розроблена технологічна карта виробництва молока і м'яса яловичини.

3. Обґрунтовано форму поверхні штифта, яка забезпечить підвищення продуктивності подрібнювального апарата.

4. Модернізовано подрібнювальний апарат подрібнювача грубих кормів ИГК-Ф-4, проведені необхідні розрахунки.

5. Запропоновані заходи для зменшення впливу шкідливих факторів на працівників ферми.

6. Економічно обґрунтований проект комплексної механізації виробництва молока і підтверджена його економічна доцільність. Прогнозований річний економічний ефект складає 464790,85 грн.

					ПГК 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Тимофеев М.Н., Фролов В.Ю. Анализ технических средств для измельчения кормов и их классификация. *Политематический сетевой электронный журнал КубГАУ*. 2017. №132(08). С. 399–424.
2. Рівняння Ейлера-Лагранжа. *Вікіпедія*. URL:
https://uk.wikipedia.org/wiki/Рівняння_Ейлера_—_Лагранжа
3. Мельников С.В. Механизация и автоматизация животноводческих ферм. Л.: Колос, 1978.
4. Куликовский Н.В, Кирпичников Ф.С., Резник Е.Н. Машины и оборудование для приготовления кормов: справочник. М.: Россельхозиздат, 1978. Ч.1.
5. Измельчитель грубых кормов ИГК-Ф-4: техническое описание и инструкция по эксплуатации. Николаев, 1978.
6. Вертійчук А.І., Маценко М.І. Технологія виробництва продукції тваринництва. К.: Урожай, 1995.
7. Проектування механізованих технологічних процесів тваринницьких підприємств / За ред. І.І.Ревенка. К.: Урожай, 1994.
8. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. / Под ред. акад. А.П. Калашникова. М.: Агропромиздат, 1985.
9. Колесник А.Л., Шаманский В.Г. Курсовое и дипломное проектирование. М.: Колос, 1987.
10. Боровиков В.И., Вовк А.Н., Попов А.И. Безопасность труда в сельском хозяйстве. – М.: Агропромиздат, 1987. 274 с.
11. Козлов Л.И. Охрана труда в сельском хозяйстве. Минск: Урожай, 1972.

					ПГК 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗМІСТ

1 ВСТУП	7
2 НАУКОВА ЧАСТИНА.....	8
3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	27
4 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	44
5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	49
6 ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	51
ДОДАТКИ.....	52

					ПГК 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Додатки

Додаток А

А1.1 Економічне обґрунтування проекту комплексної механізації молочної ферми на 400 корів

Таблиця А1.1.

Перелік та вартість машин молочної ферми на 400 корів (базова)

Найменування	Марка	Число ма- шин	Ціна однієї машини, грн.	Балансова вартість машин, грн.
1	2	3	4	5
Поїння та водопостачання				
Башта водонапірна	БР-50	1	4200	4200
Поїлка	АП-1А	200	39,5	7900
Насосна станція	ВУ-6-50	1	1750	1750
Навантаження та транспортування кормів				
Навантажувач	ПС-0,8	1	9750	9750
Трактор	МТЗ-80	3	148000	444000
Кормороздавач	КТУ-10А	2	11200	22400
Причеп тракторний	2ПТС-4М- 785А	4	8500	34000
Доїння та первинна обробка молока				
Доїльна установка	АД-100А	3	25270	75810
Молочні ваги	СМИ-250	1	5900	5900
Молокоприймальний бак	БМ-600	2	4840	9680
Молочний насос	36МЦ-4- 12	1	2560	2560

					ПГК 00.000 ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.	Жданов				Економічна частина		Літ.	Аркуш
Перев.	Запірченко							
Н. контр.	Осипов						ЦНТУ	
Затв.	Свірень						гр.АІ20М(1,4)-1	

Продовження табл. А1.1.

1	2	3	4	5
Охолоджувач-очисник	ОМ-1,ТОМ-2А	2	4200	8400
Резервуар-термос	РМГЦ-4	2	2975	5950
Автоцистерна	АМЦ-2,8	1	28350	28350
Прибирання гною				
Транспортер скребковий	ТСН-3,0 Б	3	8025	24075
Загальна балансова вартість машин				684725
Амортизація, 15%				102709
Поточний ремонт та техогляд, 6% грн.				41084

Таблиця А1.2.

Комплекс машин молочної ферми на 400 корів (проектна)

Найменування	Марка	Число машин	Ціна однієї машини, грн.	Балансова вартість машин, грн
1	2	3	4	5
Поїння та водопостачання				
Башта водонапірна	БР-50	1	4200	4200
Поїлка	АП-1А	200	39,5	7900
Насосна станція	ВНШ-2Ш	1	2282	2282
Навантаження, транспортування та роздача кормів				
Навантажувач	ПЄ-0,8	1	9750	9750
Трактор	МТЗ-80	2	148000	296000
Причіп тракторний	2ПТС-4М-785А	3	8500	25500
Дробарка кормів	ДБ-5	1	7329	7329

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ПГК 00.000 ПЗ		Арк.

Продовження табл. А1.2.

1	2	3	4	5
Подрібнювач грубих кормів	ИГК-4	1	4900	4900
Змішувач-запарник	С-12	2	10300	20600
Шнек	ШЗС-40	1	2170	2170
Транспортер	ТС-40С	3	2100	6300
Кормороздавач	КТУ-10А	2	11200	22400
Доїння та первинна обробка молока				
Доїльна установка	АД-100А	3	25270	75810
Ваги молочні	СМИ-2БО	3	5900	17700
Водонагрівач	ВЕТ-200	2	4840	9680
Молочний насос	36МЦ-4-12	1	2560	2560
Охолоджувач-очисник	ОМ-1, ТОМ-2А	4	8400	33600
Охолоджувальна установка	АВ-30	1	21000	21000
Резервуар термос	РМГЦ-6	1	2975	2975
Автомобіль цистерна	АМЦ-2,8	1	28350	28350
Видалення гною				
Транспортер скребковий	ТСН-160А	6	8925	53550
Загальна балансова вартість машин				654656
Амортизація, 15%				98183
Поточний ремонт та техогляд, 6%				39279

					ПГК 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

A1.2. Визначення валової продукції тваринництва

На базовій фермі надої складають 29,4 ц на 1 корову.

При існуючій технології надої молока визначаються за формулою

$$H_c = m \cdot Y, \quad (A1.1)$$

де m – поголів'я корів, гол.;

Y – річний удій від однієї корови, ц/гол.

$$H_c = 400 \cdot 29,4 = 11760 \text{ ц}$$

На проектній фермі надої підвищуються і складають 32,00 ц на 1 корову, тоді:

$$H_{\pi} = m \cdot Y, \quad (A1.2)$$

$$H_{\pi} = 400 \cdot 32 = 12800 \text{ ц}$$

Умовний надій визначаємо з рівняння

$$H_{ym} = m \cdot k_t \cdot k_m, \quad (A1.3)$$

де k_t – доля приплоду від числа корів, $k_t = 0,90 \dots 0,98$;

k_m – коефіцієнт переводу приплоду на молоко, $k_m = 1,5$.

$$H_{ym} = 400 \cdot 0,9 \cdot 1,5 = 540 \text{ ц}$$

Валовий надій

$$H_{bc} = H_c + H_{ym}, \quad (A1.4)$$

$$H_{bc} = 11760 + 540 = 12300 \text{ ц}$$

$$H_{bc} = H_{\pi} + H_{ym}, \quad (A1.5)$$

$$H_{bc} = 12800 + 540 = 13340 \text{ ц}$$

					ПГК 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата		

**A1.3. Розрахунок річних витрат праці та засоби на зарплату
працівників ферми**

Таблиця A1.3.

Витрати праці та зарплати працівників молочної ферми на 400 корів

Категорії працівників	Вихідні			Проектні		
	Число працівників	Ставка грн.	Сума, грн.	Число працівників	Ставка грн.	Сума, грн.
1	2	3	4	5	6	7
Завідувач фермою	1	6300	75600	1	6300	75600
Скотарі	2	5200	124800	2	5200	124800
Доярки	10	5000	600000	8	5000	480000
Телятниці	5	5000	300000	4	5000	240000
Слюсарі	1	5200	62400	1	5200	62400
Механізатори	3	5600	201600	3	5600	201600
Обліковець	1	5750	69000	1	5750	69000
Ветлікар	1	6000	72000	1	6000	72000
Підзмінні (20% від основних)	2	5000	120000	2	5000	120000
Всього:	26	x	1625400	23	x	1445400
Додаткова заробітна плата 25% від З _о	x	x	406350	x	x	361350
Всього з підвищенням	x	x	2031750	x	x	1806750

					ПГК 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5	6	7
Відрахування до фонду соціального страхування, 22%	х	х	446985	х	х	397485
Всього витрат	х	х	2478735	х	х	2204235
Відпрацьовано, люд.год	66430	х	х	58765	х	х

А1.4. Розрахунок продуктивності праці

Витрати праці на одиницю продукції визначається за формулою

$$З_c = \frac{P_c}{H_c} \quad (A1.6)$$

$$З_n = \frac{P_n}{H_n} \quad (A1.7)$$

де P_c і P_n – річний фонд часу робочих ферми відповідно при існуючій та проектній технології, люд.год

$$З_c = \frac{66430}{12300} = 5,4 \text{ люд.год./ц}$$

$$З_n = \frac{58765}{13540} = 4,3 \text{ люд.год./ц}$$

Зростання продуктивності праці

$$K_n = \frac{З_c}{З_n} \quad (A1.8)$$

$$K_n = \frac{5,4}{4,3} = 1.3 \text{ рази}$$

					ПГК 00.000 ПЗ		Арк.
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дата			

A1.5. Визначення витрат на корми

Витрати кормів за рік на молочній фермі

$$K = (17 + 0,6Y)m, \quad (A1.9)$$

де m – поголів'я корів, гол;

Y – річний надій від однієї корови, ц.

$$K_c = (17 + 0,6 \cdot 29,4) \cdot 400 = 13856 \text{ ц.к.о.}$$

$$K_{\Pi} = (17 + 0,6 \cdot 32) \cdot 400 = 14480 \text{ ц.к.о.}$$

Вартість кормів, що витрачаються за рік приблизно складе

$$C_K = K \cdot \Pi_K, \quad (A1.10)$$

Π_K – ціна 1 ц.к.о. ($\Pi_K = 58,3$ грн/ц).

$$C_K = 13856 \cdot 58,3 = 807804,8 \text{ грн.}$$

$$C_{\Pi} = 14480 \cdot 58,3 = 844184,0 \text{ грн.}$$

A1.6. Витрати на електроенергію та паливо

$$C_T = g_T \cdot B_M, \quad (A1.11)$$

де g_T – коефіцієнт витрат на електроенергію та паливо ($g_T = 0,04 \dots 0,1$);

B_M – загальна балансова вартість машини, грн (табл. A1.1; A1.2)

$$C_{Tc} = 0,1 \cdot 684725,0 = 68472,5 \text{ грн.}$$

$$C_{T\Pi} = 0,1 \cdot 654656,0 = 65465,6 \text{ грн.}$$

A1.7. Витрати на поточний ремонт та амортизацію будинків та споруджень, інші витрати та накладні витрати

Дані витрати залежать від виду та поголів'я тварин та визначаються за формулою

$$C = m \cdot g, \quad (A1.12)$$

					ПГК 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ док-м.	Підпис	Дата		

де g – норма витрат, грн/гол.

Визначаємо витрати на амортизацію та поточний ремонт будинків

$$C_3 = 400 \cdot 110 = 44000 \text{ грн}$$

Інші витрати

$$C_n = m \cdot g_n = 400 \cdot 90 = 36000 \text{ грн.}$$

Накладні витрати

$$C_n = m \cdot g_n = 400 \cdot 110 = 44000 \text{ грн.}$$

A1.8. Вартість побічної продукції

$$\text{Гній} \quad C_{\text{гн}} = m \cdot b_{\text{г}} \cdot C_{\text{г}}, \quad (\text{A1.13})$$

де $b_{\text{г}}$ – вихід гною на 1 голову за рік, т $b_{\text{г}} = 10$ т;

$C_{\text{г}}$ – ціна гною, грн/т ($C_{\text{г}} = 250$ грн/т).

$$C_{\text{гн}} = 400 \cdot 10 \cdot 250 = 1000000 \text{ грн}$$

A1.9. Розрахунок собівартості виробництва молока та її складових витрат

Таблиця A1.4.

Витрати виробництва та собівартості молока молочної ферми на 400 корів

Витрати	Вихідні		Проектні	
	Всього, грн	На 1 ц молока , грн/ц	Всього, грн	На 1 ц молока грн/ц
1	2	3	4	5
Залежні від рівня механізації				
Оплата праці з нарахуванням	2478735,0	201,52	2204235,0	85,97
Амортизація машин	102709,0	8,35	98183,0	3,83
Поточний ремонт та техогляд машин	41084,0	3,34	39279,0	1,53
Електроенергія та паливо	68472,5	5,57	65465,0	2,55
Всього	2691000,5	218,78	2407162,0	93,88

					ПГК 00.000 ПЗ		Арк.
Зм.	Арк.	№ док-м.	Підпис	Дата			

Продовження табл. А1.4

1	2	3	4	5
Не залежні від рівня механізації				
Корма	807804,8	65,70	844184,0	32,92
Амортизація та поточний ремонт будинку	44000,0	3,58	44000,0	1,72
Інші витрати	36000,0	2,93	36000,0	1,40
Накладні витрати	44000,0	3,58	44000,0	1,72
Всього	931804,8	75,76	968184,0	37,76
Разом	3622805,3	297,54	3375346,0	131,64
Побічна продукція	1000000	81,30	1000000	39,00
Всього витрат без врахування побічної продукції	2622805,3	213,24	2375346,0	178,06
Надої молока, ц	12300		13340	
Собівартість молока, грн/ц		213,24		178,06

А1.10. Вартість валової продукції молока

При існуючій технології

$$C_{mc} = H_{bc} \cdot C_{mc}' \quad (A1.14)$$

де H_{bc} – валовий надій, ц (формула А1.3);

C_{mc} - закупочні ціни на продукцію тваринництва, грн/ц.

Молоко : 1 сорт – (150+45)=165 грн/ц, надбавка за охолодження до 10⁰С;

II сорт – 98.0 грн/ц;

III сорт – 75.0 грн/ц.

$$C_{mc} = 12300 \cdot 195 = 2398500 \text{ грн.}$$

Аналогічно проекту

$$C_{mp} = H_{bp} \cdot C_{mp} \quad (A1.15)$$

$$C_{mp} = 13340 \cdot 195 = 2601300 \text{ грн.}$$

					ПГК 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

A1.11. Чистий прибуток

Для діючої технології

$$D_c = C_{mc} - (\Sigma C_c - C_{пп}), \quad (A1.16)$$

де $(\Sigma C_c - C_{пп})$ – сума витрат на фермі без побічної продукції (таблиця A1.4).

$$D_c = 2398500,0 - 2622805,3 = -224305,3 \text{ грн.}$$

Для проектної технології

$$D_{п} = 2601300,0 - 2375346,0 = 225954,0 \text{ грн.}$$

Тобто, виробництво молока дає прибуток.

A1.12. Рентабельність

Для існуючої технології

$$P_c = \frac{D_c \cdot 100}{\Sigma C_c - C_{пп}} \quad (A1.17)$$

Для існуючої технології виробництво молока є збитковим та нерентабельним

Для проектної технології рентабельність

$$P_c = \frac{225957 \cdot 100}{2375346} = 9,5\%$$

A1.13. Річний економічний ефект від впровадження комплексної механізації по запропонованому проекту

$$E = (C_{б} - C_{пр}) \cdot Y \cdot 0,15 \cdot (K_{пр} - K_{б}) \quad (A1.18)$$

$$E = (213,24 - 178,06) \cdot 13340 \cdot 0,15 (684725,0 - 654656,0) = 464790,85 \text{ грн.}$$

Термін окупності

					ПГК 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$T_o = \Delta K / E_p = 30069 / ((213,24 - 178,06) \cdot 13340) = 0,06 \text{ року} < 6,67$$

A1.14. Результати розрахунків економічного обґрунтування запропонованого проекту комплексу машин у тваринництві.

Таблиця A1.5.

Техніко-економічні показники механізації молочної ферми

Показники	Механізація		Різниця, %
	Базова	Проектна	
1	2	3	4
Поголів'я, гол	400	400	-
Капітальні вкладення в механізацію	684725,0	654656,0	+4,4
Річний надій на корову, кг/гол	2940	3200	+8,8
Валовий надій молока, ц	12300	13340	+8,5
Вартість валової продукції, грн.	2398500,0	2601300,0	+8,5
Рентабельність, %	-	9,5	x
Собівартість 1 ц молока	213,24	178,06	-16,5
Річний економічний ефект, грн.	x	464790,85	x
Термін окупності, р	x	0,06	x

Результати розрахунків вказують на позитивний економічний ефект, а збільшення валових надоїв свідчить про ефективність запропонованих заходів.

					ПГК 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ док-м.	Підпис	Дата		

[illegible]

Допущено до захисту

Зав. кафедрою СГМ

_____Микола СВІРЕНЬ

«_____» _____12_____ 2021 р.

Графічна частина

кваліфікаційної роботи

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему «**Комплексна механізація виробництва молока з модернізацією
подрібнювача грубих кормів**»

на 6,5 аркушах формату А1 (змаштабованих на аркушах формату А4)

Здобувач, гр. AI-20M(1,4)-1

Керівник

Нормоконтроль

Денис ЖДАНОВ

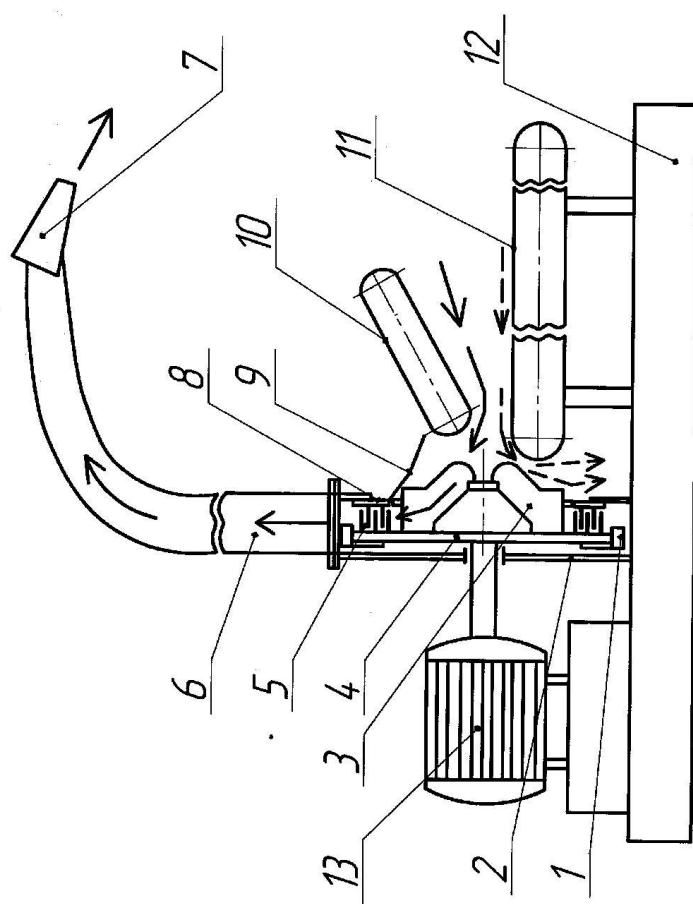
Володимир АМОСОВ

Юрій МАЧОК

Кропивницький, 2021

ПІК 00.000 ТЧ1

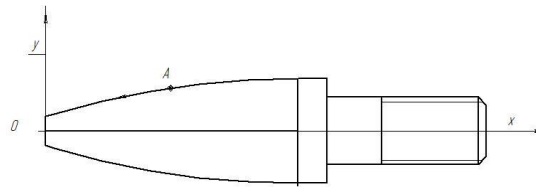
[illegible]



- 1 – ротор,
- 2 – кожух,
- 3 – попелтка,
- 4 – рухомий диск,
- 5 – шпindel руконого диска,
- 6 – дефлектор,
- 7 – кожухок,
- 8 – нерухомий диск,
- 9 – призматична камера,
- 10 – оптичний транспартер,
- 11 – транспартер, що падає,
- 12 – рама подвійної лачи
- 13 – електрообмотування

[illegible]

Обґрунтування форми робочої поверхні штифта



Задача зводиться до знаходження мінімуму функціоналу

$$y(x) = \int_0^x y'(x) dx, \quad (2.1)$$

де $y(x)$ - рівняння кривої, що описує передню поверхню штифта;

$y'(x)$ - похідна від цієї функції;

x - абсциса кінцевої точки кривої.

Рівняння Ейлера-Лагранжа для функціоналу (2.1) має вигляд

$$y(1+(y')^2)=2k, \quad (2.2)$$

де k - константа.

Підстановка $y'=\text{ctg}(\psi/2)$ в (2.2) дає

$$y=2 \cdot k \cdot \sin^2(\psi/2)=k(1-\sin\psi)+C.$$

Відповідно, після перетворень та інтегрування будемо мати

$$x=k(\psi-\sin\psi)+C,$$

де C - константа.

Таким чином, рівняння кривої, що описує передню поверхню штифта в параметричній формі, буде мати вигляд

$$x=k(\psi-\sin\psi)+C,$$

$$y=k(1-\sin\psi)+C.$$

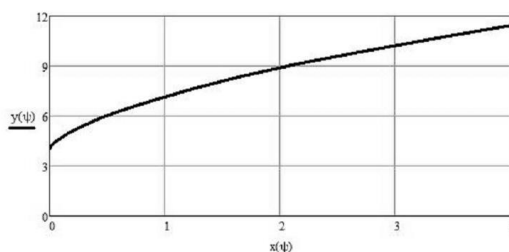
Будуємо графік залежності $y=f(x)$ у системі MathCAD, приймаючи $C=4$ і $k=8$

Розрахунок профілю грані штифта

$$k := 8 \quad \psi := 0,01 \dots \frac{\pi}{2}$$

$$y(\psi) := k \cdot (1 - \cos(\psi)) + 4$$

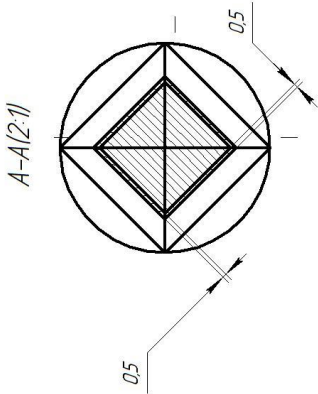
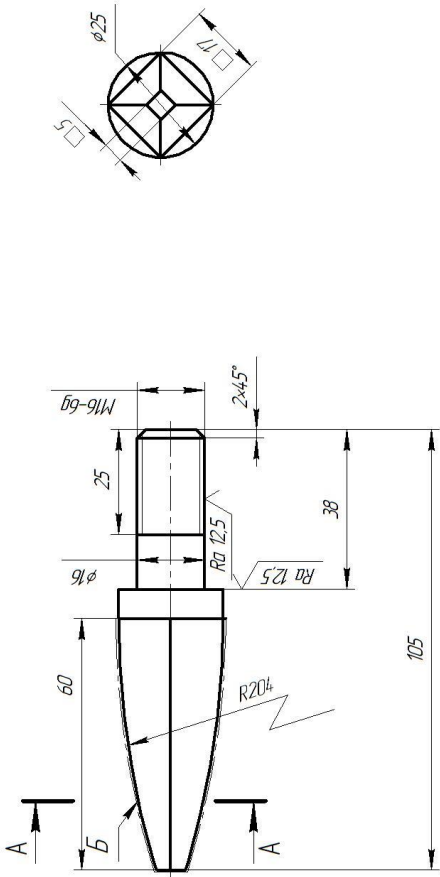
$$x(\psi) := k \cdot (\psi - \sin(\psi))$$



				ЛТК 00.000 НЧ2			
Проєкт	М.Волод	ЛТК	ЛТК	Обґрунтування форми робочої поверхні штифта			
Розроб	М.Волод						
Вір	М.Волод						
Керівн	М.Волод						
Розроб	М.Волод			ШНУ гр. АІ20М(14)-1			
Вір	М.Волод						
				Копія			

Міс. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дучл.	Подп. и дата	Стор. №	Лист. пружен.
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---------	---------------

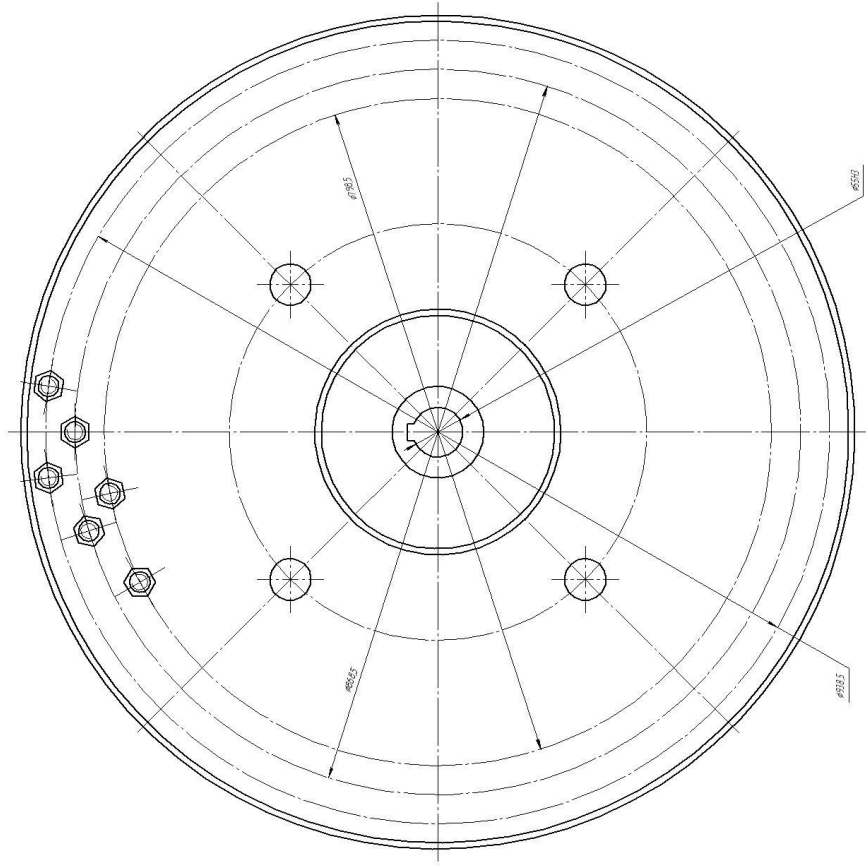
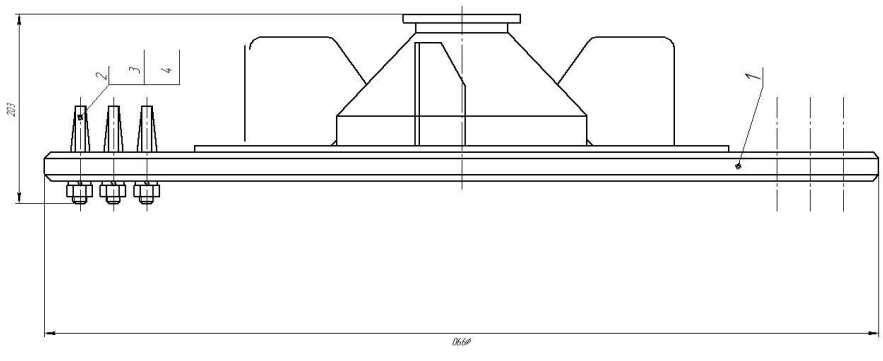
ПГК 01.057



1. Поверхню Б зміцнити сплавом пс-1 методом електроактивного прилікання.
2. Твердість напавленого шару не менше HRC 58 JT14
3. Невказані граничні відхилення розмірів $\pm \frac{IT14}{2}$

ПГК 01.057		Штифт		Лист	Масса	Масштаб
					0,75	1:1
Сталь 25Л-II ГОСТ 977-75		ЦНТУ зр.120М14-1		Лист	Листов	1
Инв. № подл.		Подп. и дата		Формат А3		

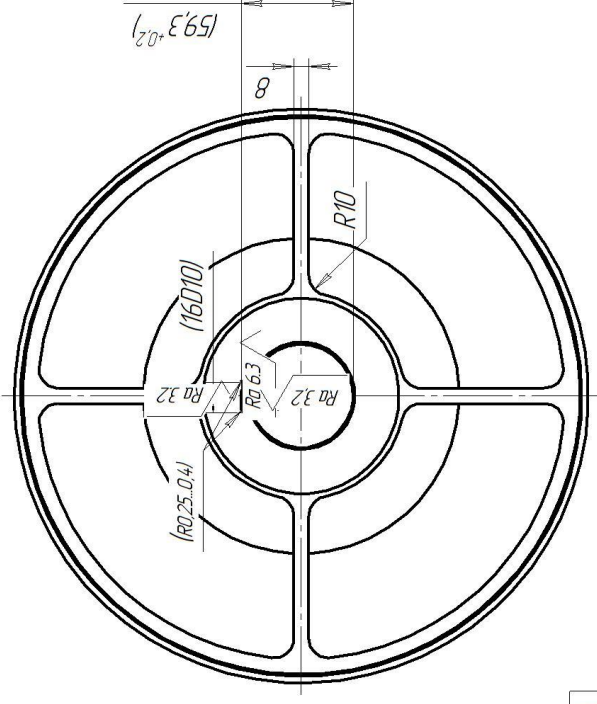
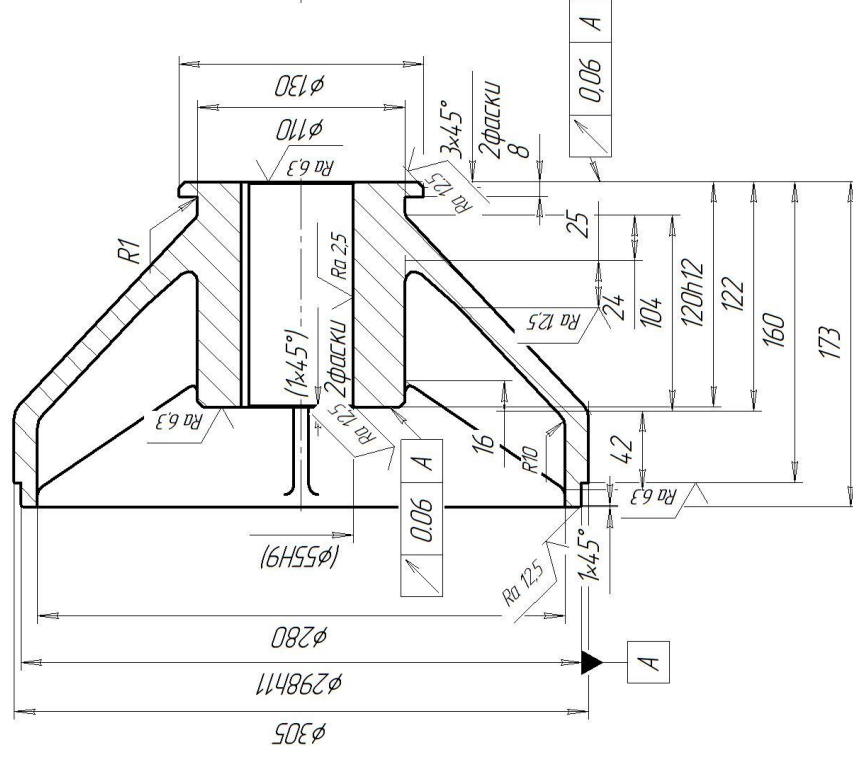
ЛТК 010300Б



- 1. Ротор статично балансований. Допустимий дисбаланс 62-м уніфікований устаткований шов під пружинну шайбу.
- 2. Розміри для виводок.
- 3. Круглий початок при затяжці гайок має бути 850-500 (855-505).

									ЛТК 010300Б	
									Ротор	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									—	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									ЛТК 010300Б	
									1427 125	
									1427 125	
									Л	

ПТК 01.055



ПГК 01.055

МАТОЧНИЦА

УТВЕРЖДАЮ: 25/11/2017 977-75

формат АЗ

Копировал

формат АЗ