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 технологічного процесу роздавання кормів на свинокомплексі з розробкою годівниці

Виконав: студент 4 курсу, групи М-2-19 за
спеціальністю 208 «Агроінженерія»

_____ Черник Ярослав Віталійович

Керівник: _____ Алієв Ельчин Бахтияр огли

Рецензент: _____ Яропуд Віталій Миколайович

Дніпро – 2023

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)

«____» _____ 2023 р.

З А В Д А Н Н Я

НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТУ

Чернику Ярославу Віталійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Удосконалення технологічного процесу роздавання кормів на свинокомплексі з розробкою годівниці

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

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від

«___» _____ 2023 року № _____

2. Строк подання студентом роботи_____

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

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити). Характеристика виробничої діяльності господарства. 2. Удосконалення процесів роздавання кормів. 3. Розробка годівниці. 4. Охорона праці. 5. Техніко-економічна оцінка розробленої годівниці. Висновки та пропозиції. Бібліографічний список.

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

№ п/п	Формат	Позначення	Найменування	Кількість аркушів	Номер аркуша	Примітка

1. План, розріз корівника (А1). 2. Технологічна схема роздавання кормів на свиновідгодівельній фермі (А1). 3. Самогодівниця для свиней. Вигляд загальний (А1). 4. Корито. Складальне креслення (А3). 5. Циліндр (А4). 6. Дно (А4). 7. Поперечина (А4). 8. Кільце (А4). 9. Кріплення (А4). 10. Бункер. Складальне креслення (А3). 11. Бак (А3). 12. Циліндр (А4). 13. Направляюча (А4). 14. Кріплення (А4). 15. Економічні показники (А1).

6. Консультанти розділів проєкту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
4	Деркач О.Д., доцент		
нормоконтроль	Івлєв В.В., доцент		

7. Дата видачі завдання:

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналітичний (оглядовий)		
2	Технологічний		
3	Конструкційний		
4	Охорона праці		
5	Економічний		
6	Графічна частина		

Студент _____ Черник Я. В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ Алієв Е.Б.
(підпис) (прізвище та ініціали)

			Текстові документи			
1	*А4*	*46ДП.066000.000 ПЗ*	*Пояснювальна записка*	*77*		
			Графічні матеріали			
2	*А1*	*46ДП.066000.000 ПР*	*План, розріз*	*1*	*1*	
3	*А1*	*46ДП.066000.000 ТС*	*Технологічна схема*	*1*	*2*	
4	*А1*	*46ДП.066100.000 ВЗ*	*Вигляд загальний*	*1*	*3*	
5	*А3*	*46ДП.066101.000 СК*	*Корито*	*1*	*4*	
6	*А4*	*46ДП.066101.001*	*Циліндр*	*1*	*4*	
7	*А4*	*46ДП.066101.002*	*Дно*	*1*	*4*	
8	*А4*	*46ДП.066101.004*	*Поперечини*	*1*	*4*	
9	*А4*	*46ДП.066101.005*	*Кільце*	*1*	*4*	
10	*А3*	*46ДП.066101.007*	*Кріплення*	*1*	*4*	
11	*А3*	*46ДП.066102.000 СК*	*Бункер*	*1*	*5*	
12	*А3*	*46ДП.066102.001*	*Бак*	*1*	*5*	
13	*А4*	*46ДП.066102.002*	*Циліндр*	*1*	*5*	
14	*А4*	*46ДП.066100.004*	*Направляюча*	*1*	*5*	
15	*А4*	*46ДП.066100.005*	*Кріплення*	*1*	*5*	
16	*А1*	*46ДП.066000.000 ПЕ*	*Економічні показники*	*1*	*6*	

					46 ДП.066000.000 ПЗ
Зм.	*Арк.*	*№ докум.*	*Підп.*	*Дата*	
Розробив		*Черник Я. В.*			*Удосконалення технологічного процесу роздавання кормів на свинокомплексі з розробкою годівниці*
Перевірив		*Алієв Е.Б.*			
Консульт.		*Алієв Е.Б.*			
Н. контр.		*Івлєв В.В.*			
Затверд.		*Дудін В. Ю.*			

літера	*аркуш*	*аркушів*
	4	*7*

ДДАЕУ
МС-2-19

АНОТАЦІЯ

Черник Я. В. Удосконалення технологічного процесу роздавання кормів на свинокомплексі з розробкою годівниці / Випускна кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 208 «Агроінженерія». – ДДАЕУ, Дніпро, 2023.

Метою роботи є підвищення ефективності технологічного процесу роздавання кормів на свинокомплексі з удосконаленням конструкції годівниці, яка забезпечує дозовану роздачу корму. Проведено проектування технологічної лінії роздавання кормів на свиновідгодівельній фермі для поросят на дорощуванні, розраховані її продуктивність, підібрані засоби механізації виробничих процесів та визначили потребу в них. Також виконано опис роботи запроектованої лінії. Обґрунтовано важливість процесу годівлі свиней, вибрано вихідні дані для розрахунку. Проаналізовано всі конструкції самогодівниць для свиней та визначене завдання на проектування, розроблено варіант самогодівниці, зроблено опис запропонованої конструкції та проведено розрахунок геометричних параметрів елементів самогодівниці. Складено перелік шкідливих та небезпечних факторів під час завантаження, транспортування та роздавання кормів, відповідно до нормативної документації та вимог охорони праці. З метою запобігання травмувань та правильного виконання операцій з технічними засобами для роздавання кормів, складено карту безпеки праці. Проведено розрахунки оплати праці робітників лінії, загальні експлуатаційні витрати лінії роздавання кормів, визначені необхідні капіталовкладення та річний економічний ефект від удосконалень. Порівнюючи економічні показники лінії приготування та роздавання кормів на свиновідгодівельній фермі для поросят на дорощуванні можна зробити висновок, що застосування розробленої самогодівниці забезпечує отримання додаткових прибутків від економії кормів.

Ключові слова: свиноферма, роздавання кормів, годівниця, параметри, конструкція, ефективність

Зміст

Вступ ……. 7
1 Характеристика підприємства. Аналіз техніко-технологічних рішень 9
1.1 Загальні відомості про підприємства …….. 9
1.2 Технології утримання свиней …….. 12
1.3 Аналіз техніко-технологічних рішень технологічного процесу приготування та роздавання сипких кормів ……. 17
1.4 Висновки з розділу ……. 19
2 Проектування технологічної лінії роздавання кормів …….. 21
2.1 Вихідні дані до проектування, зоотехнічні вимоги ……..…….. 21
2.2 Вибір технології та варіантів механізації лінії ……. 22
2.3 Визначення продуктивності лінії доставки кормів та вибір засобів механізації ……...……. 26
2.4 Визначення продуктивності лінії роздавання кормів та вибір засобів механізації ……. 29
2.5 Робота запроектованої технологічної лінії роздавання кормів ...….. 30
2.6 Висновки з розділу …… 31
3 Розробка самогодівниці для свиней ……..…….. 32
3.1 Обґрунтування важливості питання …… 32
3.2 Вихідні дані …… 33
3.3 Стан питання та шляхи його вирішення …….. 33
3.4 Розрахунок самогодівниці для свиней 37

……..…….
3.5 Висновки з розділу 43
……
4. Охорона праці та захист навколишнього середовища …… 44
5 Техніко-економічні показники лінії роздавання кормів 47
…..
Висновки ……...… 52
Література …… 54
Додатки ……..…… 59

Вступ

У свинарстві України зараз спостерігаються позитивні тенденції щодо відновлення галузі, завдяки інтенсивному виробництву продукції, яке дозволяє швидко повернути капітал та забезпечити прибуток. Одним з головних факторів такого розвитку є велика кількість свиновідгодівельних ферм, що були побудовані за радянських часів і мали добре налагоджений технологічний процес виробництва. Однак, на останніх роках, багато з таких ферм припинили свою діяльність через ряд економічних, технологічних та технічних проблем.

Однією з проблем, які необхідно вирішувати для підвищення виробництва, є підбір ефективних засобів механізації, які забезпечать виробничі потужності та будуть доступні за ціною. Також важливо правильно організувати годівлю свиней, оскільки це має значення як з технологічної, так і з зоотехнічної точки зору, адже тваринництво неможливе без забезпечення тварин кормами.

Отже, питання підбору ефективних засобів механізації для ліній приготування та роздавання кормів на свиновідгодівельних фермах чи комплексах на сьогоднішній день є дуже актуальним і потребує детального вивчення.

Метою роботи є підвищення ефективності технологічного процесу роздавання кормів на свинокомплексі з удосконаленням конструкції годівниці, яка забезпечує дозовану роздачу корму.

Задачі досліджень:

– провести аналіз виробничої діяльності господарства;

– провести розрахунки технологічних процесів роздавання кормів та визначити потребу в технологічному обладнанні;

– розробити конструкцію удосконаленої годівниці і провести розрахунок основних її конструктивно-технологічних параметрів;

– представити заходи з охорони праці при роботі з обладнанням для роздавання кормів, в тому числі із удосконаленою годівницею;

– провести оцінку економічної ефективності удосконаленої годівниці.

Отримані результати досліджень можуть бути використані на практиці для зменшення витрат при роздаванні кормів і тим самим зменшуючи собівартість продукції.

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА. АНАЛІЗ ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ

1.1 Загальні відомості про підприємства

Приватне сільськогосподарське підприємство Агрофірма «Перше Травня» (ПСП «Агрофірма «Перше Травня») є одним з найбільших і успішних господарств в Нікопольському районі Дніпропетровської обл.

З адміністративними центрами існує автомобільне сполучення з твердим покриттям. Основні напрямки діяльності господарства – зернові, соняшник, насінництво (зернові), тваринництво (ВРХ, свині), переробка зерна, зберігання зерна.

Вироблену продукцію господарство реалізує переробним підприємствам по всій Україні.

ПСП «Агрофірма «Перше Травня» реалізує високоякісну сільгосппродукцію тваринництва, вироблену за передовими технологіями: молоко, свинину, свиней у живій вазі.

У складі ПСП «Агрофірма «Перше Травня» є підрозділ з відгодівлі свиней. На даний час даний структурний підрозділ має повний цикл виробництва свинини з окремими зонами відгодівлі та розведення. В ПСП «Агрофірма «Перше Травня» прийнята технологія потокового виробництва свинини з семиденним ритмом, що дозволяє випускати продукцію через рівні проміжки часу партіями певної величини і якості. Порода свиней: (3-хпородний гібрид) ландрас - йоркшир - п'єтрен, йоркшир - ландрас - дюрок, (4-хпородний гібрид) велика біла - ландрас - гемпшир - п'єтрен.

Основні принципи нової технології потокового виробництва свинини:

– будови ангарного типу;
– природна вентиляція;

– годування уволю з годівниць-дозаторів;

– вільний доступ до води;

– охолодження спреєм влітку.

Ефекти (переваги) технології потокового виробництва свинини:

– скорочення (мінімізація) витрат на капітальне будівництво;

– економія витрат на опалювання, освітлення;

– максимально ефективне використання приміщень, машин, механізмів, тварин (свиноматок, кабанів), трудових і матеріальних ресурсів;

– висока швидкість зростання тварин при мінімальних витратах - збільшується інтенсивність виробництва;

– підвищення продуктивності праці.

Застосовані технології на базі високопродуктивних порід свиней при процесному управлінні дозволили підприємству досягти наступних виробничих показників:

– тривалість вирощування – 190 днів;

– утримання на відгодівлі – 120 днів;

– рентабельність активів – 50%;

– заплідненість – 87%;

– багатоплідда – понад 11 голів на опорос;

– конверсія корму на відгодівлі – 3,0 кг корму / 1 кг приросту.

На свинокомплексі ПСП «Агрофірма «Перше Травня» свиней на відгодівлі і дорощуванні утримують на глибокій підстилці у неопалювальних ангарах. Роздавання кормів відбувається з використанням бункерних самогодівниць. Доставка кормів до ангарів – завантажувач сухих кормів ЗСК-15. Напування тварин та водопостачання – автонапувалки на 100 голів Mira Fount 3410. Видалення гною з свинарника бульдозерами-навантажувачами типу Bobcat. Враховуючи вище сказане

можна стверджувати, що рівень механізації на свинокомплексі є досить високий.

Перелік засобів механізації, які наявні на існуючій фермі по виробничим процесам представлено в таблиці 1.1. Як видно з таблиці єдиною слабкою ланкою в технологічному процесі роздавання кормів є годівниці коритного типу.

Таблиця 1.1 – Перелік засобів механізації для виконання технологічних процесів на свинокомплексі

Виробничий процес	Машина або обладнання	Загальна кількість
Напування тварин та водопостачання	Автонапувалка на 100 голів Mira Fount 3410 Насос заглибний 6АПВ 9х7 Башта водонапірна ВБР 50У-18	140 1 2
Доставка кормів до ангарів	Завантажувач сухих кормів ЗСК-15	2
Роздавання кормів Годівниці	Тросо-шайбовий кормороздавач сухих кормів фірми «Далтек» Годівниці коритного типу на 50 голів	28 280
Вентиляційна установка	SINOVENT Bright Smart Enterprises	56
Видалення гною із свинарників Утилізація гною	Бульдозер-навантажувач типу Bobcat Біотермічне знезараження	1

Виходячи з аналізу рівня механізації виробничих процесів в галузі свинарства ПСП «Агрофірма «Перше Травня» було встановлено, що технологічний процес роздавання кормів при дорощуванні свиней виконується за допомогою застарілого обладнання, а саме годівницями коритного типу. Враховуючи зацікавленість адміністрації розвивати свинарство в господарстві запропоновано подальші розрахунки будемо проводити з поголів'я - 14000 голів. Приймаємо, що в подальшому в

господарстві буде 28 ангарів для утримання свиней по 500 голів в кожному.

Так як застосування такого обладнання приводить до значних втрат корму і відповідно додаткових витрат коштів, прийнято рішення провести удосконалення технологічної лінії роздавання кормів в свинарниках для дорощування за рахунок впровадження енергозберігаючих технологій та сучасних ефективних машин, або вдосконалення існуючих.

1.2 Технології утримання свиней

Тварини, які утримуються на свинарських фермах і комплексах, можна поділити на групи в залежності від їх вікових та фізіологічних показників. Ось декілька з таких груп: кнури, матки, поросята-сисуни, відлучені поросята, ремонтні свинки, свині на відгодівлі.

На свинарських підприємствах технологічні групи тварин переміщуються в процесі виробництва продукції. Як правило, на таких підприємствах є окремі приміщення для кожної групи тварин, наприклад, корівники для свиноматок (мал. 1.1), корівники для лактуючих і поросних свиноматок, корівники для вирощування поросят, поросят на заміну, корівники для відгодівлі та корівники для кнурів. Однак допускається перекривати всі ці приміщення суцільними перегородками, як показано на рисунках 1.2 і 1.3, за умови, що це не суперечить нормам технічного проектування.

Існують різні системи та способи утримання свиней, які можна розрізнити за їх технологічними характеристиками. Згідно з нормами технологічного проектування, існують дві основні системи утримання свиней: вигульна та без вигульна.

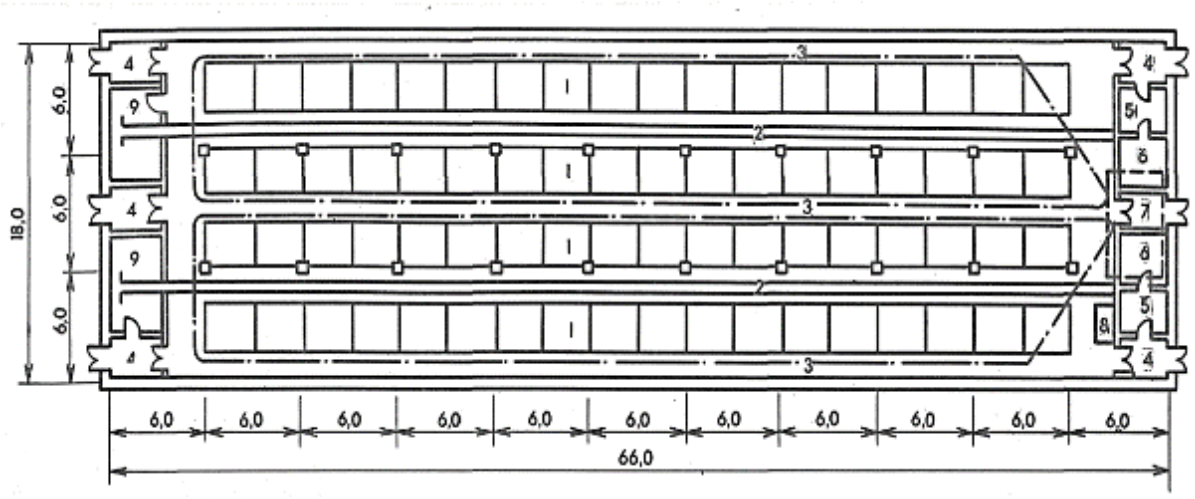


Рисунок 1.1 – План свинарника-маточника на 80 основних маток

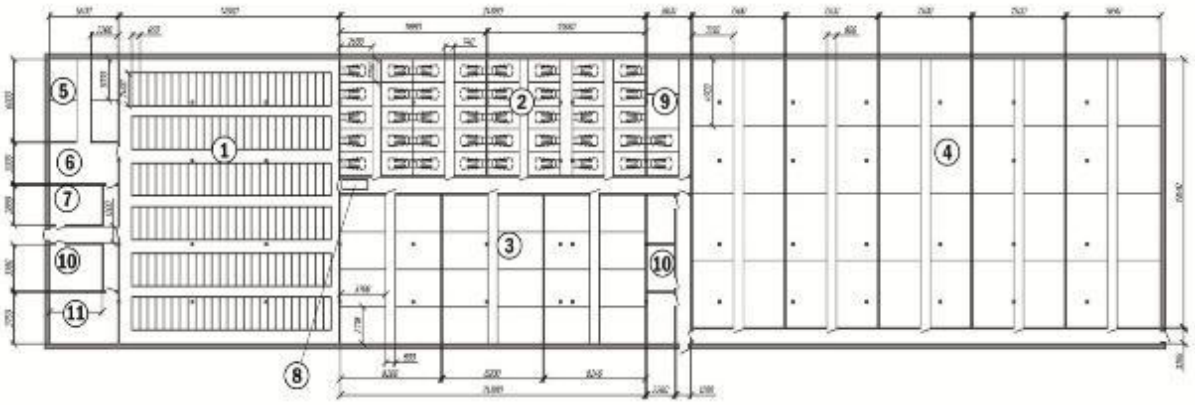


Рисунок 1.2 – План моноблокової свиноферми з замкнутим циклом на 170 основних свиноматок

Вигульну систему рекомендують для більшості категорій свиней, за винятком поросят на дорощуванні. Вона підходить для використання на племінних фермах та репродукторах, а також на товарних фермах та комплексах промислового типу для ремонтного молодняку, хряків-плідників, маток з установленою поросністю та холостих. Утримання безвигульної системи підходить для решти поголів'я свиней.

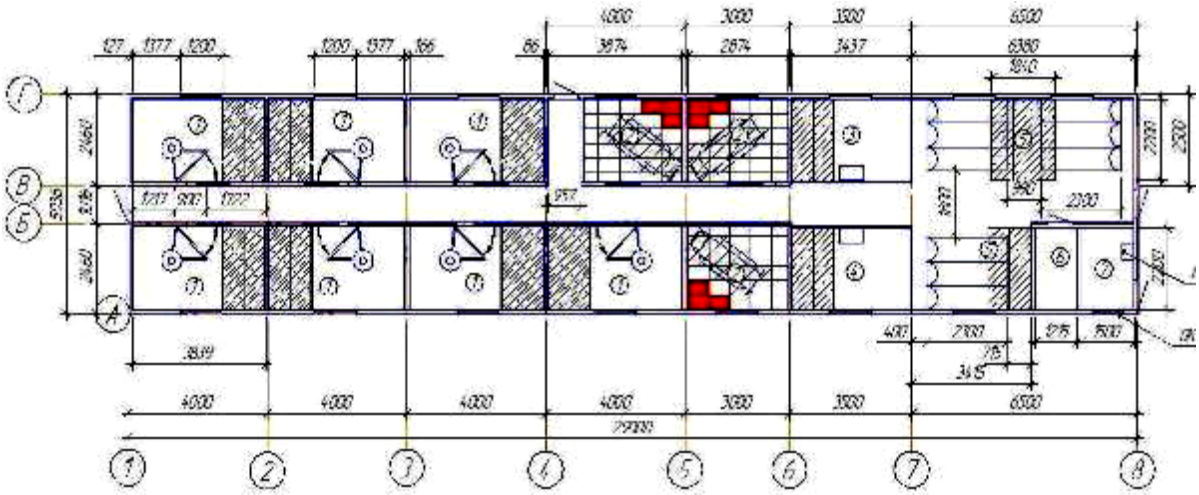


Рисунок 1.3 – Розміщення виробничих зон свиноферми на 8 основних свиноматок

Зона вигулу розташована за вертикальною стіною свинарника і розділена на секції залежно від кількості свиней у групі (при груповому вирощуванні) або кількості свиней, за яких відповідає один працівник (при індивідуальному вирощуванні). Для того, щоб забезпечити достатній рівень фізичної активності хряків-плідників та свиноматок в першу половину поросності, можна використовувати механічні тренажери.

Звернімо увагу на те, що на промислових комплексах і фермах дозволене безвигульне утримання всіх категорій свиней, що становить основну практику використання технологічного проектування. Згідно з нормами технологічного проектування, є два способи утримання свиней в приміщеннях: груповий і індивідуальний. За групової системи вони утримуються в секціях або групових загонах, а за індивідуальної системи – в індивідуальних загонах. Кнури, свиноматки з глибокими плодами та підсисні свиноматки утримуються в індивідуальних загонах, а свиноматки з порожніми плодами та осіменені свиноматки - як в індивідуальних, так і в групових загонах. Свиноматки для опоросу, свиноматки на заміну, поросята, що підростають, і свині на відгодівлі утримуються в групових

загонах. Під час формування груп свиней мають дотримуватися певних вимог, зокрема, свиноматки з певним рівнем репродуктивності об'єднуються в групи з різницею в часі осіменіння не більш як вісім днів (на промислових фермах не більш як 10 днів), а групи свиней на відгодівлі, дорощуванні й дорощуванні комплектуються приблизно в однаковому віці й вазі (у межах 10 % різниці у вазі).

На підприємствах із відгодівлі практикується ступеневе утримання молодняка, яке відповідно диференціюється на одно-, дво- і триступеневе. На свинофермах, де трьохетапне утримання є нормою, перший етап вирощують у свинарнику, другий етап вирощують протягом двох місяців у спеціальному приміщенні, а третій етап відгодовують у відгодівельному цеху.

Однофазне вирощування - це коли поросята вирощуються однією сім'єю (гніздо) в одному приміщенні (універсальному) з моменту народження до відлучення і до завершення відгодівлі. У цій системі немає стресу, пов'язаного з перегрупуванням або зміною умов утримання тварин.

Дві фази вирощування включають у себе першу фазу - від народження до відлучення і протягом двох місяців в одній будівлі (фаза вирощування), і другу фазу - відгодівлю у відгодівельному сараї при формуванні нової групи тварин. За економічними показниками, такими як витрати на корм і вирощування, однофазне вирощування є найбільш перспективним. Для утримання свиней існує можливість використання як ґратчастої, так і суцільної огорожі. Рекомендується використовувати ґратчасту огорожу в зоні дефекації свиней при суцільній огорожі. Кожен станок має клапанні, соскові або чашкові (рідше) напувалки та годівниці. Конструкції годівниць можуть бути різними залежно від того, чи використовують вологі та рідкі суміші, чи комбікорм. Для годівлі комбікормом можна використовувати бункерні самогодівниці, які можуть бути одній на станок або на кілька станків, або коритного типу. Для

нормованої годівлі комбікормом, зокрема для свиноматок, обов'язково передбачають дозуючі пристрої. Для нерегулярного годування використовують різноманітні самогодівниці, що мають різні конструкції для постійного або роздільного годування, зі змочуванням корму або без нього, оснащені поїлкою або без неї.

Якщо підлога в загоні тверда, то свиней утримують на підлозі, а якщо є траншея, то на підлозі без траншеї. Індивідуальні загони для свиноматок-сосунів із поросятами складаються з трьох відділень: лігво свиноматки та зона годівлі, зона годівлі поросят і лігво поросят, які мають обігріватися за допомогою нагрівальних матів та інфрачервоних ламп. У лігві свиноматки наявний обмежувальний пристрій, який фіксує свиноматку під час опоросу та дає змогу поросятам вільно підходити до свиноматки, не даючи їй доступу до відділення для поросят.

Тип кормороздавача залежить від виду корму. Мобільні кормороздавачі використовуються для роздачі вологого або рідкого комбікорму, а стаціонарні кормороздавачі (тросові, ланцюгові та шайбові, спіральні) використовуються для змішаного корму.

Для видалення гною використовуються різні методи залежно від типу підстилки. Скребкові транспортери використовуються для вирощування тварин на змінній підстилці, бульдозери або навантажувачі з бульдозерним навісним обладнанням використовуються на глибокій підстилці, а скребкові установки та різноманітні гідравлічні системи видалення гною використовуються на частково або повністю перекопаних підлогах. Найбільш поширеним методом є регулярне видалення води з накопичувальних баків під машиною за допомогою пластикових трубопроводів.

1.3 Аналіз техніко-технологічних рішень технологічного процесу приготування та роздавання сипких кормів

Для досягнення максимальної продуктивності тварин і птиці необхідно правильно та вчасно роздавати корми, але кормороздавання може займати від 25 % до 35 % від загальних витрат праці на виробництво м'яса. Кормороздавальне обладнання повинно задовольняти певні зоотехнічні вимоги, зокрема:

– Дозувати корм для кожної тварини або групи тварин;

– Забезпечувати точність дозування та рівномірне роздавання всіх видів кормів (відхилення від норми не більше: для стеблових кормів ± 15%, для концентрованих ± 5%);

– Не створювати зайвого шуму та забруднення повітря в приміщеннях для тварин;

– Не псувати якість кормів та не допускати їх втрат (незворотні втрати не більше 1%);

– Бути універсальними для всіх видів кормів та умов роздавання;

– Мати широкий діапазон регулювання норми видачі кормів;

– Забезпечувати тривалість циклу роздавання кормів в одному приміщенні не більше 30 хвилин для мобільних кормороздавачів та 20 хвилин для стаціонарних.

Послідовність операцій, пов'язаних із роздачею корму тваринам і птахам, передбачає навантаження корму в транспортні засоби, доставку його на кормовий майданчик, перевантаження на роздатковий автомобіль, транспортування на фронт годівлі, подавання корму до годівниці та очищення годівниці.

На тваринницьких і птахівничих фермах використовуються мобільні та стаціонарні кормороздавачі. У разі використання мобільних кормороздавачів корм не потрібно перекладати з транспортного засобу в стаціонарний кормороздавач. Технічна схема роздачі корму спрощується до завантаження корму в мобільний кормороздавач, доставки його до

місця годівлі, транспортування вздовж фронту годівлі, дозування корму та очищення кормороздавача.

Таким чином, перевага мобільних кормороздавачів полягає в тому, що вони можуть інтегрувати весь цикл операцій, за винятком очищення годівниці, спрощуючи технологію роздачі корму та скорочуючи трудовитрати на годування тварин. Крім того, один мобільний кормороздавач може бути переміщений для розміщення декількох тваринницьких об'єктів і може використовуватися для роздачі кормів на відгодівельних майданчиках і прогулянкових зонах у літні місяці. Це дає змогу скоротити інвестиції в механізоване обладнання для роздачі кормів.

Більшість мобільних кормороздавачів, що використовуються на тваринницьких фермах, є гусеничними або напівгусеничними машинами, причепленими до колісного трактора, що працюють від дизельного двигуна і викидають малотоксичні продукти згоряння, включно з вуглекислим газом. Це дає змогу їм працювати безпосередньо в сараях для худоби протягом коротких періодів часу. Існують також самохідні кормороздавальники на бензиновому шасі, але вони заборонені для експлуатації в приміщеннях через їхні викиди, включно з чадним газом (CO), який небезпечний для тварин. Такі годівниці використовуються для транспортування корму на великі відстані (понад 5-6 км).

До недоліків мобільних кормороздавачів належать

– Для використання у тваринницьких приміщеннях кормові проходи повинні мати достатню ширину, що призводить до великої площі приміщень і високих витрат на будівництво.

– Якщо атмосфера в приміщенні забруднюється вихлопними газами, потрібні додаткові витрати на повітрообмін. У холодному кліматі необхідність відчиняти двері під час входу та виходу з мобільних тракторів також може призвести до низької температури в приміщеннях.

– Мобільні тракторні агрегати не підтримують можливості автоматизації роздачі кормів.

Пропонується встановлювати стаціонарні кормороздавачі безпосередньо в приміщеннях, де годують тварин і птицю. Виняток становлять гідравлічні або пневматичні системи роздачі кормів, які передають рідкі або напіврідкі корми трубопроводами з кормоцехів у свинарники або інші приміщення.

Стаціонарні кормороздавальники потребують значних інвестицій, але легко адаптуються до всіх типів тваринницьких приміщень, можуть використовуватися з автоматичними системами управління та не продукують надмірного шуму чи забруднення довкілля.

Технологія роздачі корму спрощується, якщо бункер для зберігання готового корму, безпосередньо примикає до тваринницького приміщення або з'єднаний з ним. У цьому разі технічна схема будується так: завантаження корму зі сховища в стаціонарний транспортний засіб – транспортування по лінії подачі корму –дозування корму в годівницю – очищення годівниці.

Ця схема є найбільш досконалою і використовується у свинарстві та птахівництві. При виборі конкретного варіанту технологічної схеми та механізмів роздавання кормів беруться до уваги умови виробничих приміщень та способу утримання тварин та типу їх годівлі.

1.4 Висновки з розділу

Виконано аналіз господарської діяльності ПСП «Агрофірма «Перше Травня» Нікопольського району Дніпропетровської області. За даними аналізу було складено: характеристику підприємства, його місце розташування; характеристику тваринництва, описано стан ферм в цілому

та основних і допоміжних приміщень окремо, визначено рівень механізації.

Проведено аналіз технологій утримання свиней, встановлені основні їх недоліки і переваги. На свинокомплексі ПСП «Агрофірма «Перше Травня» свиней на дорощуванні утримують на глибокій підстилці у неопалювальних ангарах. Виявлено, що єдиною слабкою ланкою в технологічному процесі роздавання кормів є годівниці коритного типу.

2 ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ РОЗДАВАННЯ КОРМІВ

2.1 Вихідні дані до проектування, зоотехнічні вимоги

Процес доставки та роздачі кормів потребує значних зусиль. Весь раціон має бути доставлений вчасно і розподілений серед тварин стандартним чином. Порушення цих умов може різко знизити ефективність інших експериментів на тваринах.

Як зазначено в 1 розділі технологією утримання свиней є холодне групове утримання тварин на глибокій незмінюваній підстилці. Тварини утримуються в ангарах розмірами 11 × 50 м, які розраховані на 500 голів.

Годівля свиней на свинокомплексі здійснюється повнораціонними сухими комбікормами. Добова норма згодовування комбікорму свиням на дорощуванні складає 2 кг/добу.

Роздавання корму на свинокомплексі відбувається на протязі всього робочого дня, тобто прийнята на фермі тривалість разового роздавання кормів – 8 год.

Засоби механізації процесу годівлі тварин повинні відповідати таким вимогам [6]:

– забезпечувати запропоновану точність і рівномірність дозування для всіх видів корму;

– бути здатними видавати корм кожній тварині окремо або групам тварин;

– Робочий орган кормороздавача не повинен погіршувати якість (наприклад, додаткове дроблення, забруднення) або допускати втрату корму;

– кормороздавач не повинен становити небезпеки для тварин або персоналу; він повинен бути простий в експлуатації та обслуговуванні; він повинен бути надійним і довговічним в експлуатації.

Для концентрованих кормів допустиме відхилення від зазначеної норми годівлі становить ± 5%. Незворотні втрати корму в процесі годівлі не повинні перевищувати 1%; тривалість циклу годівлі в одному приміщенні не повинна перевищувати 30 хвилин для мобільних систем і 20 хвилин для стаціонарних систем [6].

Кормороздавачі мають бути універсальними та продуктивними, тому що вони можуть роздавати різні види корму в межах однієї ферми, швидкість роздачі можна регулювати від мінімальної до максимальної, вони не повинні створювати надмірного шуму в приміщенні, повинні легко очищуватися від залишків корму та бруду, термін окупності не повинен перевищувати двох років, а коефіцієнт готовності повинен бути не меншим, ніж 0,98, що є бажаним.

2.2 Вибір технології та варіантів механізації лінії

Сучасні технології утримання свиней на дорощуванні передбачають годівлю різними типами кормів, а саме сухими, вологими і рідкими.

Технологія годівлі сухими кормами відрізняється тим, що тваринам згодовують повноцінні розсипні або гранульовані комбікорми. Годівля свиней сухими кормами, особливо у вигляді гранул, має багато переваг. Основні з них: зменшення кількості корму, зниження необхідності зберігання і транспортування; підвищення перетравності; часткова дезінфекція; спрощення механізації та автоматизації процесу роздачі корму; зниження втрат під час поїдання корму тваринами.

Однак за величиною фізіологічних витрат і ступеня напруги систем організму свиней корм, помірно зволожений, є кращий для травлення,

повніше, з меншими втратами засвоюється тваринами, ніж сухий. Однак при згодовувані таких кормів свиням підвищується ризик розповсюдження захворювань.

У фермерських господарствах широко застосовують також годування свиней повноцінними комбікормами, розведеними водою до вологості близько 80%. Переваги такого годування полягають у наступному: забезпечується більш повне змішування компонентів і швидке введення лікарських препаратів; скорочуються втрати корму при споживанні його тваринами; прискорюється поїдання кормів; зменшується споживання питної води тваринами; теплий корм сприятливо діє на травний тракт. Однак рідкий корм є сприятливим середовищем для розвитку різноманітних мікроорганізмів, у тому числі патогенних. При згодовуванні рідких кормів у приміщенні швидко зростає вологість повітря та забруднення обладнання, а мікроклімат погіршується через підвищене виділення сечі та розрідження фекалій, що призводить до зниження продуктивності свиней.

Проведений аналіз ефективності кормів [7] показав, що годівля сухими кормами має суттєві переваги перед вологими і рідкими, бо краще автоматизується і точніше дозується, а також є фізіологічно і економічно виправданою і полегшує механізацію роздачі кормів.

Підростаючі свині зазвичай важать 20-40 кг і краще адаптовані до кормів, ніж відлупленці. Ці свині не набирають багато ваги під час вирощування на раціонах, тому раціони найсприятливіші для зростаючих свиней. Раціони для свиней повинні містити не менше 1,13-1,8 кормових одиниць на кг корму (табл. 2.1). Такі кормові компоненти як пшениця, кукурудза і рибні продукти добре засвоюються цією категорією тварин [7].

Виходячи з вищесказаного та маючи на увазі існуючу в господарстві систему роздачі кормів, приймаємо технологію годівлі тварин сухими комбікормами.

Для роздавання кормів на свинофермах застосовують стаціонарні технічні засоби.

Стаціонарні кормороздавальники поєднують у собі різні типи конвеєрів із бункерами та дозувальними пристроями. Вони використовуються на тваринницьких і птахівничих фермах. Вони приводяться в дію електродвигунами.

Таблиця 2.1 – Потреба в кормі (корм. од.) поросят при дорощуванні

Жива маса, кг	Приріст, г	
	550	800
20	1,13	1,13
25	1,5	l.5
35	1,8	1,8
40	2,0	2,5

Стаціонарні годівниці встановлюються безпосередньо на об'єкті, де годуються тварини, а корм транспортується до цього об'єкта іншими транспортними засобами. Єдиний виняток - гідравлічні або пневматичні системи роздачі кормів, коли корм доставляється зі сховища кормів до свинарників та інших об'єктів по трубопроводах.

Стаціонарні варіанти механізації доставки кормів вимагають значних інвестицій. Однак вони можуть бути легко адаптовані до будь-якого тваринницького комплексу, сумісні з автоматизованими системами управління і не створюють надмірного шуму та забруднення навколишнього середовища.

Перспективним напрямком вважається створення системи годівлі свиней, яка би відповідала наступним вимогам: зоотехнічна безпека, забезпечення доступу до корму в любий зручний для тварини час, виключення втрат корму при годуванні з можливістю повного блокування подачі, невисока вартість при виготовлені.

На сучасному етапі в європейських країнах для годівлі свиней

використовують кормові автомати або самогодівниці, об’єм яких містить одно- чи дводенну норму корму для певної технологічної групи тварин. Завантаження таких кормових автоматів здійснюється за допомогою стаціонарних засобів.

Для роздавання сухих кормів використовують технологічні схеми, які приведені на рисунку 2.1.

а б

Рисунок 2.1 – Технологічні схеми роздавання кормів на свиновідгодівельній фермі для поросят на дорощуванні: а – з використанням мобільного агрегату, б – з використанням пневматичного транспортера

Стаціонарними кормороздавачами можуть бути: тросо-шайбовий, ланцюгово-шайбовий, штанговий і спіральний. Тросо-шайбовий

кормороздавач має ряд переваг перед іншими, а саме: має високу швидкість транспортування корму; при транспортуванні корм не налипає на стінки, що зменшує затрати на його очистку; є простим в обслуговуванні. Враховуючи зазначені переваги для роздавання корму в самогодівниці обираємо саме тросо-шайбовий кормороздавач.

Розглядаючи технологічні схеми, які представлені на рисунку 2.1 видно, що схема (б) має меншу кількість операцій для виконання процесу доставки корма до стаціонарного кормороздавача. Однак використання пневматичного транспортеру має наступні недоліки: підвищене споживання енергії (в 4-6 разів більше, ніж у механічного) і підвищений знос частин, дотичних з вантажем.

Тому приймаємо наступну технологічну схему роздавання кормів: завантаження мобільного агрегату – доставка кормів до приміщення – перевантаження комбікорму в бункер-накопичувач стаціонарного кормороздавача – наповнення стаціонарним кормороздавачем самогодівниць – годівля тварин.

2.3 Визначення продуктивності лінії доставки кормів та вибір засобів механізації

Продуктивність лінії доставки кормів. Приймаємо годівлю свиней повнораціонними сухими комбікормами. Визначаємо добову потребу в них для всього поголів'я свиней за формулою

$$G_{доб}^{кк} = n \cdot G^{kk} К_з / 1000, т; \quad (2.1)$$

де $G_{доб}^{кк}$ – добова потреба в комбікормах, т;

n – поголів'я тварин на фермі, голів (виходячи з розділу 1 маємо 28 ангарів по 500 голів, тобто 14000 голів);

$G^{кк}$ = 2 кг/добу добова норма згодовування комбікорму свиням на дорощуванні;

$К_з$ – коефіцієнт запасу корму, для комбікорму. За [8] $К_з$ = 1,05.

Тоді

$$G_{доб}^{кк} = 14000 \cdot 2,0 \cdot 1,05 / 1000 = 29,4 \text{ т.}$$

В період дорощування загальна маса корму яка витрачається за рік складає:

$$P = 365 \cdot G_{доб}^{кк} = 29,4 \cdot 365 = 10731 \text{ т.}$$

Розрахункову продуктивність технологічної лінії роздавання кормів визначимо з виразу:

$$Q_л = \frac{G_{доб}^{кк}}{КТ}, \text{ т / год;} \qquad (2.2)$$

де К – кількість передбачених на фермі годівель тварин на протязі доби, К=1;

Т – прийнята на фермі тривалість разового роздавання кормів, год Т = 8 год.

Тоді

$$Q_л = \frac{29,4}{1 \cdot 8} = 3,675, \text{ т / год.}$$

Вибір типу і розрахунок необхідної кількості засобів доставки кормів. Доставку комбікорму до приміщення будемо виконувати мобільним агрегатом ЗСК-15. Визначаємо експлуатаційну продуктивність завантажувача ЗСК-15 за формулою

$$Q_е = \frac{G}{t_ц}, \text{ т / год;} \qquad (2.3)$$

де G – вантажопідйомність завантажувача ЗСК-15, т. Згідно технічної характеристики G = 6,6т;

$t_ц$ – тривалість циклу роботи агрегату, год.

$$t_ц = t_в + t_з + t_р + t_м + t_п \qquad (2.4)$$

де $t_в$ – час руху завантаженого агрегату від сховища до свинарника, год;

$t_п$ – час руху порожнього агрегату, год;

$t_з$ – тривалість завантаження агрегату, год;

$t_р$ – тривалість розвантаження корму, год;

$t_м$ – час, який затрачують на маневри агрегату, год.

Час руху завантаженого агрегату від сховища до свинарника визначається за формулою

$$t_в = \frac{l}{V_в} = \frac{0,5}{35} = 0,014 \text{ год;} \quad (2.5)$$

де l=0,5 км – середньовиміряна відстань від сховища до свинарника;

$V_в$=35 км/год – швидкість руху завантаженого агрегату (за характеристикою).

Час руху порожнього агрегату знаходимо з виразу

$$t_п = \frac{l}{V_п} = \frac{0,5}{35} = 0,014 \text{ год;} \quad (2.6)$$

де $V_п$=35 км/год – швидкість руху порожнього агрегату (обмежена допустипою швидкістю переміщення по фермі).

Тривалість завантаження агрегату визначимо за формулою

$$t_з = \frac{G}{Q_з} = \frac{29,4}{20} = 1,47 \text{ год;} \quad (2.7)$$

де $Q_з$=20 т/год – продуктивність завантаження за технічною характеристикою агрегату ЗСК-15.

Тривалість розвантаження корму визначимо

$$t_р = \frac{G}{Q_р} = \frac{29,4}{15} = 1,96 \text{ год;} \quad (2.8)$$

де $Q_р$=15 т/год – продуктивність розвантаження за технічною характеристикою агрегату ЗСК-15.

Час, який втрачають на маневри, приймаємо виходячи з особливостей руху агрегату. Враховуючи те, що мобільний агрегат виконуватиме переміщення тільки між двома об’єктами, маневрів буде не

багато. Тому приймаємо $t_м$=0,25 год.

Тоді загальна тривалість циклу становитиме

$$t_ц = 0,014 + 0,014 + 1,47 + 1,96 + 0,25 = 3,708 \text{ год.}$$

Відповідно, експлуатаційна продуктивність агрегату ЗСК-15 становитиме

$$Q_{ei} = \frac{6,6}{3,708} = 1,77 \text{ т / год.}$$

Потрібну кількість вибраних завантажувачів ЗСК-15 для доставки та перевантаження комбікормів у бункер-накопичувач стаціонарного кормороздавача розраховуємо за формулою

$$n = \frac{Q_л}{Q_{ei}} = \frac{3,675}{1,77} \approx 2. \quad (2.9)$$

2.4 Визначення продуктивності лінії роздавання кормів та вибір засобів механізації

Продуктивність лінії роздачі кормів. Для заповнення самогодівниць, згідно прийнятої технологічної схеми, будемо застосовувати стаціонарний тросо-шайбовий кормороздавач сухих кормів фірми «Далтек».

Визначаємо добову потребу в комбікормах для одного ангару, в якому утримується 500 голів свиней, за формулою (2.1):

$$G^{кк}_{доб.\ на\ 1\ ангар} = 500 \cdot 2,0 \cdot 1,05 / 1000 = 1,05 \text{ т.}$$

Об’єм бункера стаціонарного тросо-шайбовий кормороздавача визначаємо за формулою:

$$V_{ст.корм.} = \frac{G^{кк}_{доб.\ на\ 1\ ангар}}{\beta \cdot \rho},$$

(2.10)

де β = 0,85 – коефіцієнт заповнення бункера;

ρ = 0,66 т/м^3 – густина корму.

Остаточно маємо:

$$V_{ст.корм.} = \frac{1,05}{0,85 \cdot 660} = 1,87 \text{ м}^3.$$

Згідно технічної характеристики тросо-шайбовий кормороздавача сухих кормів фірми «Далтек» (обслуговуване поголів'я складає 600 голів) і планом розміщення самогодівниць в ангарі (аркуш 1) для обслуговування 500 голів свиней необхідно 1 стаціонарний кормороздавач.

Для годівлі свиней будемо використовувати самогодівниці власної конструкції, розробка який представлено в розділі 3. Виходячи з кількості поголів'я в одному ангарі – 500 голів кількість самогодівниць складатиме:

$$N_{год.} = \frac{n}{n_{год}}, \qquad (2.11)$$

де n = 500 – поголів'я свиней в одному ангарі;

$n_{год.}$ = 50 – прийнята кількість обслуговуваного поголів'я самогодівниці.

Остаточно маємо:

$$N_{год.} = \frac{500}{50} = 10.$$

Згідно з добовою нормою згодовування комбікорму свиням на дорощуванні – 2 кг/добу маса корма, яку повинен містити бункера самогодівниці складає 50×2 = 100 кг.

2.5 Робота запроектованої технологічної лінії роздавання кормів

Роздавання кормів на свиновідгодівельній фермі для поросят на дорощуванні відбувається наступним чином: зі сховища для зберігання комбікорм завантажують в бункер завантажувача ЗСК-15, який пересувається до свинарника та завантажує бункери-накопичувачі

стаціонарних тросо-шайбових кормороздавачів сухих кормів фірми «Далтек». Заповнення самогодівниць відбувається почергово за допомогою тросо-шайбових робочих органів кормороздавачів. Після заповнення всіх самогодівниць привід кормороздавачів вимикається і завантаження припиняється. Годівля тварин проходить в автоматичному режимі без втручання операторів.

2.6 Висновки з розділу

Проведено проектування технологічної лінії роздавання кормів на свиновідгодівельній фермі для поросят на дорощуванні, розраховані її продуктивність, підібрані засоби механізації виробничих процесів та визначили потребу в них. Також виконано опис роботи запроектованої лінії.

3 РОЗРОБКА САМОГОДІВНИЦІ ДЛЯ СВИНЕЙ

3.1 Обґрунтування важливості питання

Технологія вирощування свиней, запропонована в розділі 2, передбачає годівлю сухими кормами. Аналіз даних щодо механізації роздавання кормів [9, 10, 11] показує, що вибір обладнання для механізації роздавання кормів та його ефективне використання здебільшого залежить від таких чинників, як структура кормів, спосіб годівлі, тип тваринницького приміщення, розведення тварин і розмір ферми. Виходячи з цих чинників, вимоги до обладнання для роздачі кормів можна розділити на зоотехнічні та технічні.

До механізованого роздавання кормів пред'являються зоотехнічні вимоги, згідно з якими кормороздавачі повинні бути [12]:

– бути універсальними, простими за конструкцією, надійними і зручними в експлуатації, здатними роздавати корми з різними фізико-механічними властивостями і змішані корми;

– не класифікувати корм і запобігати погіршенню якості корму та його втратам;

– робочий орган повинен бути не піддаватися корозії, легко очищатися від залишків корму та забезпечувати безпечні умови для персоналу і тварин.

Основні технічні вимоги до обладнання та механізмів, призначених для годівлі свиней, такі [13]. Кожна машина повинна мати високу техніко-економічну ефективність, забезпечуючи якісне виконання операцій з роздачі кормів у довготривалих умовах експлуатації. Використання нової техніки повинно призводити до покращення умов, підвищення продуктивності праці та зниження витрат на роздачу кормів.

Виходячи із сказаного, важливим та актуальним є розробка достатньо простої і надійної конструкції самогодівниці, яка би відповідала наступним вимогам: зоотехнічна безпека, забезпечення доступу до корму в любий зручний для тварини час, виключення втрат корму при годуванні з можливістю повного блокування подачі, не висока вартість при виготовлені.

3.2 Вихідні дані

Вихідними даними для проведення розрахунків є:

1. Фізико-механічні властивості корму [14]:

– кут природнього відкосу – 60º ;

– густина корму – 660 кг/м^3;

– середній діаметр часток – 0,002 м;

2. Фізіологічні параметри тварини [15]:

– сила, яку тварина може передати конусному бункеру без зниження показників її приросту – 70-120 Н;

3. Технологічні параметри лінії роздавання кормів:

– маса корма (розділ 2) – 100 кг;

3.3 Стан питання та шляхи його вирішення

На сучасному етапі механізації процесів роздавання кормів існує багато різновидів годівниць для свиней вітчизняного та закордонного виробництва для сухого типу годівлі. Самим простим шляхом годівлі свиней є ручне завантаження корму в корита. Такий метод є недосконалим, вимагає великих затрат ручної праці (очищення годівниць та ін.) і може застосовуватись лише в невеликих господарствах сімейного типу.

Більш досконалим способом є застосування металевих та

пластикових годівниць, куди корми потрапляють зі стаціонарного кормового жолоба за допомогою електродвигуна та канатно-дискових, ланцюгово-дискових або спіральних робочих органів. На свинокомплексі ПСП «Агрофірма «Перше Травня» для поросят на дорощуванні використовується саме такий спосіб: в ангарах стоять металеві годівниці коритного типу, а доставка кормів до них ведеться за допомогою тросо-шайбового кормороздавача сухих кормів фірми «Далтек» (розділ 1).

Недоліками такого способу є значні втрати корму при годуванні свиней через відсутність його дозування. Перевагою годівниць коритного типу є досить проста конструкція.

За кордоном існують ферми-автомати, на яких всі процеси по доставці корму в годівниці автоматизовані. Різновидом є голландська технологія «Porcode» фірми «NEDAP».

Недоліками даного способу є значні капіталовкладення та необхідність мати висококваліфікований персонал. Перевагою є здатність автоматизовано керувати процесом годівлі тварин.

В Україні розроблені різні конструкції самогодівниць для свиней, які представлені на рисунку 3.1.

Рисунок 3.1 – Варіанти самогодівниць для свиней

Недоліками існуючих годівниць є перевитрати комбікорму при експлуатації їх та годівлі свиней. Перевагами зазначених годівниць є досить проста конструкція.

Прогресивним способом годівлі свиней є використання стаціонарних кормових автоматів для свиней, що їх пропонують такі європейські компанії, як Agrico, Schauer, Itek, Penarlan, Big Dutchman, для продажу в Україні (рисунок 3.2). Вони мають бункер для сухих кормів та соскові напувалки, розміщені в піддоні годівниці. Бункер наповнюють сухим кормом і після цього пускають до нього свиней. Свині споживають сухий корм із піддону годівниці.

Рисунок 3.2 – Варіанти кормових автоматів для свиней

Проте і в цих кормових автоматів є певні недоліки. Головний із них – сухий корм, який висипається з бункера, потрапляє у заглиблення для води, які зроблені в піддоні годівниці. Внаслідок цього корм псується і стає непридатним для згодовування. А ще до недоліків імпортних годівниць слід зарахувати й те, що їх не можна використовувати з подвійним призначенням, а саме: при дорощуванні та відгодівлі свиней. Причиною цього є обмежена довжина та ширина фронту годівлі, а також

недостатня висота бортів.

Під час використання такої годівниці свині, яким згодовують сухий розсипний корм, значно частіше користуються напувалкою. Крім того, спостерігаючи за тваринами, встановлено, що свиням незручно споживати воду з вертикально орієнтованих напувалок. Перевагами кормових автоматів є здатність дозування корму і води для тварин.

Враховуючи переваги і недоліки існуючих конструкцій самогодівниць для свиней, нашою задачею є розробка самогодівниці, яка б мала просту конструкцію, була надійною в експлуатації, і застосування якої зменшували втрати корму при годівлі свиней.

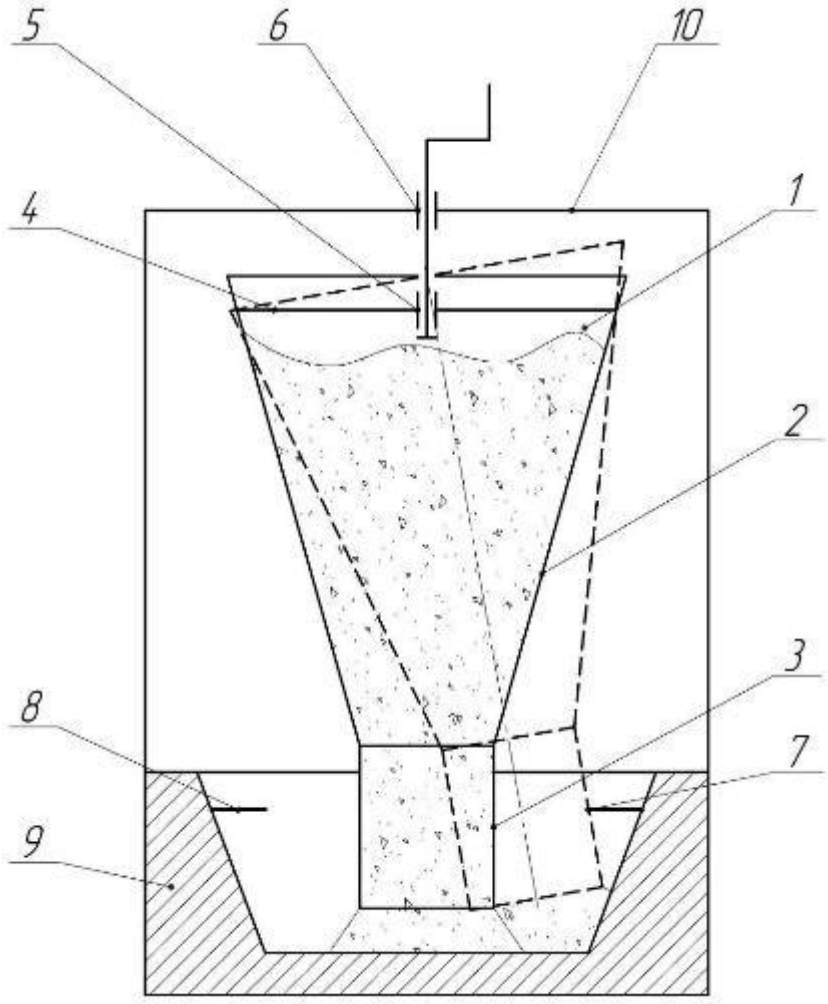


Рисунок. 3.3 – Конструктивна схема самогодівниці для свиней

Пропонована нами самогодівниця складається з наступних елементів (рисунок 3.3): бункер 1, який в свою чергу включає усічений конус 2 і малий циліндр 3. В верхній частині усіченого конуса 2 встановлена планка 4 для кріплення шарніру 5 і гвинтової пари 6. Малий циліндр 3 бункера 1 нижньою частиною входить в фіксуюче кільце 7, яке встановлено за допомогою чотирьох стрижнів 8 в корито 9. Сам бункер 1 крізь гвинтову пару 6 жорстко закріплено до рами 10.

Принцип дії самогодівниці полягає в наступному: для добування корма тварина просовує голову в вільний простір, який утворюється коритом 9 і стрижнями 8, і відхиляє бункер 1 на деякий кут в межах фіксуючого кільця 7. В цей час порція корма з'являється в щілині, яка утворена дном корита 9 і нижньою частиною циліндра малого діаметра 3. Дозування корму здійснюється зміною величини зазору між дном корита 9 і нижньою частиною циліндра 3 за допомогою гвинтової пари 6. Цей спосіб регулювання дозволяє повністю опустити бункер 1 на дно 9, тим самим можна припинити подачу корму, на випадок зооветеринарних заходів. Фіксуюче кільце 7 обмежує переміщення бункера 1 в горизонтальній площині у всіх напрямках, тим самим, перешкоджаючи витратам корма.

3.4 Розрахунок самогодівниці для свиней

Розрахунок геометричних параметрів бункера самогодівниці на основі закону збереження моментів сил. В процесі поїдання корма з самогодівниці тварина рилом підштовхує конусний бункер (рисунок 3.4). В результаті чого бункер відхиляється на кут β відносно його осі. Враховуючи допустимий імпульс, який тварина може передати конусному бункеру без зниження показників її приросту і закон збереження моментів сил маємо:

$$F \cdot t \cdot l = I \cdot \omega, \qquad (3.1)$$

де F − сила, яку тварина може передати конусному бункеру без зниження показників її приросту, Н;

t − час протягом якого, сила F буде діяти на бункер годівниці, с;

l − висота бункера, м;

I − момент інерції бункера, м;

ω − кутова швидкість обертання бункера, м.

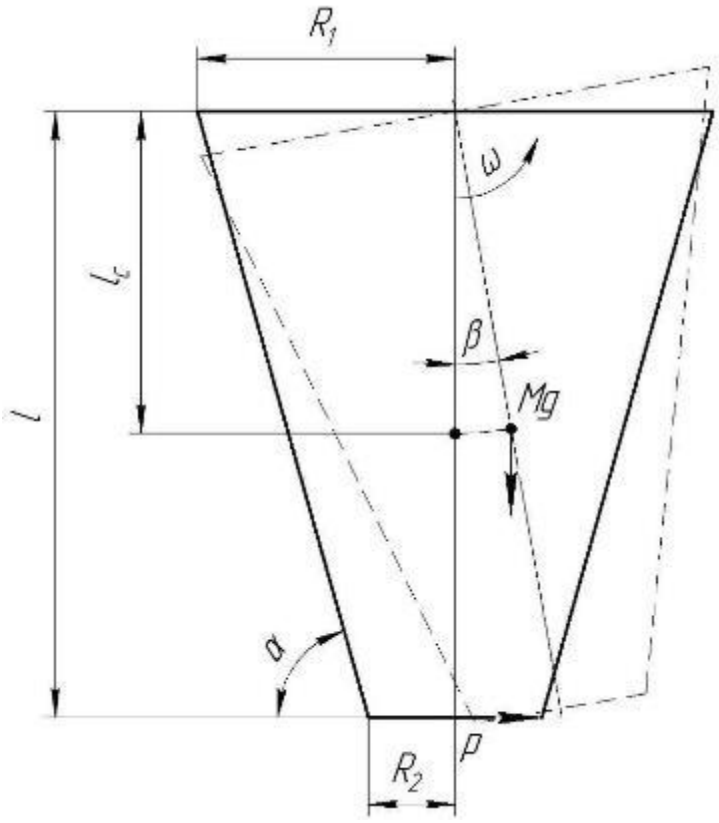


Рисунок 3.4 – Розрахункова схема руху бункера самогодівниці

З рівняння (3.1) отримуємо вираз для кутової швидкості обертання бункера:

$$\omega = \frac{F \cdot t \cdot l}{I}. \qquad (3.2)$$

Враховуючи закон збереження енергії отримуємо:

$$\frac{I\omega^2}{2} = M \cdot g \cdot l_c \left(1 - \cos\beta\right), \tag{3.3}$$

де M − маса бункера з кормом, кг;

g − прискорення вільного паління, Н/кг;

l_c − центр мас бункера з кормом, м;

β − кут відхилення бункера.

Підставляючи (3.2) в (3.3) маємо:

$$\frac{\left(F \cdot t\right)^2 \cdot l^2}{2I} = M \cdot g \cdot l_c \left(1 - \cos\beta\right). \tag{3.4}$$

Центр мас усіченого конусу визначається за формулою:

$$l_c = \frac{l\left(R_1^2 + 2R_1R_2 + 3R_2^2\right)}{4\left(R_1^2 + R_1R_2 + R_2^2\right)}, \tag{3.5}$$

де R_1 − радіус завантажувального вікна, м;

R_2 − радіус вивантажувального вікна, м.

Момент інерції повного бункера у формі усіченого конуса визначається за формулою:

$$I = \frac{3}{10} M\left(R_1^2 - R_2^2\right). \tag{3.6}$$

Підставляючи (3.5) і (3.6) у (3.3) маємо:

$$\frac{5\left(F \cdot t\right)^2 \cdot l^2}{3M\left(R_1^2 - R_2^2\right)} = M \cdot g \cdot \frac{l\left(R_1^2 + 2R_1R_2 + 3R_2^2\right)}{4\left(R_1^2 + R_1R_2 + R_2^2\right)}\left(1 - \cos\beta\right), \tag{3.7}$$

Згідно рисунок 3.5 геометричні параметри бункера взаємозв’язані залежністю:

$$R_1 = R_2 + l\cos\alpha, \tag{3.8}$$

де α − кут між твірною усіченого конуса і горизонтальною площиною.

Підставляючи (3.8) у (3.7) маємо параметричне рівняння для розробленого бункера:

$$\frac{5\left(F\cdot t\right)^2\cdot l^2}{3M\left(\left(R_2+l\cos\alpha\right)^2-R_2^2\right)}=g\times$$
$$\times\frac{l\left(\left(R_2+l\cos\alpha\right)^2+2\left(R_2+l\cos\alpha\right)R_2+3R_2^2\right)}{4\left(\left(R_2+l\cos\alpha\right)^2+\left(R_2+l\cos\alpha\right)R_2+R_2^2\right)}\left(1-\cos\beta\right). \quad (3.10)$$

Припустимо, що маса пустого бункера набагато менша ніж маса повного бункера, тоді об'єм бункера визначається за формулою:

$$V=\frac{M}{\rho}=\frac{\pi l}{3}\left(R_1^2+R_1R_2+R_2^2\right) \quad (3.11)$$

Підставляючи в (3.11) вираз (3.8) і перетворюючи його маємо:

$$\frac{M}{\rho}=\frac{\pi l}{3}\left(\left(R_2+l\cos\alpha\right)^2+\left(R_2+l\cos\alpha\right)R_2+R_2^2\right) \quad (3.12)$$

Згідно досліджень [16] емпірична залежність швидкості витікання сипучого матеріалу з бункерів такого типу від радіуса вивантажувального вікна має вигляд:

$$\upsilon=(A_1-A_2d)\sqrt[4]{\pi R_2^2}, \quad (3.13)$$

де υ – швидкості витікання сипучого матеріалу з вивантажувального вікна бункера, м^3/с;

d – середній діаметр часток матеріалу, м;

A_1, A_2 – емпіричні коефіцієнти, $A_1=0{,}002546$, $A_2=0{,}162$.

З виразу (3.13) маємо:

$$R_2=\frac{1}{\sqrt{\pi}}\left(\frac{A_1-\upsilon}{A_2d}\right)^2, \quad (3.14)$$

Згідно досліджень [14] для витікання сипучого матеріалу з бункера, який має форму усіченого конуса, необхідно щоб кут твірної був більшим ніж кут природнього відкосу матеріалу в 1,25 рази, тобто приймаємо $\alpha=75^{\circ}$.

Вирішуючи систему з рівнянь (3.10), (3.12), (3.14) і підставляючи

вихідні дані (підрозділ 3.2) маємо геометричні параметри розробленого бункера: $R_2 = 0,04$ м, $l = 1,05$ м, $R_1 = 0,31$ м і максимальний кут відхилення $\beta = 5^o$.

Розрахунок геометричних параметрів корита самогодівниці. При вертикальному положенні конусного бункера з зазором $h_{ср}$ між циліндричним вивантажувальним вікном і площиною кормушки, відбувається витікання сипучого матеріалу з бункера і заповнення простору між ними. Матеріал виходить з рамки вивантажувального циліндричного вікна за рахунок розміщення його під кутом природного відкосу α (рисунок 3.5).

Об'єм корма при цьому визначається з урахуванням того, що величина y змінюється в діапазоні $0 < y < h_{ср}$, а максимальний діаметр $D_к$ кола сипучого матеріалу визначається в залежності від величини y (висоти шару) згідно з виразом:

$$D_к = 2h_{ср}ctg\alpha + 2R_2, \tag{3.15}$$

$$\begin{aligned} V_Г &= \frac{\pi}{4}\int_0^{h_{ср}} \left[2\left(h_{ср} - y\right)ctg\alpha + 2R_2\right]^2 dy = \\ &= \frac{\pi}{4}\left[4R_2^2 h_{ср} + 3R_2 h_{ср}^2 ctg\alpha - \frac{7}{3}h_{ср}^3 ctg^2\alpha\right], \end{aligned} \tag{3.16}$$

де $h_{ср}$ − зазором між циліндричним вивантажувальним вікном і площиною кормушки, м;

$D_к$ − максимальний діаметр кола сипучого матеріалу, м;

y − висота шару сипучого матеріалу, м;

$V_Г$ − об'єм корма під бункером, м.

При відхилені конусної ємності від вертикальної осі відбувається витікання сипучого матеріалу на поверхню кормушки під кутом природнього відкосу α. Верхня кромка циліндричного вивантажувального

вікна при цьому підвищується на середню висоту $h_{ср}$ на Δh

$$\Delta h = l(1-\cos\beta) + \frac{2R_2}{2}\sin\beta. \qquad (3.17)$$

Відхилення бункера з вивантажувальним вікном на кут β збільшує проміжок між вигрузним вікном і площиною кормушки і тим самим збільшує витрати сипучого матеріалу, що витікає з бункера. При цьому вивантажувальне вікно бункера проецирується на горизонтальну площину як еліпс з радіусами $r_в = R_2$ і $r_а = R_2\cos\beta$ (рис. 3.5).

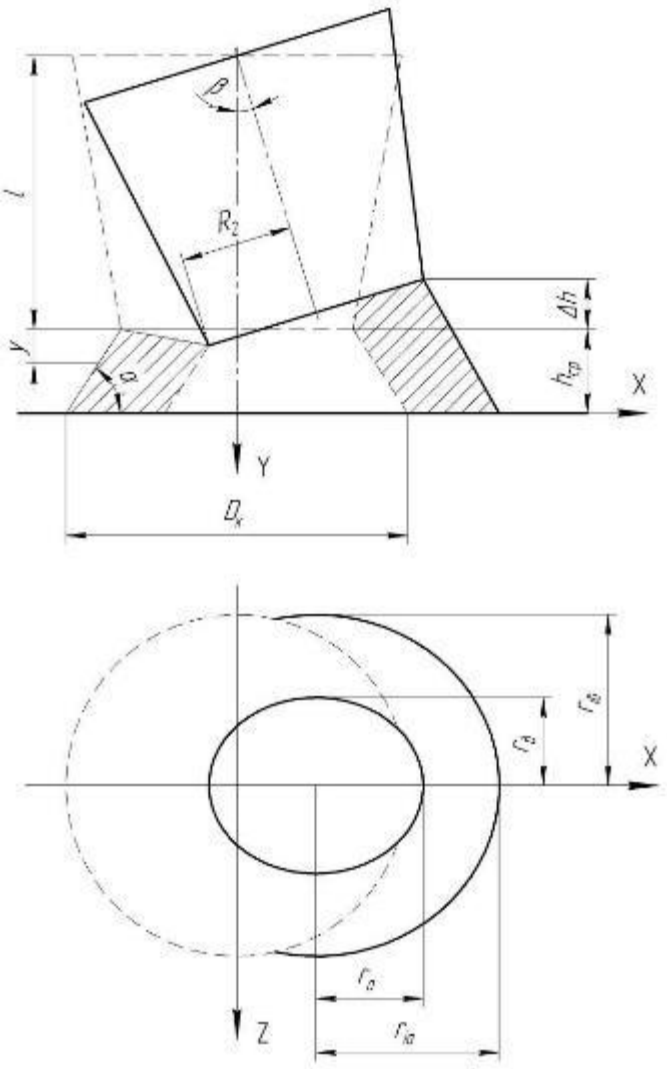


Рисунок 3.5 – Форма порції корма при відхилені бункера

Радіуси r_{ia} і r_{ib} (рис. 3.5) залежать від висоти розміщення шару і визначаються виразами:

$$r_{ia} = \left(\Delta h + h_{ср}\right)ctg\alpha + r_a, \tag{3.18}$$

$$r_{iв} = \left(\Delta h + h_{ср} - R_2 \sin\beta\right)ctg\alpha + r_в. \tag{3.19}$$

Підставляючи в (3.18) і (3.19) вирази для $r_в$, r_a і Δh маємо:

$$r_{ia} = \left(l\left(1-\cos\beta\right) + R_2 \sin\beta + h_{ср}\right)ctg\alpha + R_2, \tag{3.20}$$

$$r_{iв} = \left(l\left(1-\cos\beta\right) + h_{ср}\right)ctg\alpha + R_2 \cos\beta. \tag{3.21}$$

Приймаючи значення висоти зазору між циліндричним вивантажувальним вікном і площиною кормушки $h_{ср} = 0{,}15$ м. З (3.20) і (3.21) маємо $r_{ia} = 0{,}137$ м і $r_{iв} = 0{,}131$ м. Тоді радіус кормушки повинен бути більшим ніж $r_{ia} = 0{,}137$ м. Враховуючи той факт, що самогодівниця повинна бути стійка, то радіус кормушки приймаємо рівним більшому радіусу бункера $R_1 = 0{,}31$ м.

3.5 Висновки з розділу

Обґрунтовано важливість процесу годівлі свиней, вибрано вихідні дані для розрахунку. Проаналізовано всі конструкції самогодівниць для свиней та визначене завдання на проектування, розроблено варіант самогодівниці, зроблено опис запропонованої конструкції та проведено розрахунок геометричних параметрів елементів самогодівниці.

4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

На свинофермах велика увага приділяється вимогам безпеки праці під час завантаження, транспортування та роздавання кормів. Це пов'язано з тим, що робота з тваринами та харчовими продуктами може бути небезпечною для людей, які займаються цим процесом. Тому необхідно вживати певні заходи для забезпечення безпеки праці на свинофермі.

Один з найважливіших аспектів безпеки праці на свинофермі – це правильне використання спеціального обладнання для завантаження, транспортування та роздавання кормів.

Під час зберігання, транспортування та завантаження кормів на свинофермі обов'язково дотримуватися вимог безпеки праці. Не можна допустити попадання в корми сторонніх предметів, які можуть призвести до поломки обладнання, створити аварійні та травмонебезпечні ситуації.

При завантаженні сипучих кормів необхідно дотримуватися особливих заходів безпеки. На протязі процесу завантаження працівникам заборонено перебувати в кузові транспортного засобу, оскільки це може створити травмонебезпечну ситуацію.

При встановленні ліфтів і механізмів на вантажних платформах необхідно забезпечити безпечну ширину проходів для працівників і транспортних засобів. Ширина проходів повинна бути не менше 0,8 м для працівників і 3,5 м для транспортних засобів. Це допомагає уникнути нещасних випадків, які можуть загрожувати безпеці працівників та оточуючих.

При застосуванні навантажувачів працівники повинні дотримуватися безпечних дій та узгоджувати їх з машиністом навантажувача. Це дозволить уникнути можливих небезпек і травм під час використання цих машин та механізмів. Виконання всіх вимог безпеки праці є необхідним

умовою для забезпечення безпеки працівників на свинофермі та уникнення можливих негативних наслідків.

Бампери мають бути встановлені там, де транспортний засіб наближається до вантажно-розвантажувального механізму або приймального бункера. Трактори з навантажувачами мають бути оснащені бульдозерним навісним обладнанням для підвищення поздовжньої стійкості. Трактори, оснащені навісним обладнанням, не повинні експлуатуватися на схилах з ухилом понад 8° (16%). Робоча зона навантажувачів, кормороздавачів та інших машин є небезпечною для третіх осіб і працівників, тому стояти під вантажем або стрілою забороняється.

Якщо необхідно підтримувати сінники, купи, траншеї та інші місця зберігання кормів заввишки 2 м і більше, їх слід укладати вертикально згори або з краю, щоб уникнути зсуву або обвалення. Забезпечити обвалення сінників, паль, траншей та інших кормових навісів або навісів після вжиття необхідних заходів безпеки. Вживіть додаткових заходів, щоб транспортні засоби, які використовуються для розвантаження і навантаження, сповільнили хід і не рухалися ненавмисно.

Перед транспортуванням соломи або сіна з поля на відгодівельний майданчик необхідно підготувати дороги, переїзди, дамби та насипи в хорошому стані та встановити відповідну дорожню розмітку там, де є небезпека.

Під час перевезення колісним трактором передні та задні колеса мають бути встановлені на максимальну ширину колії, а на складних обмерзлих поверхнях слід вдягати ланцюги протиковзання.

Мотузкові або телескопічні драбини мають бути передбачені і застраховані для підвищення безпеки під час посадки і висадки працівників із транспортних засобів, що перевозять солому або сіно. Під час ремонту або обслуговування стаціонарних годівниць необхідно

вимкнути їх і вийняти запобіжник з електричної панелі. Плакат із написом "Не вмикати! Людина працює на панелі" має бути вивішений на панелі.

Передбачте спеціальне обладнання для зняття і приєднання тягового ланцюга, щоб запобігти відриву або падінню інструменту під час ремонту. Таблички та знаки на мобільних живильниках повинні оновлюватися відповідно до вимог виробника. Біля робочого органа живильника мають бути знаки, що забороняють чищення, технічне обслуговування або ремонт під час роботи двигуна трактора. Після монтажу або ремонту візок має бути випробуваний на статичні та динамічні навантаження відповідно до вимог експлуатаційної документації. Переміщення візків має здійснюватися шляхом відштовхування людей від себе, з дороги візка, при цьому не допускається катання людей на візку. Під час розвантаження візка з кузовом, що перекидається, працівники повинні перебувати в кінці кузова і стежити за тим, щоб їхні руки не потрапили в зону між рухомими і нерухомими частинами. На візку є табличка із зазначенням допустимого навантаження, і ця межа не має бути перевищена.

Експлуатація підвісної дороги зі зношеними деталями (підвіски, кріплення, котки, підіймачі, запірні пристрої, рейки) заборонена, так само як і використання погнутих рейок або рейок, що розходяться на місцях стиків.

Загалом, безпека праці при завантаженні, транспортуванні та роздаванні кормів на свинофермі є дуже важливим питанням, яке потребує детальної уваги та підходу з боку керівництва ферми та працівників. Ретельне вивчення техніки безпеки, проведення інструктажів, використання спеціального обладнання та дотримання відповідних норм та правил можуть значно зменшити ризики та запобігти нещасним випадкам на робочому місці.

5 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЛІНІЇ РОЗДАВАННЯ КОРМІВ

Мета цього розділу – порівняти базову і проєктовану технологічні лінії роздачі кормів на свинофермі для вирощування свиней.

У базовому сценарії корм зі сховища доставляється до ангару за допомогою навантажувача сухого корму ЗСК-15 і завантажується в проміжний накопичувальний бункер стаціонарного кабельно-шайбового кормороздавача Daltek. Потім кормороздавач розподіляє корм із бункера в годівницю.

У проектованій версії процес розподілу корму аналогічний базовій версії. Різниця між базовим і проєктованим варіантами полягає в тому, що в останньому використовується самогодівниця, розрахована у розділі 3 дипломного проєкту.

Виходячи з вищевикладеного, порівняйте продуктивність обладнання в різних варіантах.

Економіку самогодівниці порівнюють за показниками питомих експлуатаційних витрат, капітальних вкладень і додаткового прибутку від впровадження розробок.

Питомі експлуатаційні витрати визначаються за таким рівнянням.

$$И = И_з + И_а + И_т \quad (5.1)$$

де $И_з$ – питомі експлуатаційні витрати на заробітну плату обслуговуючого персоналу, грн/гол; $И_а$ – питомі витрати на амортизацію, грн/гол; $И_т$ – питомі витрати на ремонт і обслуговування обладнання, грн/гол.

Питомі експлуатаційні витрати на зарплату операторів можна знайти з формули

$$И_з = n\frac{N \cdot f \cdot \delta \cdot D}{P}, \text{ грн/т} \quad (5.2)$$

де n = 280 (розділ 2) – кількість машин або обладнання, шт. У базовому і проєктному варіантах; $N_п = N_б = 1$ – кількість обслуговуючого персоналу, чол.; f = 40 грн/год – погодинна оплата праці одного працівника, грн/год.; δ = 1,372 - коефіцієнт заробітної плати; $D_б=D_п=1\cdot365/60=6,08$ год. – тривалість виконання конкретного завдання з використанням обладнання на рік. Самогодівниці працюють автоматично, тому ручна праця оператора використовується тільки для очищення та промивання годівниць, що займає одну хвилину на день на одну годівницю; Р = 10731 т/рік – кількість корму, розданого за рік, у т.

А для базового і проектного варіантів

$$И_з^б = И_з^п = 280 \cdot \frac{1 \cdot 40 \cdot 1,372 \cdot 6,08}{10731} = 8,6 \text{ грн./т.}$$

Річна амортизація

$$И_а = \frac{С_б \cdot \alpha}{100 \cdot Р} \text{ грн./т} \qquad (5.3)$$

де $С_б$ – балансова вартість машини в гривнях, а α = 15 % – річна норма амортизації.

Балансова вартість визначається за формулою:

$$С_б = n \cdot С_{прс} \cdot (1 + \varepsilon + \mu) \text{ , грн.} \qquad (5.4)$$

де $С_{прс}^б$ = 10000 грн, $С_{прс}^п$ = 10000 грн. – прейскурантна (продажна) ціна машини, грн.; ε = 0,13 і μ = 0,15 – коефіцієнти, що враховують розподіл витрат обладнання на його транспортування і монтаж.

Тоді балансова вартість становить.

для базового варіанту $С_б = 280 \cdot 10000 \cdot (1 + 0,13 + 0,15) = 3584000$ грн.;

для проектного варіанту $С_п = 280 \cdot 10000 \cdot (1 + 0,13 + 0,15) = 8960000$ грн.

Тоді за варіантами матимемо:

для базового варіанту $И_а^б = \frac{3584000 \cdot 15}{100 \cdot 10731} = 50,1$ грн./т;

для проектного варіанту $И_а^п = \frac{8960000 \cdot 15}{100 \cdot 10731} = 125{,}2$ грн./т.

Щорічні витрати на ремонт і технічне обслуговування

$$И_т = \frac{С_б \cdot \beta}{100 \cdot Р} \text{ грн./т;} \qquad (5.5)$$

де β = 15% – відрахування на технічне обслуговування і ремонт обладнання.

Тоді для базового варіанту маємо $И_т^б = \frac{3584000 \cdot 15}{100 \cdot 10731} = 50{,}1$ грн./т;

для проектного варіанту $И_т^б = \frac{8960000 \cdot 15}{100 \cdot 10731} = 125{,}2$ грн./т.

Таким чином, загальні питомі річні експлуатаційні витрати за даним варіантом виглядають таким чином

для базового варіанту

$$И_б = И_з^б + И_а^б + И_т^б = 8{,}6 + 50{,}1 + 50{,}1 = 108{,}8 \text{ грн/т;} \qquad (5.6)$$

для проектного варіанту

$$И_п = И_з^п + И_а^п + И_т^п = 8{,}6 + 125{,}2 + 125{,}2 = 259{,}0 \text{ грн/т.} \qquad (5.7)$$

Річні прямі операційні витрати за опціонами такі

базовий $$И_б^{пр} = И_б \cdot Р = 108{,}8 \cdot 10731 = 1167530 \text{ грн.;} \qquad (5.8)$$

проектний $$И_п^{пр} = И_п \cdot Р = 259 \cdot 10731 = 2779330 \text{ грн.} \qquad (5.9)$$

Капітальні вкладення на механізацію визначаються за такою формулою

$$К = С_б, \qquad (5.10)$$

де К – загальні капітальні вкладення, грн, $С_б$ – балансова вартість обладнання, грн.

Далі відповідно до варіантів.

базовий $К_б = 3584000$ грн.;

проектний $К_п = 8960000$ грн.

На відміну від годівниці, що використовується в базовій формі, розроблена компанією самогодівниця забезпечує якісну, своєчасну годівлю і виключає втрати корму (розділ 3) під час годівлі. Це дає змогу заощадити до 5 % об'єму корму при збереженні необхідного добового приросту ваги (виходячи з коефіцієнта втрат корму в годівницях [9]). Виходячи з цього, можна розрахувати обсяг додаткового фінансування, який можна отримати за рахунок економії кормів у разі впровадження цієї розробки. Розрахунок ґрунтується на такому рівнянні.

$$Д = Ц \cdot М \text{ грн/рік;} \qquad (5.11)$$

де Ц – вартість 1 кг комбікорму. Нині ринкова ціна комбікорму становить 4 грн/кг, де М – вага корму, що підлягає зберіганню.

Вага корму, що підлягає зберіганню, розраховується за такою формулою

$$М = 0,05 \cdot Р = 0,05 \cdot 10731 \cdot 1000 = 536550 \text{ кг/рік;} \qquad (5.12)$$

У цьому випадку загальна сума додаткового прибутку становить

$$Д = 20 \cdot 536550 = 10731000 \text{ грн./рік}$$

Порівнюючи річні операційні витрати на реалізацію запропонованого нами проєкту, річні економічні вигоди мають такий вигляд:

$$Е_р = Д + (И_б^{пр} - И_п^{пр}) = 10731000 + (1167530 - 2779330) = 9119200 \text{ грн.} \qquad (5.13)$$

Термін окупності капітальних вкладень за прийнятими компанією варіантами, у разі їх реалізації, становитиме

$$Т = \frac{К_п - К_Б}{Е_р} = \frac{8960000}{9119200} = 0,98 \text{ року.} \qquad (5.14)$$

Отримані результати за показниками економічної ефективності узагальнено в таблиці 5.1 і подано в графічній частині проєкту.

Проведено розрахунки оплати праці робітників лінії, загальні експлуатаційні витрати лінії роздавання кормів, визначені необхідні капіталовкладення та річний економічний ефект від удосконалень.

Таблиця 5.1 – Техніко-економічні показники

Показники	Варіанти	
	Базовий	Проектний
Річний об’єм робіт, т	10731	10731
Кількість обслуговуючого персоналу, чол.	1	1
Питомі річні експлуатаційні витрати, грн./т	108,8	259
в тому числі:		
- заробітна плата з нарахуваннями	8,6	8,6
- амортизація	50,1	125,2
- ремонт та ТО	50,1	125,2
Прямі річні експлуатаційні витрати, грн.	1167530	2779330
Капіталовкладення, грн.	3584000	8960000
Додаткові річні прибутки, грн.	–	10731000
Річний економічний ефект, грн.	–	9119200
Строк окупності капіталовкладень, років	–	0,98

Порівнюючи економічні показники лінії приготування та роздавання кормів на свиновідгодівельній фермі для поросят на дорощуванні можна зробити висновок, що застосування розробленої самогодівниці забезпечує отримання додаткових прибутків від економії кормів. Хоча капітальні інвестиції та експлуатаційні витрати за запропонованим варіантом дещо вищі, ніж за базовим, додаткові прибутки призведуть до отримання щорічної економічної вигоди в розмірі 9119200 гривень. За цих умов термін окупності додаткових капітальних інвестицій, необхідних для реалізації розробки, становить 0,98 року.

ВИСНОВКИ

В результаті проведеного розрахунку лінії роздавання кормів на свиновідгодівельній фермі були отримані наступні результати.

1. Виконано аналіз господарської діяльності ПСП «Агрофірма «Перше Травня» Нікопольського району, Дніпропетровської області. За даними аналізу було складено: характеристику підприємства, його місце розташування; характеристику тваринництва, описано стан ферм в цілому та основних і допоміжних приміщень окремо, визначено рівень механізації. Проведено аналіз технологій утримання свиней, встановлені основні їх недоліки і переваги. На свинокомплексі свиней на дорощуванні утримують на глибокій підстилці у неопалювальних ангарах. Виявлено, що єдиною слабкою ланкою в технологічному процесі роздавання кормів є годівниці коритного типу.

2. Проведено проектування технологічної лінії роздавання кормів на свиновідгодівельній фермі для поросят на дорощуванні, розраховані її продуктивність, підібрані засоби механізації виробничих процесів та визначили потребу в них. Також виконано опис роботи запроектованої лінії.

3. Обґрунтовано важливість процесу годівлі свиней, вибрано вихідні дані для розрахунку. Проаналізовано всі конструкції самогодівниць для свиней та визначене завдання на проектування, розроблено варіант самогодівниці, зроблено опис запропонованої конструкції та проведено розрахунок геометричних параметрів елементів самогодівниці..

4. Складено перелік шкідливих та небезпечних факторів під час завантаження, транспортування та роздавання кормів, відповідно до нормативної документації та вимог охорони праці. З метою запобігання травмувань та правильного виконання операцій з технічними засобами для роздавання кормів, складено карту безпеки праці.

5. Проведено розрахунки оплати праці робітників лінії, загальні експлуатаційні витрати лінії роздавання кормів, визначені необхідні капіталовкладення та річний економічний ефект від удосконалень.

Порівнюючи економічні показники лінії приготування та роздавання кормів на свиновідгодівельній фермі для поросят на дорощуванні можна зробити висновок, що застосування розробленої самогодівниці забезпечує отримання додаткових прибутків від економії кормів. Хоча капітальні інвестиції та експлуатаційні витрати за запропонованим варіантом дещо вищі, ніж за базовим, додаткові прибутки призведуть до отримання щорічної економічної вигоди в розмірі 9119200 гривень. За цих умов термін окупності додаткових капітальних інвестицій, необхідних для реалізації розробки, становить 0,98 року.

ЛІТЕРАТУРА

1. Самый лучший советчик [Интернет ресурс] / Ольга Жукова // Сайт «Агропрофи», 2013.- Режим постоянного доступа: http://agro-profi.ru/2012/11/06/самый-лучший-советчик/. - Дата последнего просмотра: 16.05.2013 г.

2. Алешкин В.Р., Рощин П.М. Механизация животноводства. / Под ред. С.В. Мельникова. - М.: Агропромиздат, 1985. - 336 с.

3. Иванов М.Ф. Кормление и откорм свиней. - М. : Колос, 1980.

4. Основы кормления свиней по интенсивной технологии [Интернет ресурс] // Сайт «Сельскохозяйственный практикум», 2013.- Режим постоянного доступа: http://www.fadr.msu.ru/rin/vestnic/vestnic1_00/1_3_00.html. - Дата последнего просмотра: 16.05.2013 г.

5. С.В. Мельников, В.В. Калюга, Е.Е. Хазанов и др. Справочник по механизации животноводства. Сост. С.В. Мельников. – Л.: Колос, 1983. – 336 с.

6. Свиноводство / (Мысик А.Т., Нетек А.И., Козловский В.Г. и др.). – М. : Колос, 1984. – 408 с.

7. Карташов Л.П., Козлов В.Т., Аверкиев А.А. Механизация и электрификация животноводства. – М. : Колос, 1979. – 351 с.

8. Писарев Ю.Н., Броклер В.А. Техника и оборудование для села // Ветеринария. – 2004. – № 3. – С. 22 - 24.

9. ВНТП-АПК-02.05. Свинарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми). – На заміну ВНТП _СГіП-46-2,95; Введ. 01.01.06.-К.: Видання офіційне Мінагрополітики України, 2005. – 98с.

10. Довідник з виробництва свинини / В.І. Герасимов, В.Ф. Коваленко, Г.С. Походня та ін., за ред.. В.П.Рибалко, М.В.Чорного.- Харків, 2002. - 336 с.

11. Тищенко А.В. Откорм свиней на механизированных фермах. – М.: Колос, 1970

12. Петрухин И.В. Биологические основы выращивание поросят. – М.: Россельхозиздат, 1976. – 287 с.

13. Шубин И.Н., Свиридов М.М., Таров В.П. Технологические машины и оборудование. Сыпучие материалы и их свойства: Учеб. пособие. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2005. 76 с.

14. Анурьев В.И. Справочник конструктора – машиностроителя: В 3 – х т.3 – 6 – е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1982. – 576 с.

15. Брагинец Н.В., Палишкин Д.А. Курсовое и дипломное проектирование по механизации животноводства. – 3 – е изд. перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1991. – 191с.

16. Жидецкий В.Ц., Джигирей В.С., Мельников А.В. Основы охраны труда. Учебник. – Изд. 2 – е дополненное. – Львов: Афиша. 2000. – 351 с.

17. Кормушки для свиней стальные [Интернет ресурс] // Сайт «Allbiz», 2013.- Режим постоянного доступа: http://www.ua.all.biz/kormushki-dlya-svinej-stalnye-bgg1079001/. - Дата последнего просмотра: 16.05.2013 г.

18. Ульянова А.С., Долина Л.С. Эффективность использования кормов.-М.: Колос, 1984,- 80 с.

19. Булгаков В.М. Плоскі вертикальні криві, що забезпечують постійні тиск і швидкість руху матеріальної точки. / Булгаков В.М., Пилипака С.Ф., Яропуд В.М., Захарова Т.Н, Калетнік Г.М. / Всеукраїнський науково-технічний журнал «Вібрації в техніці та технологіях». ВНАУ. 2014 р. – Вип. 1 (73).

20. Булгаков В.М. Теоретична механіка. Посібник для практичних занять. / В.М. Булгаков, В.В. Бурлака, Г.М. Калетнік, І.Є. Кравченко, С.І. Кучеренко, Д.І. Мазоренко, Л.М. Тіщенко. – Вінниця: Нова книга, 2010. –

667 с.

21. Булгаков В.М. Теоретичне дослідження збурених гармонійних коливань у вібраційних приводах машин / В.В. Адамчук, Г.М. Калетнік, В.М. Булгаков, О.М. Черниш // Всеукраїнський науково-технічний журнал «Вібрації в техніці та технологіях» №2 (82) 2016. – С.5-9.

22. Валєєв К. Г. Вища математика: Навч. посібник: У 2-х ч. / К. Г. Валєєв, І. А. Джалладова. – К.: КНЕУ, 2002. – Ч. 2. – 451 с.

23. Василенко П.М., Василенко И.И. Механизация и автоматизация процессов приготовления и дозирования кормов /Всесоюзная академия с.- х. наук им. В.И. Ленина/ М/. Агропроиздат, 1985.

24. Веденяпин Г.В. Общая методика экспериментального исследования и обработки опытных данных. М.: Колос, 1973.

25. Голубев Г.В. Как повысить продуктивность свиноматок. М.: Россельхозиздат, 1973.

26. Горячев Л.В. Движение сыпучих материалов в трубках и бункерах. М.: Машиностроение, 1968.

27. Дмитрів В.Т. Машиновикористання у тваринництві. Курс лекцій. Львів: ЛДАУ, 2002. 202 с.

28. Дубчак В.М. Вища математика в прикладах та задачах. Навчальний посібник / В.М. Дубчак, В.М. Пришляк, Л.І. Новицька. – Вінниця: ВНАУ, 2018. – 254 с.

29. Іванов М.І., Гунько І.В., Ковальова І.М., Худолій О.І. Аналіз технологічних систем. Навчальний посібник. Частина 1. Вінниця.2010. – 113с.

30. Калетнік Г. М. Основи інженерних методів розрахунків на міцність і жорсткість [Текст] : підручник / Г. М. Калетнік, М. Г. Чаусов, В. М. Швайко *[та ін.] ... М-во аграр. політики України , Вінниц. держ. аграр. ун-т; . - Київ : Хай-Тек Прес, 2011. - 616 с.

31. Калетнік Г. М. Основи інженерних методів розрахунків на

міцність і жорсткість [Текст] : підручник. ... за ред. Г. М. Калетніка, М. Г. Чаусова. - Київ : Хай-Тек Прес, 2013. - 528 с.

32. Калетнік Г.М. Технічна механіка. Підручник. Калетнік Г.М., Булгаков В.М., Черниш О.М., Кравченко І.Є., Солона О.В., Цуркан О.В. – К.: «Хай-Тек-Прес», 2011. – 340 с.

33. Калюга В.В., Мельников С.В., Найденко В.К. Механизация технологических процессов на свиноводческих предприятиях. М.: Россельхозиздат, 1987.

34. Коба В.Г. Машины для раздачи кормов: Теория и расчет. Саратов, 1974.

35. Коба В.Г. Технологическое обоснование повышения эффективности работы машин для раздачи кормов животным. Дисс. ... д.т.н. Челябинск, 1982.

36. Ревенко І.І. Машини та обладнання для тваринництва: підручник/ І.І. Ревенко, М.В. Брагінець, В.І. Ребенко. – К.: Кондор, 2009. – 731 с.

37. Механізація виробництва продукції тваринництва / І.І. Ревенко, Г.М. Кукта, В.М. Манько та ін. – К. : Урожай, 1994. – 264 с.

38. Сиротюк В.М. Машини та обладнання для тваринництва: навч. посібник / В.М. Сиротюк. – Львів: Магнолія плюс, – 2004. – 200 с.

39. Мельников С.В. Технологическое оборудование животноводческих ферм и комплексов/ С.В.Мельников.- Л.: Колос, 1985. - 640 с

40. Гнатюк С. Не стримувати розвитку промислового свинарства // Тваринництво України. 2003. №3. С. 2.

41. Засуха Ю.В., Нагаевич В.М., Хоменко М.П. та ін. "Технология виробництва продукції свинарства" Підручник Вінниця Нова книга 2006 р. 246 с.

42. Кравцов Е.К., Кукла Л.І., Поладян З.А. та ін. Річні нормативи

та структури кормів для різних видів тварин в залежності від їх продукції по зонах України. Практичний посібник. Харків, 2002, 26 с.

43. Кравець І.В. Динамічні зміни на ринку свинини Агроінком. 2007. № 11. С. 11-15.

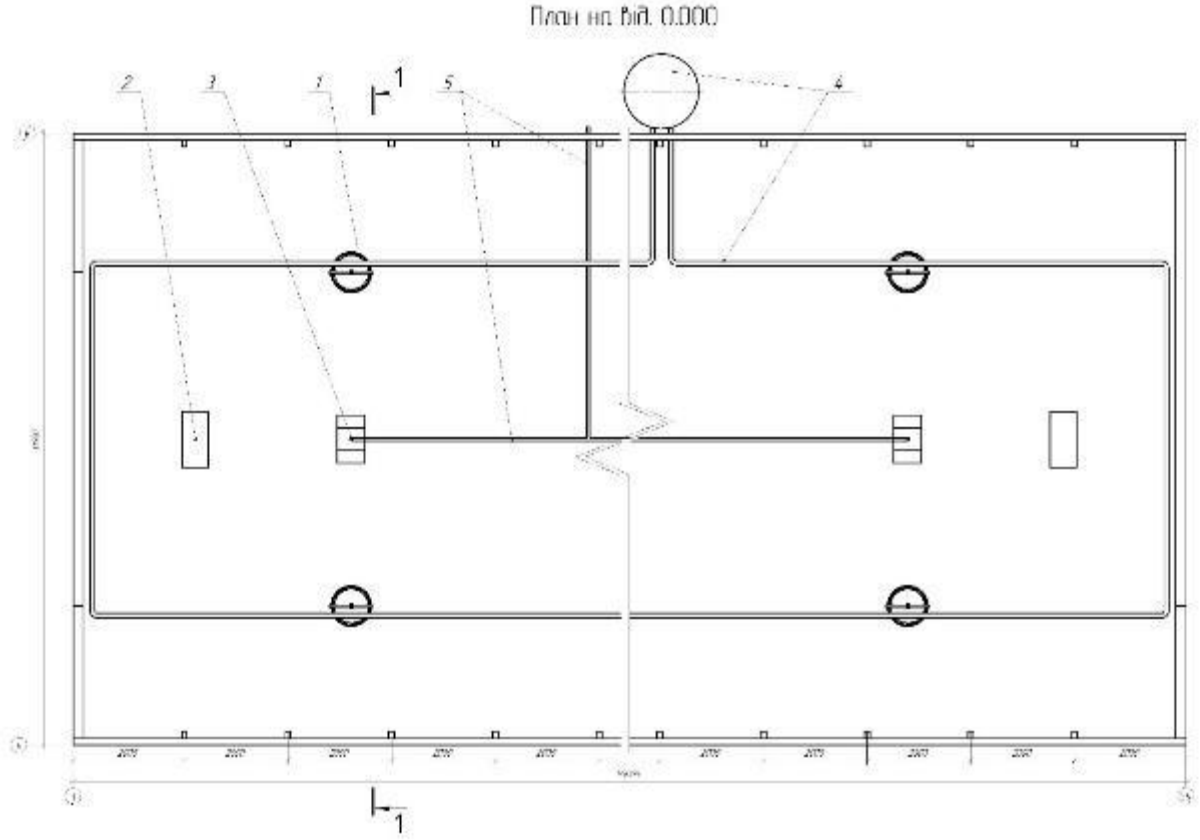
44. Мельник Ю.Ф. Шляхи ефективного ведення галузі свинарства в Україні /Ю.Ф. Мельник, А.А. Волков, В.С. Топіха // Вісник Аграрної науки Причорномор'я. Миколаїв, 2002. Вип. 3 (17). С. 173-177.

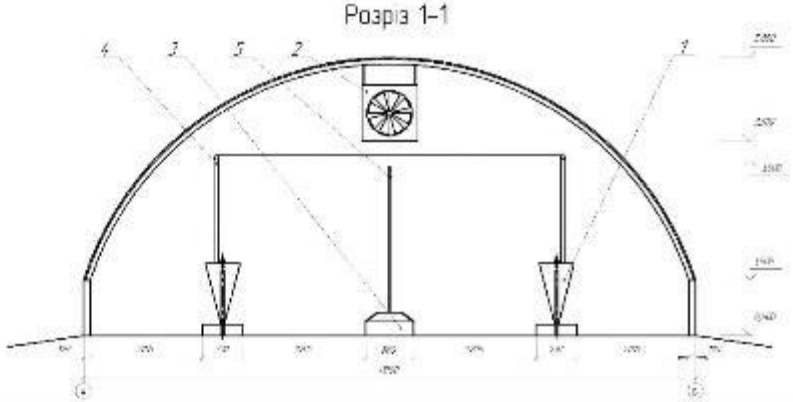
45. Проваторов Г.В., Ладика В.І., Норми годівлі, раціони і поживність кормів для різних видів сільськогосподарських тварин. Суми: Університетська книга, 2007. 488 с.

46. Свєженцов А.І. Нормована годівля свиней / А.І. Свєженцов, Р.Й. Кравців, Я.І. Півторак. Львів: ЛНАВМ ім. Гжицького, 2005. 385 с.

47. Свєженцов А.І., Кравців Р.Й., Півторак Я.І. Нормована годівля свиней. Львів, 2006. 385 с.

ДОДАТКИ





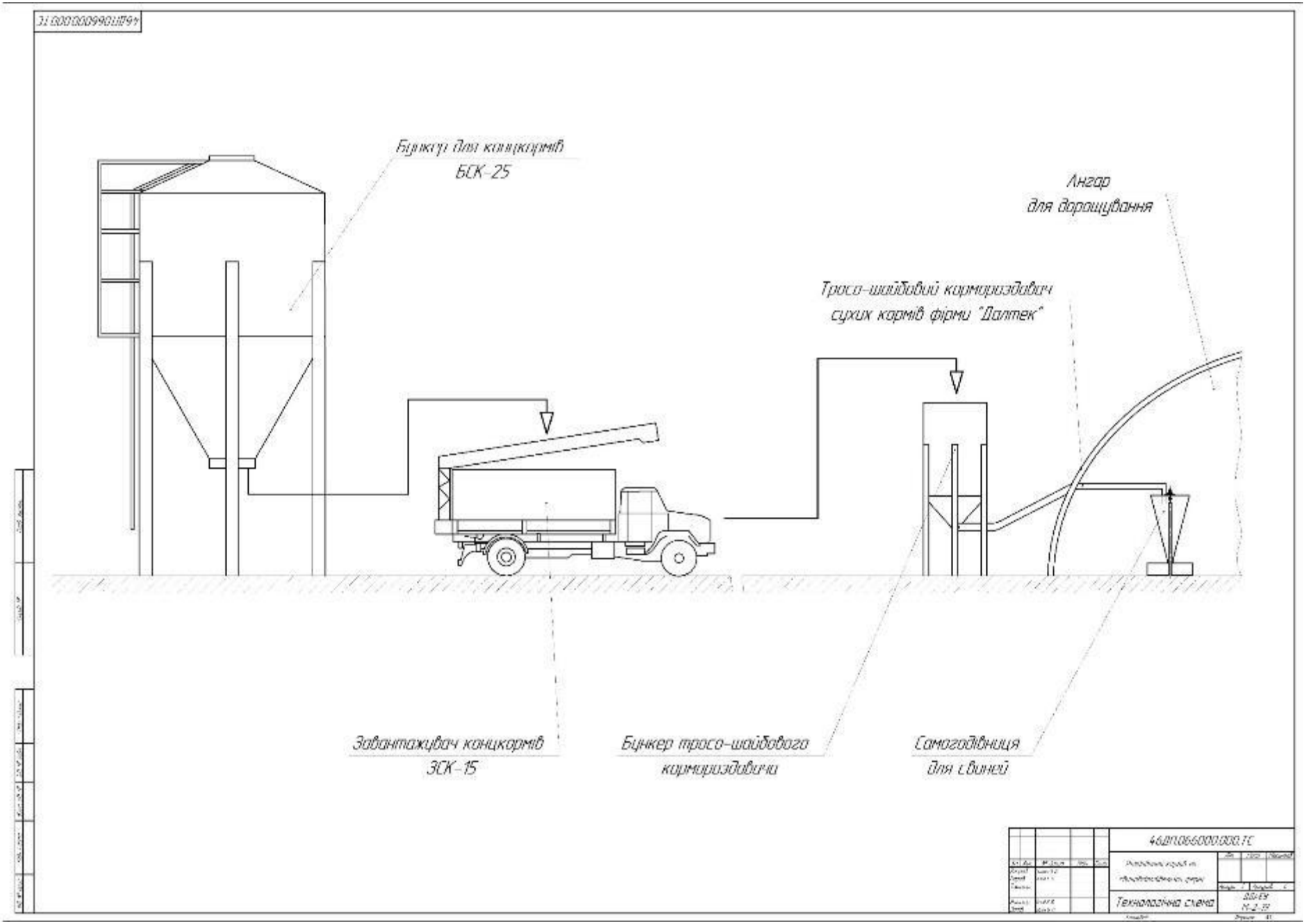
Експлікація приміщення

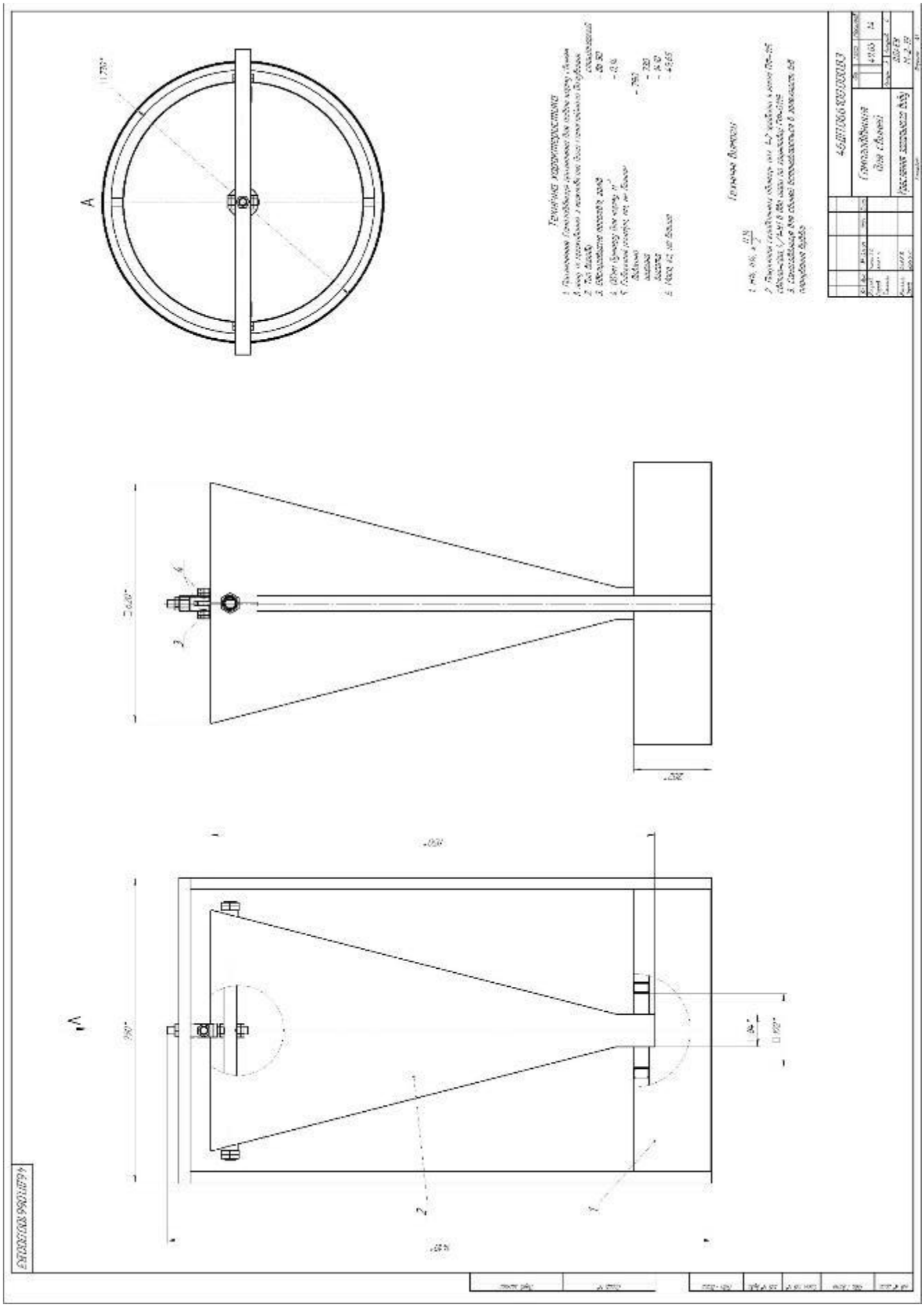
Найменування	Кіл.-кість	Площа м
1. Основне приміщення	1	300

Експлікація обладнання

Найменування	Кіл.-кість	Індекс
1. Газозварювальні пости (комплект)	10	Згідно з каталогом ЕПОКАТ Будівельна техніка. Спецтехніка.
2. Вентиляційні установки	2	
3. Електрозварювальні пости	5	Згідно з каталогом
4. Кран-балка мостового типу-вантажопідйомністю	1	"Дніпро"
5. Відкидні сходи	1	

						46ДП.056000.000ПР	
Розробив	Дмитренко				Пояснювальна записка до ДП 300 площ	Стадія	Аркуш	Аркушів
Керівник	Шестак						1	6
Н. контр.	Шестак				План, розріз	ДДІТЕУ гр. ТГ-2-19		


Бункер для концкормів
БСК-25
Ангар
для дорощування
Тросо-шайбовий кормороздавач
сухих кормів фірми "Долтек"
Завантажувач концкормів
ЗСК-15
Бункер тросо-шайбового
кормороздавача
Самогодівниця
для свиней
46ДП.06.6000.000.ТС
Технологічна схема

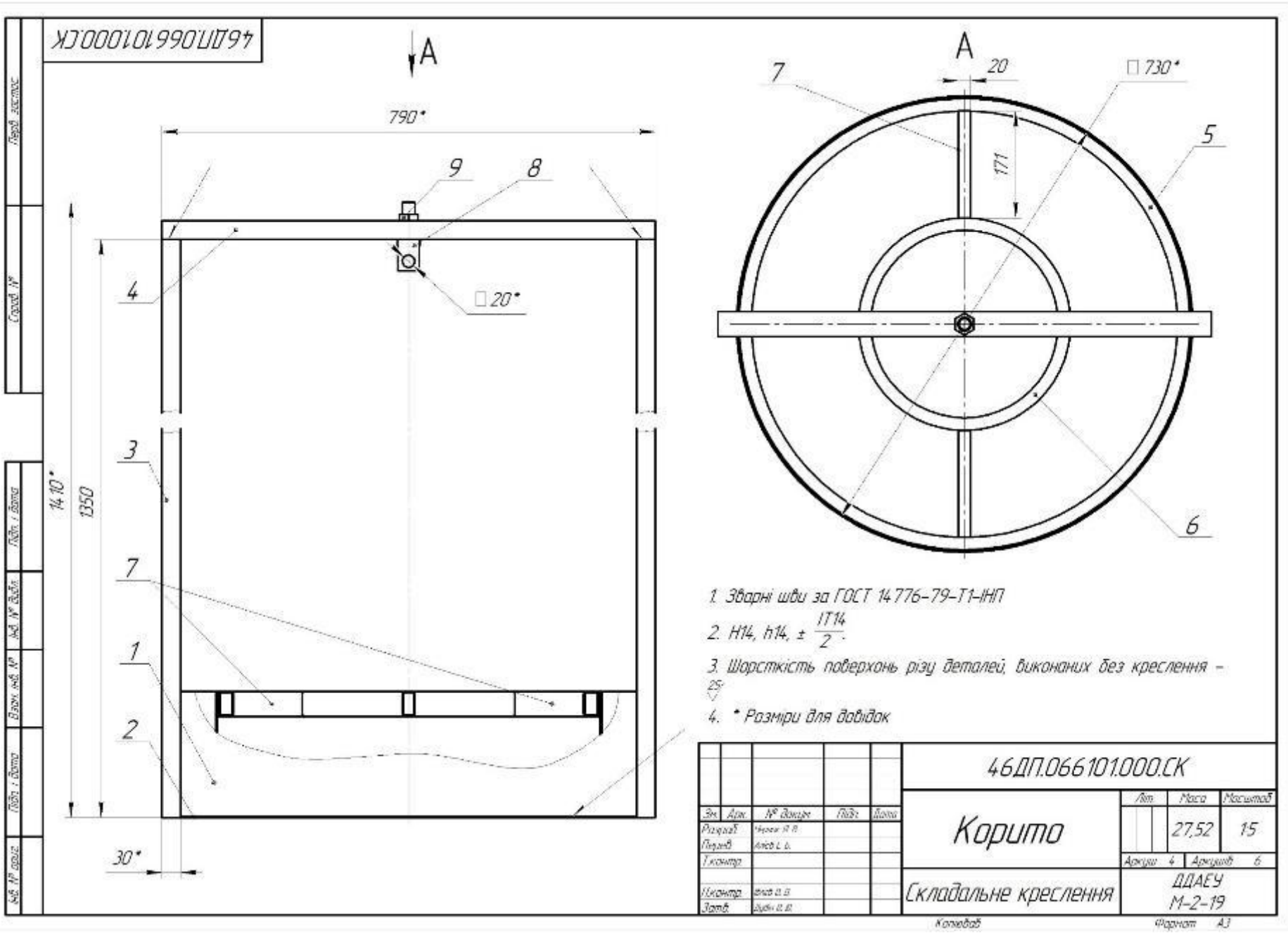


Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кіл	Примітка
				Документація		
А1			46ДП.066100.000.ВЗ	Креслення загального виду		
				Складальні одиниці		
А3		1	46ДП.066101.000	Корито	1	
А3		2	46ДП.066102.000	Бункер	1	
				Стандартні вироби		
		3		Болт М20–6gх80.58 ГОСТ 7798–70	1	
		4		Гайка М20–6Н.5 ГОСТ 3915–70	3	

Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	46ДП.066100.000		
Розроб.		Черник Я. В.			Самогодівниця для свиней	Літ.	Арк. / Арк.
Перев.		[illegible]					
Консульт.						ДДАЕУ МС–2–19	
Н.контр.		[illegible]					
Затв.		[illegible]					

Перв. застос.	
Справ. №	
Підп. і дата	
Інв. № дубл.	
Взам. інв. №	
Підп. і дата	
Інв. № ориг.	

Копіював Формат А4


46ДП.066101.000.СК
A
790*
9
8
4
□20*
3
1410*
1350
7
1
2
30*
A
20
□730*
7
5
171
6
1. Зварні шви за ГОСТ 14776-79-Т1-ІНП
2. H14, h14, ± IT14/2.
3. Шорсткість поверхонь різу деталей, виконаних без креслення – 25
4. * Розміри для довідок
46ДП.066101.000.СК
Корито
Складальне креслення
Маса
27,52
Масштаб
15
Аркуш 4
Аркушів 6
ДДАЕУ
М-2-19
Копіював
Формат А3

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кіл	Примітка
				Документація		
А3			46ДП.066101.000.СК	Складальне креслення		
				Деталі		
А4		1	46ДП.066101.001	Циліндр	1	
А4		2	46ДП.066101.002	Дно	1	
БЧ		3	46ДП.066101.003	Стійка	2	l = 1350 мм
				Труба 40 х 30 х 2 ГОСТ 8645-68 / В 20 ГОСТ 13633-86		2,67 кг
А4		4	46ДП.066101.004	Поперечина	1	
А4		5	46ДП.066101.005	Кільце	1	
А4		6	-01	Кільце	1	
БЧ		7	46ДП.066101.006	Стрижень	4	l = 171 мм
				Труба 40 х 30 х 2 ГОСТ 8645-68 / В 20 ГОСТ 13633-86		0,28 кг
А3		8	46ДП.066101.007	Кріплення	1	
				Стандартні вироби		
		9		Гайка М20-6Н.5 ГОСТ 3915-70	1	

Перв. застос.

Справ. №

Підп. і дата

Інв. № дубл.

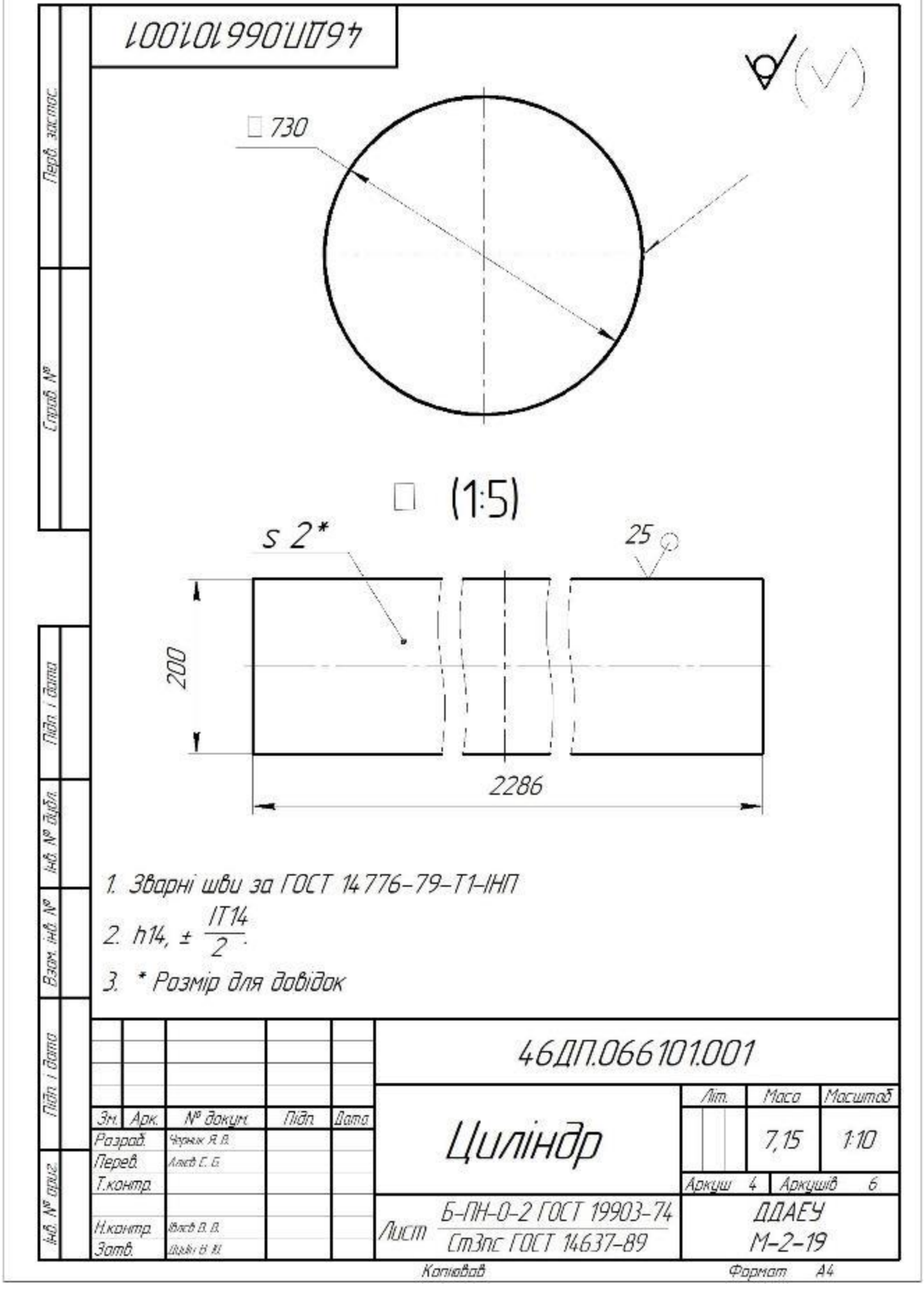
Взам. інв. №

Підп. і дата

Інв. № приг.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	46ДП.066101.000		
Розраб.		Черник Я. В.			Корито	Літ.	Арк.	Арк.
Перев.		Алієв Е. Б.						
Консульт.						ДДАЕУ МС-2-19		
Н.контр.		Івлєв В. В.						
Затв.		Дудко В. Ю.						

Копіював Формат А4



1. Зварні шви за ГОСТ 14776-79-Т1-ІНП
2. $h14, \pm \frac{IT14}{2}$.
3. * Розмір для довідок

Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата
Розраб.		Чорних Я. В.		
Перев.		Ахєєв С. Б.		
Т.контр.				
Н.контр.		Власов В. В.		
Затв.		Шульга В. М.		

46ДП.066101.001

Циліндр

Літ.	Маса	Масштаб
	7,15	1:10

Аркуш 4 Аркушів 6

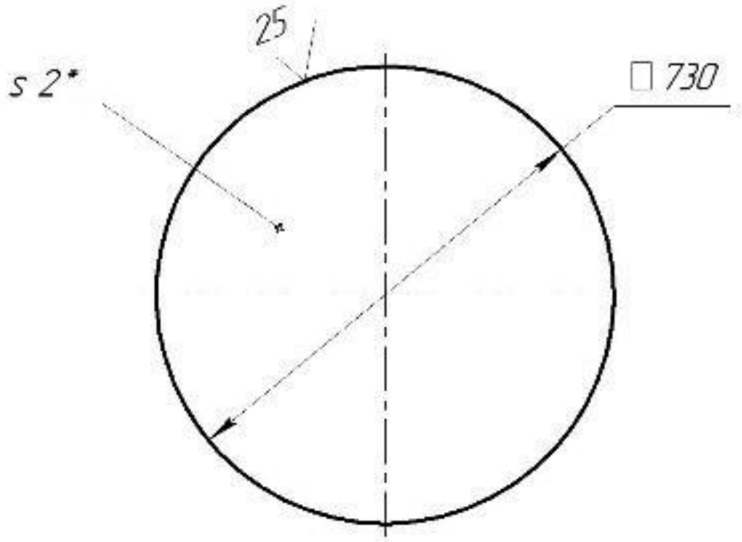
Лист Б-ПН-О-2 ГОСТ 19903-74 / СтЗпс ГОСТ 14637-89

ДДАЕУ М-2-19

Копіював Формат А4

Перед. застос. | Справ. № | Підп. і дата | Інв. № дубл. | Взам. інв. № | Підп. і дата | Інв. № орид.

46ДП.066101.002



1. h14, $\pm \frac{IT14}{2}$.
2. * Розмір для довідок

Перв. застос.
Справ. №
Підп. і дата
Інв. № дубл.
Взам. інв. №
Підп. і дата
Інв. № оригі.

46ДП.066101.002

Зн.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата
Розраб.		Черник Я. В.		
Перев.		Алєєв Є. Б.		
Т.контр.				
Н.контр.		Івасів В. В.		
Затв.		Шуль В. Ю.		

Дно

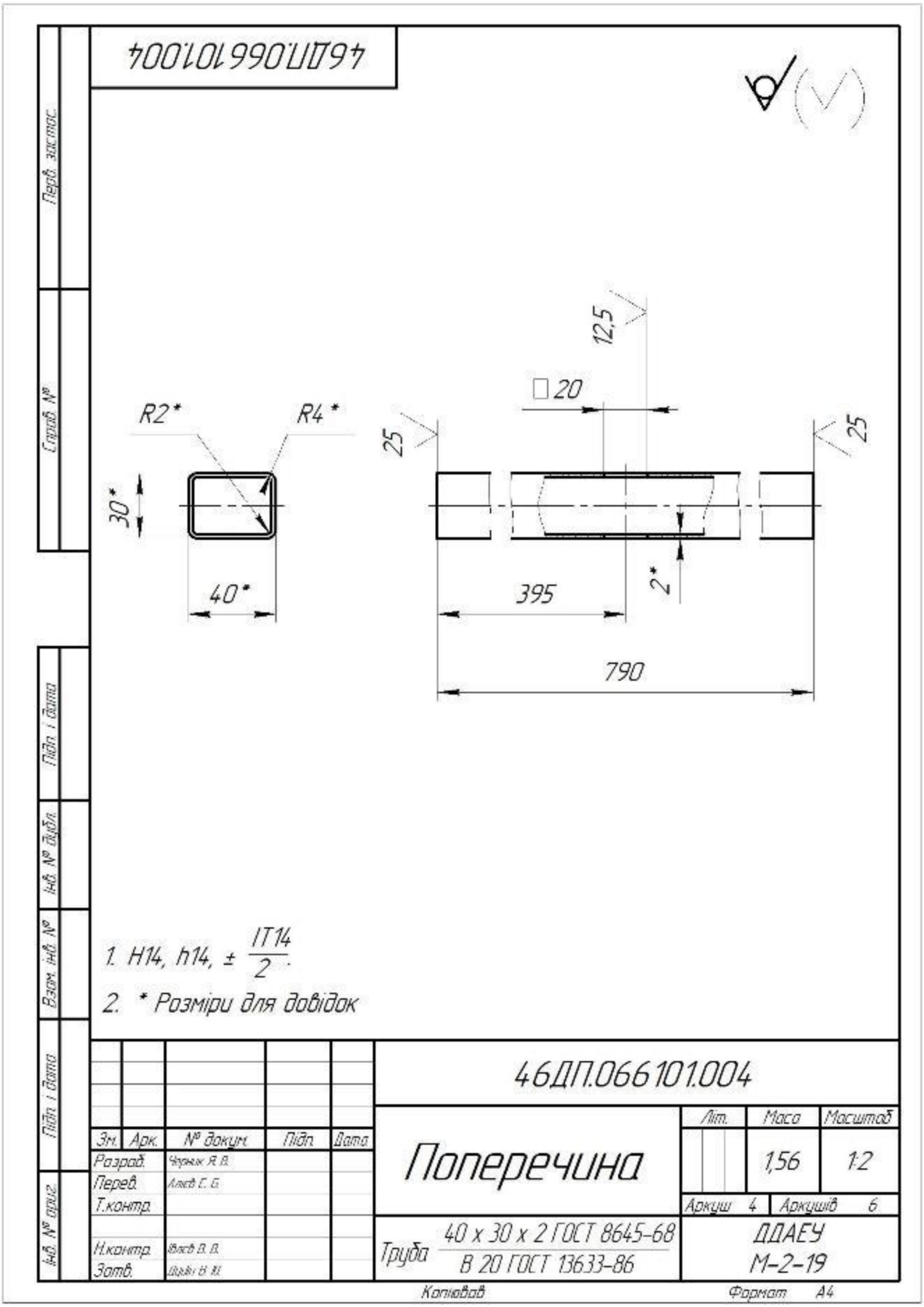
Літ.	Маса	Масштаб
	6,55	1:10

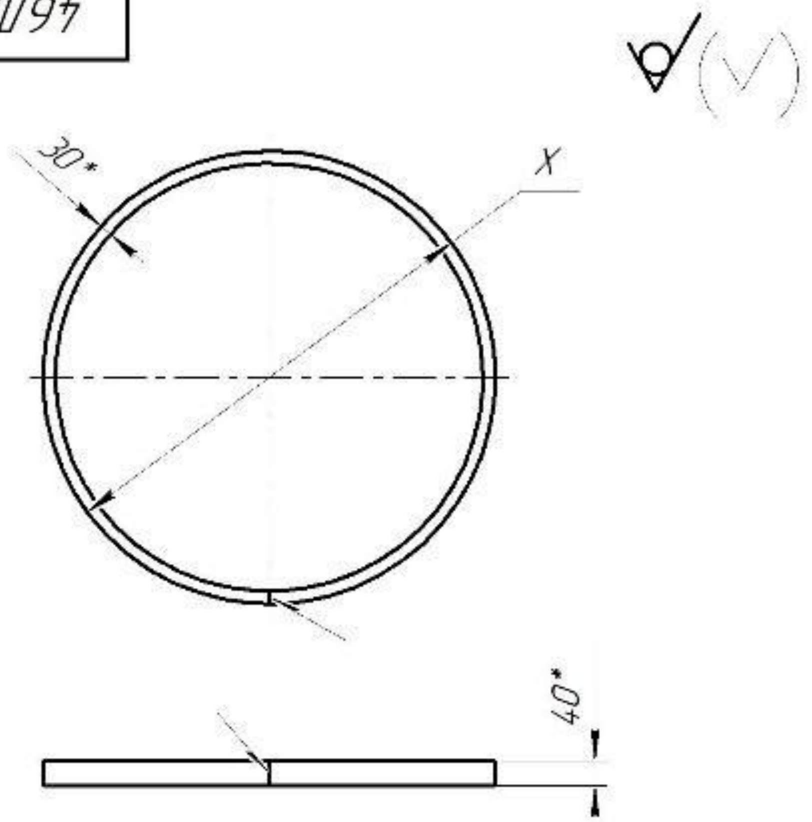
Аркуш 4 Аркушів 6

Лист $\frac{\text{Б–ПН–0–2 ГОСТ 19903–74}}{\text{Ст3пс ГОСТ 14637–89}}$

ДДАЕУ
М–2–19

Копіював Формат А4


46ДП.066101.004
Перв. застос.
Справ. №
Підп. і дата
Інв. № дубл.
Взам. інв. №
Підп. і дата
Інв. № приг.
R2*
R4*
30*
40*
12,5
□20
25
25
2*
395
790
1. H14, h14, ± IT14/2.
2. * Розміри для довідок
46ДП.066101.004
Зм. Арк. № докум. Підп. Дата
Розраб. Чорник Я. В.
Перев. Алієв Є. Б.
Т.контр.
Н.контр. Ілєв В. В.
Затв. Дуйко В. Ю.
Поперечина
Літ. Маса Масштаб
1,56 1:2
Аркуш 4 Аркушів 6
Труба 40 х 30 х 2 ГОСТ 8645-68
В 20 ГОСТ 13633-86
ДДАЕУ
М-2-19
Копіював
Формат А4



Позначення	X, мм	Довжина розгортки, мм	Маса, кг
46ДП.001101.005	722	2268	3,69
–01	340	1068	1,68

1. Зварні шви за ГОСТ 14776–79–Т1–ІНП
2. h14, $\pm \frac{IT14}{2}$.
3. * Розміри для довідок

Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата
Розроб.		Черник Я. В.		
Перев.		Алієв Е. Б.		
Т.контр.				
Н.контр.		Васеб В. В.		
Затв.		Шабі В. Ю.		

46ДП.066101.005

Кільце

Літ.	Маса	Масштаб
	Див. табл.	1:10

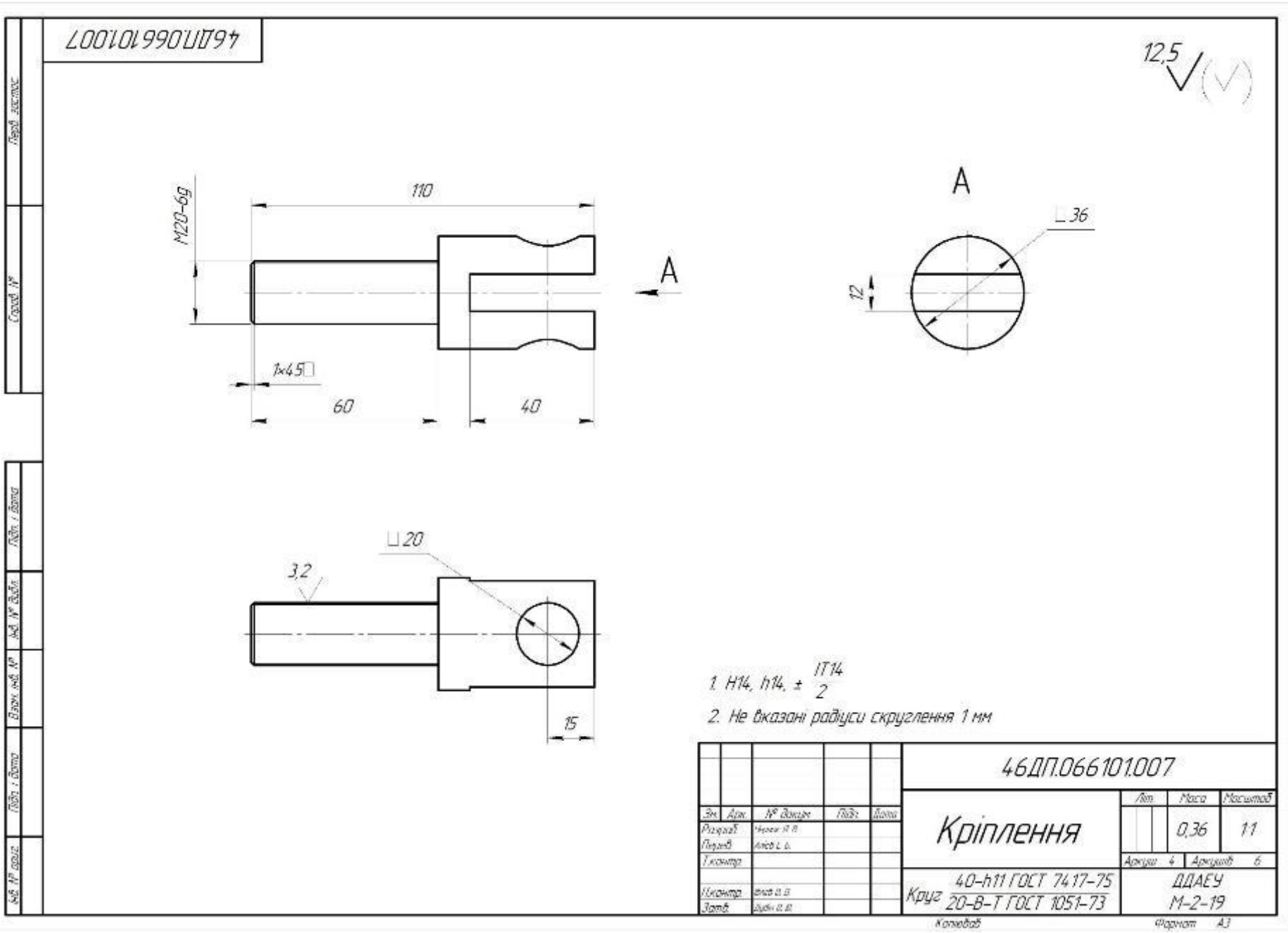
Аркуш 4 | Аркушів 6

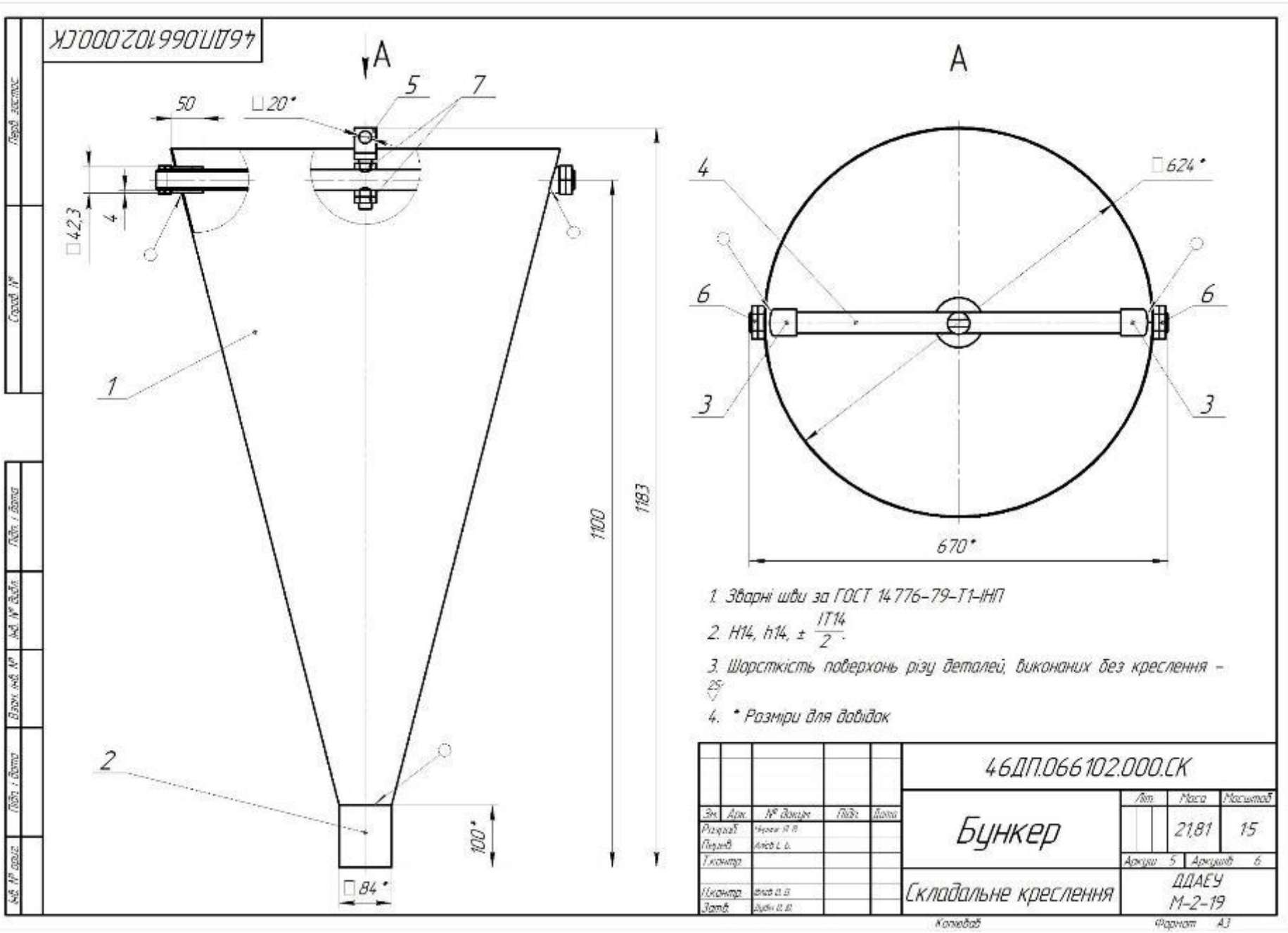
Труба $\frac{40 \times 30 \times 2 \text{ ГОСТ } 8645\text{–}68}{\text{В } 20 \text{ ГОСТ } 13633\text{–}86}$

ДДАЕУ
М–2–19

Копіював | Формат А4

Перв. застос. | Справ. № | Підп. і дата | Інв. № дубл. | Взам. інв. № | Підп. і дата | Інв. № ориг.


4бДП.066101.007
12,5
M20-6g
110
A
1×45°
60
40
A
36
12
20
3,2
15
1. H14, h14, ± IT14/2
2. Не вказані радіуси скруглення 1 мм
4бДП.066101.007
Кріплення
Маса 0,36
Масштаб 1:1
Аркуш 4
Аркушів 6
Круг 40-h11 ГОСТ 7417-75
20-В-Т ГОСТ 1051-73
ДДАЕУ
М-2-19
Копіював
Формат А3


46ДП.066102.000.СК
А
А
50
□20*
5
7
□42,3
4
1
2
1100
1183
100*
□84*
4
6
3
□624*
670*
1. Зварні шви за ГОСТ 14776-79-Т1-ІНП
2. H14, h14, ± IT14/2.
3. Шорсткість поверхонь різу деталей, виконаних без креслення – 25
4. * Розміри для довідок
46ДП.066102.000.СК
Бункер
Складальне креслення
Маса 21,81
Масштаб 15
Аркуш 5
Аркушів 6
ДДАЕУ М-2-19
Копіював
Формат А3

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кіл	Примітка
				Документація		
А3			46ДП.066102.000.СК	Складальне креслення		
				Деталі		
А3		1	46ДП.066102.001	Бак	1	
А4		2	46ДП.066102.002	Циліндр	1	
Б4		3	46ДП.066102.003	Патрубок	2	0,19 кг
				Труба 32х4 ГОСТ 3262-75		
				l = 50 мм		
А4		4	46ДП.066102.004	Направляюча	1	
А3		5	46ДП.066102.005	Кріплення	1	
				Стандартні вироби		
		6		Гайка G1	4	
				ГОСТ 15522-70 (DIN 431)		
		7		Гайка М20-6Н.5	3	
				ГОСТ 3915-70		

Перед. застос.

Справ. №

Підп. і дата

Інв. № дубл.

Взам. інв. №

Підп. і дата

Інв. № орид.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата
Розроб.		Чорних Я. О.		
Перев.		Алексєєв Є. Б.		
Консульт.				
Н.контр.		Вяхєв В. В.		
Затв.		Шульга В. М.		

46ДП.066102.000

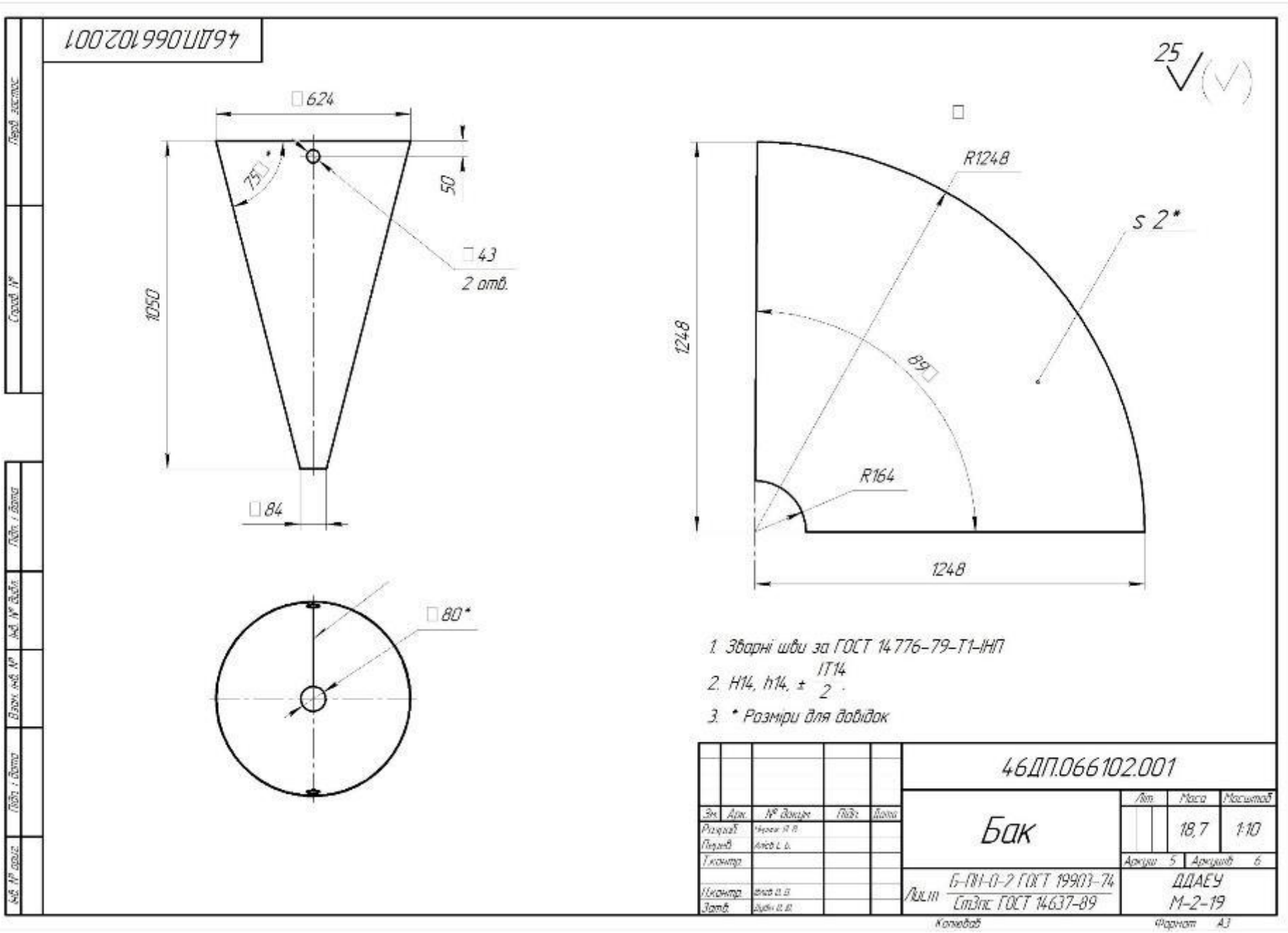
Бункер

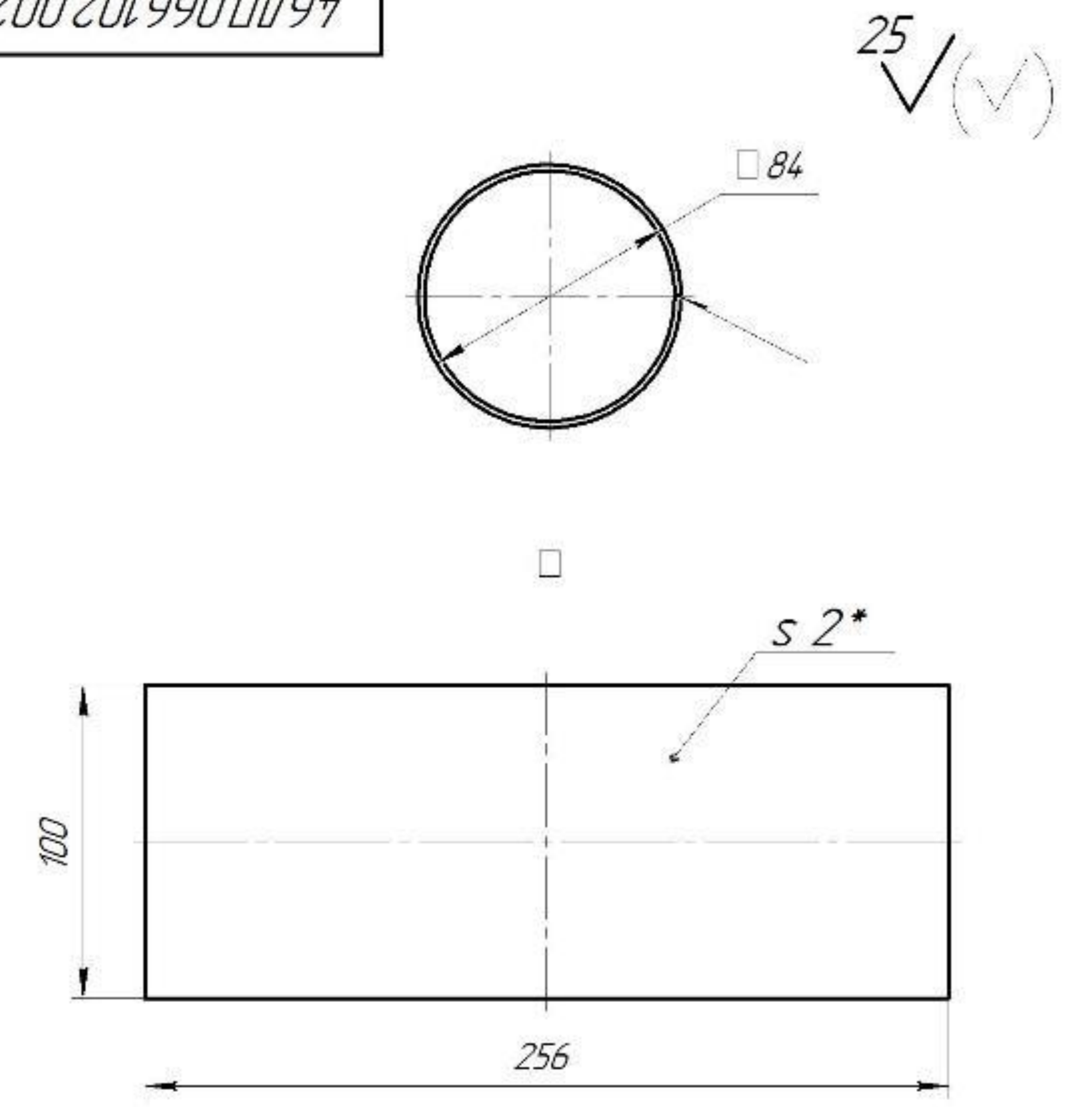
Літ.	Арк.	Арк.

ДДАЕУ
МС-2-19

Копіював

Формат А4


4БДП.066102.001
25
624
75°
50
43
2 отв.
1050
84
80°
R1248
s 2*
1248
89°
R164
1248
1. Зварні шви за ГОСТ 14776-79-Т1-ІНП
2. H14, h14, ± IT14/2.
3. * Розміри для довідок
4БДП.066102.001
Бак
18,7
1:10
Аркуш 5
Аркушів 6
ДДАЕУ
М-2-19
Копіював
Формат А3



1. Зварні шви за ГОСТ 14776-79-Т1-ІНП
2. h14, $\pm \frac{IT14}{2}$.
3. * Розмір для довідок

Перв. застос.
Справ. №
Підп. і дата
Інв. № дубл.
Взам. інв. №
Підп. і дата
Інв. № ориг.

46ДП.066102.002

Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата
Розраб.		Черник Я. В.		
Перев.		Алієв Е. Б.		
Т.контр.				
Н.контр.		Власов В. В.		
Затв.		Шидлі В. Ю.		

Циліндр

Літ.	Маса	Масштаб
	0,4	1:2

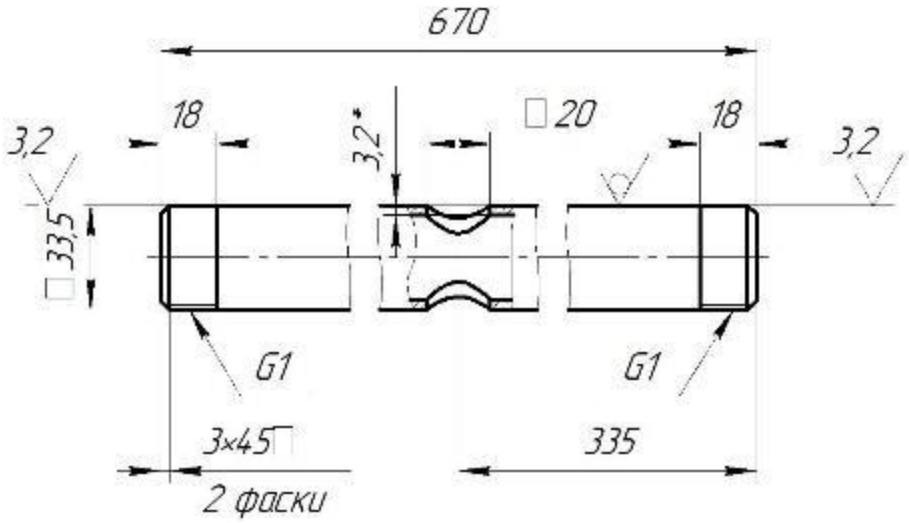
Аркуш 5 Аркушів 6

Лист Б-ПН-0-2 ГОСТ 19903-74 / Ст3пс ГОСТ 14637-89

ДДАЕУ
М-2-19

Копіював Формат А4

12,5



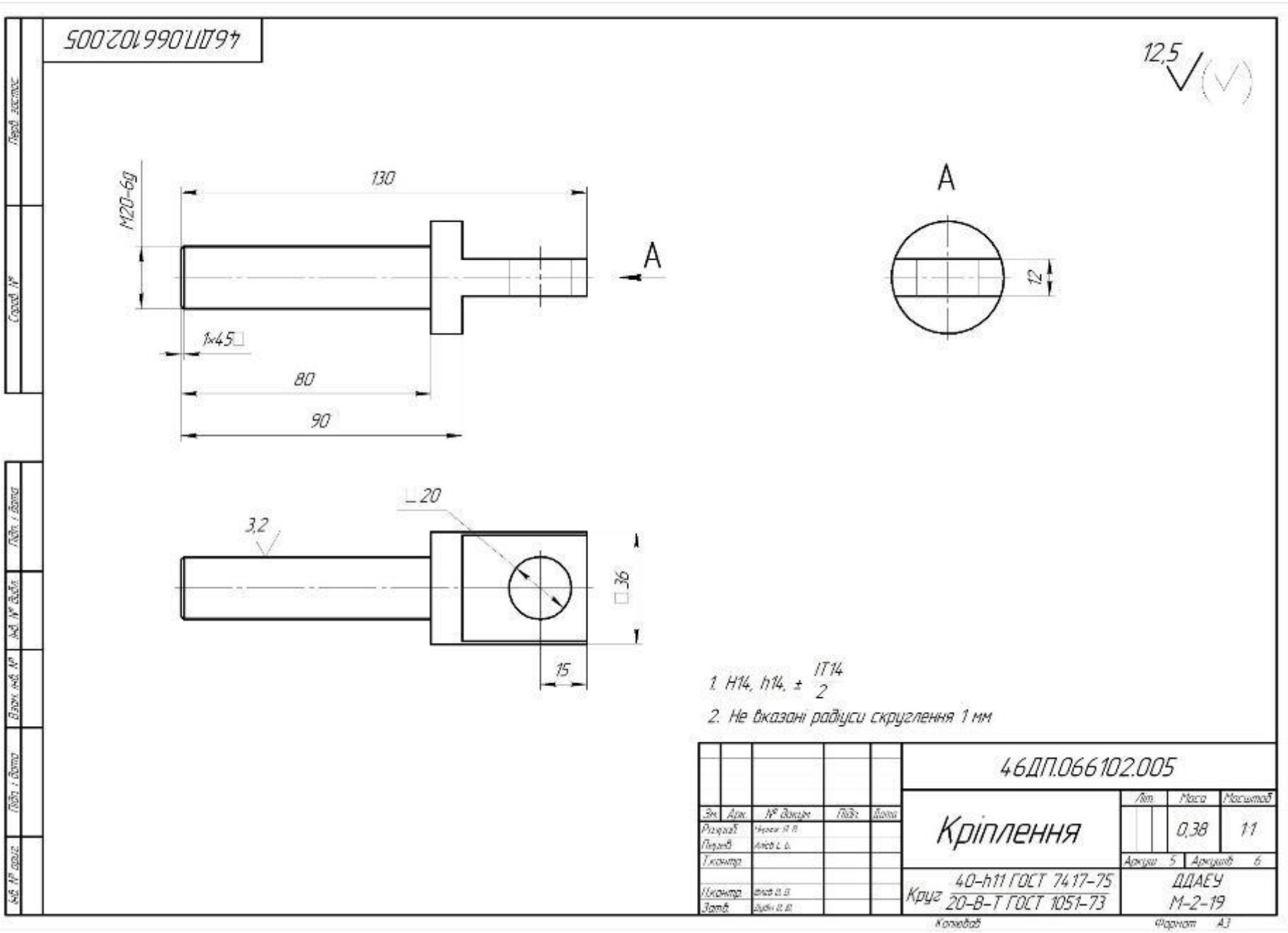
1. H14, h14, $\pm \frac{IT14}{2}$.

2. * Розмір для довідок

Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	46ДП.066102.004			
Розраб.		Чорних Я. В.			Направляюча	Літ.	Маса	Масштаб
Перев.		Алєєв С. Є.					1,57	1:2
Т.контр.						Аркуш 5	Аркушів 6	
Н.контр.		Власов В. В.			Труба 25х3,2 ГОСТ 3262-75	ДДАЕУ М-2-19		
Затв.		Шульга В. М.						

Копіював Формат А4

Перед. застос. | Справ. № | Підп. і дата | Інв. № дубл. | Взам. інв. № | Підп. і дата | Інв. № оригін.


46ДП.066102.005
12,5
M20–6g
130
A
1×45°
80
90
A
12
20
3,2
36
15
1. H14, h14, ± IT14/2
2. Не вказані радіуси скруглення 1 мм
Перв. застос.
Інв. № дубл.
Взам. інв. №
Підп. і дата
Інв. № подл.
Підп. і дата
Зм. Арк. № докум. Підп. Дата
Розроб. Чернов Н.П.
Перевір. Клєв І. Ю.
Т.контр.
Н.контр. Шлєв О. О.
Затв. Дубін О. Ю.
46ДП.066102.005
Кріплення
Лит. Маса Масштаб
0,38 1:1
Аркуш 5 Аркушів 6
Круг 40–h11 ГОСТ 7417–75
20–В–Т ГОСТ 1051–73
ДДАЕУ
М–2–19
Копіював
Формат А3

Техніко-економічні показники проєкту

Показники	Варіанти	
	базовий	проектний
Річний об'єм робіт, т	10731	10731
Кількість обслуговуючого персоналу, чол.	1	1
Питомі річні експлуатаційні витрати, грн./т	108,8	259
в тому числі:		
– заробітна плата з нарахуваннями	8,6	8,6
– амортизація	50,01	125,2
– ремонт та ТО	50,01	125,2
Прямі річні експлуатаційні витрати, грн.	1167530	2779330
Капіталовкладення, грн.	3584000	8960000
Додаткові річні прибутки, грн.	–	10731000
Річний економічний ефект, грн.	–	9119200
Строк окупності капіталовкладень, років	–	0,98