

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 напування на свинофермі з
удосконаленням системи водопостачання**

Виконав: студент 4 курсу, групи Мз-1-18 за
спеціальністю 208 «Агроінженерія»

_____ Костромітінов Лев Вячеславович

Керівник: _____ Алієв Ельчин Бахтияр огли

Рецензент: _____ Луц Павло Михайлович

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

Костромітінову Леву Вячеславовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту: Удосконалення технологічного процесу напування на свинофермі з удосконаленням системи водопостачання

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

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від

« ____ » _____ 2023 року № _____

2. Строк подання студентом проєкту _____

3. Вихідні дані до проєкту Огляд стану питання в галузі тваринництва та існуючих засобів напування свиней. 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 лінії водопостачання та напування. 3. Розробка системи водопостачання і напування для свиней. 4. Охорона праці. 5. Техніко-економічна оцінка розробленої системи напування. Висновки та пропозиції.

Бібліографічний список.

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

1. Технологічна схема системи водопостачання і напування для свиней (А1).
2. План, розріз свинарника-відгодівельника на 2000 місць (А1).
3. Система водопостачання і напування для свиней. Вигляд загальний (А1).
4. Бак для ліків. Складальне креслення (А3).
5. Бак малий. Складальне креслення (А3).
6. Бак великий. Складальне креслення (А3).
7. Кришка мала. Складальне креслення (А4).
8. Кришка велика. Складальне креслення (А4).
9. Наконечник (А4).
10. Жиклер малий (А4).
11. Жиклер великий (А4).
12. Кріплення (А3).
13. Регулятор (А4).
14. Заглушка (А4).
15. Напувальний пристрій. Складальне креслення (А4).
16. 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 проєкту	Строк виконання етапів проєкту	Примітка
1	Аналітичний (оглядовий)		
2	Технологічний		
3	Конструкційний		
4	Охорона праці		
5	Економічний		
6	Графічна частина		

Студент

_____ (підпис)

Костромітінов Л.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник проєкту

_____ (підпис)

Алієв Е.Б.

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Костромітінов Л. В. Удосконалення технологічного процесу напування на свинофермі з удосконаленням системи водопостачання / Випускна кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 208 «Агроінженерія». – ДДАЕУ, Дніпро, 2023.

Метою проєкту є підвищення ефективності технологічної лінії напування на свинофермі шляхом розробки системи водопостачання. Проведено аналіз технологій утримання свиней, встановлені основні їх недоліки і переваги. Виявлено, що єдиною слабкою ланкою в технологічному процесі напування свиней на відгодівлі є система водопостачання. Проведено проєктування технологічної лінії напування та водопостачання на свинівідгодівельній фермі, розраховані її продуктивність, підібрані засоби механізації виробничих процесів та визначили потребу в них. Також виконано опис роботи запроєктованої лінії. Розроблено конструкцію системи водопостачання та напування для свиней, проведено розрахунки її конструкційних параметрів в відповідності з фізіологічними можливостями свиней. Системи водопостачання задовільно виконують функцію дозування та практично не допускають можливості втрати профілактичного розчину. Також система водопостачання води виконано таким чином, що працівник може вибірково вносити лікарські препарати в залежності від необхідності профілактичного лікування. Порівнюючи економічні показники лінії водопостачання та напування обох варіантів бачимо, що застосування на фермі для напування тварин розробленої нами системи водопостачання та напування для свиней з пристроєм для внесення лікарських препаратів та з вакуумним напувальним пристроєм постійного рівня забезпечує зменшення витрат на оплату праці робітникам, за рахунок чого і отримується річний економічний ефект. Хоча і придбання таких систем несе в собі значні капітальні вкладення, за рахунок річного економічного ефекту термін окупності обладнання лінії складе 0,61 року.

Ключові слова: свиноферма, напування, водопостачання, система, 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	11
1.3 Аналіз техніко-технологічних рішень технологічного процесу напування свиней на відгодівлі	16
1.4 Висновки з розділу	19
2 Проєктування технологічної лінії водопостачання та напування	20
2.1 Вихідні дані до проєктування, зоотехнічні вимоги	20
2.2 Вибір технології та варіантів механізації лінії	23
2.3 Визначення продуктивності лінії водопостачання та напування та вибір засобів механізації	24
2.4 Висновки з розділу	32
3 Розробка системи водопостачання і напування для свиней	33
3.1 Обґрунтування важливості питання	33
3.2 Вихідні дані	33
3.3 Стан питання та шляхи його вирішення	34
3.4 Розрахунок варіанту системи водопостачання для свиней	37
3.5 Висновки з розділу	43
4. Охорона праці та захист навколишнього середовища	44
5 Економічна ефективність лінії водопостачання та напування	48
Висновки	53
Література	55
Додатки	59

Вступ

На даний момент, свинарство в Україні демонструє позитивні тенденції щодо розвитку. Значні покращення досягнуто завдяки проведенню реформ у сільському господарстві України, які дозволили збільшити інвестиції в цю галузь, збільшити інтенсивність виробництва та створити умови для прибуткової діяльності. Наявність великої кількості свиновідгодівельних ферм, зведених за радянських часів з урахуванням всіх норм та правил та з готовим технологічним процесом, допомагає посилити ці організаційні фактори. Однак, у зв'язку з економічними, технологічними та технічними проблемами, багато з таких ферм були припинені протягом останніх десяти років. Однією з ключових проблем розвитку свинарства є вибір механізаційних засобів, які б забезпечували високу продуктивність та були б доступними за ціною.

Крім того, вимоги до сучасного виробництва та обладнання включають у себе передусім економічність та екологічну безпеку.

Однією з ключових задач на свиновідгодівельних фермах є забезпечення тварин якісною водою. Відомо, що потреби таких підприємств в воді в кілька десятків разів більші, ніж в житлових об'єктах.

Правильно організоване водопостачання має ключове значення для забезпечення ефективної роботи ферми, оскільки воно забезпечує нормальне функціонування виробничо-зоотехнічних процесів, протипожежну безпеку, покращує умови утримання тварин, знижує їх захворюваність, підвищує продуктивність та культуру праці обслуговуючого персоналу, а також покращує якість продукції та знижує її собівартість, що важливо в умовах високих вимог до виробництва та обладнання.

Метою проєкту є підвищення ефективності технологічної лінії напування на свинофермі шляхом розробки системи водопостачання.

Задачі досліджень:

- провести аналіз виробничої діяльності господарства;
- провести розрахунки технологічної лінії напування на свинофермі та визначити потребу в технологічному обладнанні;
- розробити конструкцію системи водопостачання і провести розрахунок основних її конструктивно-технологічних параметрів;
- представити заходи з охорони праці при роботі з обладнанням для напування;
- провести оцінку економічної ефективності розробленої системи водопостачання.

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

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА. АНАЛІЗ ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ

1.1 Загальні відомості про підприємства

Господарство, що досліджується, є сучасним прогресуючим сільськогосподарським підприємством. Підприємство виробляє зерно, зернобобові, пшеницю, кукурудзу, соняшник, буряк, коренеплоди кормові, силос, сіно, продукцію тваринництва.

Господарство має дві молочнотоварні ферми та одну свиновідгодівельну. На сьогодні дані структурні підрозділи мають незадовільний стан. Рівень механізації робіт на МТФ та на свиновідгодівельній фермі знаходиться на низькому рівні. На протязі останніх 10 років більшість виробничих та допоміжних будівель були не задіяні і пустували. За цей час їх ремонт не проводився, а деякі будівлі були зовсім розібрані, внутрішнє обладнання розкомплектоване, а те що залишилось – морально та фізично застаріло. Тому керівництвом господарства було прийнято рішення провести ремонт та реконструкцію декількох основних виробничих будівель для утримання свиней, ремонт деяких складських приміщень та технологічного обладнання.

На кожній молочнотоварній фермі підприємства розміщено по два основних приміщення для утримання тварин, збудованих за типовим проєктом ТП 801-71. Місткість кожного з корівників – 400 голів. Також МТФ мають кормоцехи КОРК-15-1 та доїльно-молочні блоки з установками УДА-16. На території кожної з ферм розміщені сховища для кормів та допоміжні будівлі і споруди. На даний час ці структурні підрозділи підприємства знаходяться в неробочому стані. На існуючій в господарстві свиновідгодівельній фермі розміщений реконструйований свинарник-відгодівельник місткістю 2000 голів. Стан приміщення задовільний, хоча й

деякі засоби механізації виробничих процесів зруйновані чи розкомплектовані. Також на території свиновідгодівельної ферми розміщений кормоцех власної конструкції, водонапірна башта та склад для комбікормів, які теж знаходяться в задовільному стані, але потребують часткової реконструкції чи відновлення.

На даний час існуюча система машин та засобів механізації на фермах всіх напрямків значно застаріла, як морально так і фізично. Середній вік машин складає 10-15 років, а на МТФ і до 20 років. Значна частина обладнання знаходиться в неробочому стані і майже не забезпечує виконання необхідних технологічних операцій. Перелік засобів механізації, які є в наявності (незважаючи на їх стан) на існуючих фермах за виробничими процесами представлено в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Комплект обладнання для комплексної механізації виробничих процесів на існуючих фермах

Виробничий процес	Назва ферми	
	МТФ	Свиновідгодівельна
Водопостачання та напування тварин	Автонапувалка групова АГК-4Б Автонапувалка індивідуальна клапанна АП-1А Башта водонапірна БР-25У Насос заглибний типу ЭПЛ-6	Напувалки ПБС-1А Насос заглибний ЭЦВ6-7,2-75 Башта водонапірна БР-25У
Навантаження силосу з траншей	Навантажувач ПФ-0,5 ПЕ-1,0 Навантажувач ПСК-5А	-
Приготування кормів	Кормоцех типу КОРК-15-1	Кормоцех власної конструкції
Роздавання кормів	Роздавач кормів мобільний КТУ-10А	Роздавач кормів стаціонарний КШ-0,5
Доїння та первинна обробка молока	Установка "Ялинка" УДА- 16 автоматизована Резервуар-термос В2-ОМГ-6,3 Агрегат доїльний зі збором молока у відро АД-100Б	-

Виробничий процес	Назва ферми	
	МТФ	Свиновідгодівельна
	Установка водоохолоджувальна МВТ-14 Очисник-охолодник ОМ-1А Резервуар-термос В2-ОМВ-2,5	
Прибирання гною	Бульдозер Т-150 з навіскою БН-1 Навантажувач екскаваторний ПЕ-1,0 Причіп-самоскид 2ПТС-4-887Б Транспортер скребковий ТСН-160А	Установка скреперна УСГ-4
Забезпечення мікроклімату	Природне	Вентиляційна установка ПВУ-9

Дані таблиці 1.1 показують, що практично всі виробничі процеси на фермах були механізовані, хоча й використовували застарілу техніку. Особливо це стосується свиновідгодівельної ферми, що побудована ще на початку 90-х років.

1.2 Технології утримання свиней

У галузі свинарства існують різноманітні методи та системи утримання статеві-вікових та виробничих груп свиней в приміщеннях, загонах та на пасовищах. При виборі таких систем і методів необхідно враховувати декілька факторів, таких як кліматичні умови регіону, вид виробництва на фермі, технології відтворення свиней та виробництва свинини. Серед систем утримання можна виділити безвигульну, вигульну та табірно-пасовищну.

Безвигульна система передбачає утримання свиней в приміщеннях від народження до досягнення певного фізіологічного стану або вагових параметрів, за винятком переміщення для технологічних процесів.

У *вигульній системі* тварини можуть перебувати на майданчиках поблизу приміщень або в загонах, де реалізуються різні режими - вільно-вигульний, регламентовано-вигульний або нерегламентовано-вигульний.

У *табірно-пасовищній системі* можуть застосовуватися стійлово-пасовищне, табірно-пасовищне та табірно-безвигульне утримання свиней.

Стійлово-пасовищна система передбачає утримання свиней у напіввідкритих приміщеннях взимку та на пасовищі влітку, зокрема вранці та ввечері.

У *табірно-пасовищній системі* зазвичай використовують пересувні табірні споруди, які переміщують у міру з'їдання трави на пасовищі.

Табірно-безвигульна система утримання передбачає розміщення свиней у літніх таборах, де зелені та соковиті корми підвозяться з поля та згодуюють на майданчиках або в загонах.

Утримання свиней в літніх таборах може забезпечити значне збільшення кількості поросят без необхідності великих капітальних вкладень. Крім того, в такому утриманні можна повністю використовувати найдешевші та повноцінні зелені корми, що дає змогу замінити до 30-35% концентратів в раціонах. Свині, що перебувають в літніх таборах, мають підвищену стійкість до різних захворювань, особливо молодняк. Крім того, у такому утриманні можна провести якісний профілактичний ремонт та дезінфекцію приміщень, а також забезпечити цілковиту підготовку до наступної зимової періоду. Для кращої ефективності, літні табори краще розташовувати поблизу водойм, лісів та інших рослинних насаджень, а також повинні бути огорожені та дотримуватися всіх вимог відповідного плану ветеринарно-санітарних та профілактичних заходів. Для утримання підсисних свиноматок можна використовувати різноманітні конструкції таборів, такі як стаціонарні або пересувні будиночки-секції чи будиночки курінного типу, зблоковані у технологічну лінію під загальною непромокнуою крівлею. Для поросят обладнують підкормові відділення на фасадному боці маткових відділень стійл, які мають бути розраховані таким чином, щоб близько третини їхньої площі було за межами покрівлі, що забезпечує інсоляцію поросят у сонячну погоду.

Для утримання свиней різних вікових та виробничих груп обладнують табори простішого планування з тіншовими навісами та вигульними майданчиками, що обнесені огорожею. В літніх таборах, де утримують холостих чи ремонтних свинок, передбачають окремі секції для кнурів-плідників. При будівництві таборів необхідно звертати увагу на те, щоб тварини мали укриття на випадок негоди. Крім того, поруч із таборами необхідно мати культурні пасовища з багаторічними бобовими травами або сумішами зі злаковими культурами.

У таборах для підсисних маток на вигульних майданчиках виділяють додаткове місце для підгодівлі поросят (0,8 м²) з фронтом годування для них 15 см/гол. В літніх таборах тваринам потрібно щодня отримувати зелені корми. Площа для посіву багаторічних та однорічних трав повинна становити не менше 0,4-0,5 га на одну основну свиноматку.

Перехід від стійлового утримання до пасовищного потрібно здійснювати поступово, щоб не спричиняти шлунково-кишкових захворювань у свиней. Перед вигоном на пасовище тваринам протягом тижня згодують зеленими кормами, які подають у годівниці приміщень. Пасіння свиней проводять двічі на день: вранці після сходу роси до настання спеки та в другій половині дня, коли спека спаде. Вранці та ввечері годують свиней до основного годування. Тривалість пасіння становить 6-8 годин за один прийом 3-4 години.

Залежно від природно-економічної зони, виробничого напрямку ферми, структури стада та типу годівлі, застосовуються два методи утримання свиней основного стада, відгодівельного та ремонтного молодняку:

- груповий вільний вигульний метод (застосовується для маток перших 3 місяців поросності, відлучених поросят та ремонтного молодняку);

– станково-вигульний метод, який може бути груповим або індивідуальним (застосовується для кнурів-плідників, маток 3-4 місяців поросності та підсисних маток з поросятами).

Для великих свинарських підприємств і комплексів рекомендується такі концентрації статевовікових груп тварин:

- 10-15 голів маток холостих та легкопоросних;
- підсисні матки тримаються індивідуально;
- до 25 голів відлучених поросят, ремонтного та відгодівельного молодняку у стійлі;
- кнури-плідники тримаються індивідуально або групами до 10 голів.

Традиційним способом утримання кнурів і маток є індивідуальне та стійло-вигульне утримання, оскільки воно найкраще відповідає біологічним потребам цих тварин.

Для будівництва свинарників, які б враховували кліматичні особливості різних зон, можна використовувати два типи конструкції - каркасну та безкаркасну з поєднаним покриттям (без горищ) або з горизонтальними покриттями (з горищами). У таблиці 1.2 наведені норми проектування свинарників.

Таблиця 1.2 – Норми технологічного проектування для свиней

Показники	Кабани	Свиноматки			Відлучені поросята	Ремонтний молодняк	Відгодівля
		холості та легкопоросні	глибокопоросні	підсисні з поросятами			
Площа стійла, м ² /гол	7	1,9–2,0	5–7,0	5–7,0	0,35–0,6	0,8–1,0	0,8-1,2
Фронт годування, м	0,5	0,4	0,4	0,4	0,2	0,3	0,4
Площа вигулів, м ² /гол:							
з твердим покриттям	10	3	3	6	0,8	1,5	1,2
без покриття	15	6	6	12	1,5	3	2,5

Для годування свиней в стійлах обов'язково мають бути коритця, які не включаються до площі стійла. Проходи в стійлі можуть мати ширину

0,7 м. Користуються одно- та двосторонніми коритцями, у яких задній бік вищий за передній. Висота переднього борту корита залежить від віку тварин та типу корму.

Поросят розміщують у спеціальних приміщеннях, у стійлі по 25–30 голів, з огорожею заввишки 1 м та контактною перегородкою над ґратчастою частиною підлоги. Для кнурів-плідників окремо передбачені стійла площею 7 м² з огорожею заввишки не менше 1,4 м, або дрібногрупове утримання (2-3 голови в стійлі, не більше 5) з площею на одну тварину 3,5-4,0 м². Підлога в зоні лігва має бути суцільною зі склоном 2-3%.

Індивідуально розміщують підсисних маток з приплодом, тоді як групове утримання використовується для холостих і легкопоросних маток, а також перед опоросом утримують їх у дрібних групах.

Ремонтний молодняк готують до запліднення, розміщуючи його у групових стійлах. Фронт годування становить 0,3 м. Поросні свиноматки утримують у стійлах, площа яких становить 1,9-2,0 м² на голову з фронтом годування 0,4 м.

Влітку поросні свиноматки краще випасати щодня на спеціальній території. Прогулянки припиняють за 7-10 днів до опоросу.

Ремонтний молодняк розміщують у стійлах по 10 голів. Площа на голову у стійлах становить 1 м², на вигульних майданчиках із твердим покриттям – 1,5 м², а глибина стійла – 3,5 м. Висота переднього борту корита складає 20 см, фронт годування – 30 см, ширина по верху – 40 см, а по низу – 30 см. Відгодовувані свині тримають за допомогою трьох способів: вигульним, вільно-вигульним та безвигульним. Перші два способи застосовуються на невеликих фермах.

Тварини групуються з урахуванням статі, віку, живої маси, вгодованості та імунного статусу свиней, а хворі тварини утримують окремо. При формуванні груп молодняку допускається різниця в живій масі не більше 5 кг.

Щодо температури, для холостих та легкопоросних свиноматок, кнурів-плідників рекомендована температура повітря у приміщеннях 14–16 °С, відносна

вологість 75% (65–85), повітрообмін на 1 ц маси взимку 35–45 м³, влітку – 60–70, у перехідний період – 45–60 м³/год. Швидкість руху повітря взимку – 0,2–0,3 м/с, влітку – до 1 м/с, у перехідний період – 0,2–0,3 м/с.

Для глибокопоросних і підсисних маток, рекомендована температура повітря – 18 °С (16–20), відносна вологість – 70% (60–80), повітрообмін на 1 ц маси взимку – 35 м³/год, влітку – 60, у перехідний період – 45 м³/год. Рекомендована швидкість руху повітря в зимовий і перехідний період до 0,15–0,2 м/с, влітку – 0,4–0,6 м/с.

Для новонароджених поросят температура повітря в локальній зоні повинна бути в межах 28-30 °С у перший тиждень життя, 26 °С – у другий, 24 °С – у третій та 22 °С – у четвертий тиждень.

Для відлучених поросят температура повітря повинна бути на рівні 22 °С (20-24), а відносна вологість - 70% (60-80). Повітрообмін на 1 ц маси залежить від сезону року та повинен бути в межах 35-60 м³/год. Швидкість руху повітря взимку та в перехідний період повинна бути до 0,2 м/с, влітку – до 0,6 м/с. Допустима мікробна забрудненість не повинна перевищувати 50 тис/м³.

Для молодняку свиней на відгодівлі температура повітря повинна бути в межах 16-18 °С (12-20), а відносна вологість – 75% (60-85). Повітрообмін на 1 ц маси залежить від сезону року та повинен бути в межах 35-65 м³/год. Швидкість руху повітря взимку та в перехідний період повинна бути до 0,2 м/с, влітку – до 1 м/с.

1.3 Аналіз техніко-технологічних рішень технологічного процесу напування свиней на відгодівлі

Аналіз техніко-технологічних рішень цього процесу напування свиней на відгодівлі допоможе зрозуміти, як цей процес впливає на здоров'я та розвиток свиней, а також на якості кінцевого продукту – свинини.

Перш за все, важливо зазначити, що напування свиней на відгодівлі - це важливий етап в їх життєвому циклі. Правильний процес напування забезпечує здоровий ріст тварин та підтримує їхній імунітет, що є важливим для боротьби зі шкідливими мікроорганізмами та захворюваннями. Крім того, правильний процес напування може позитивно вплинути на вагу тварини та якість м'яса, яке отримують з неї.

Важливим етапом в технологічному процесі напування є вибір методу та обладнання для проведення цього процесу. Один зі способів – це використання систем автоматичного напування. Ці системи забезпечують постійний доступ до води для свиней, зменшуючи тим самим втрату часу та зусиль фермерів на ручне напування. Крім того, системи автоматичного напування дозволяють точно контролювати кількість води, яку споживають тварини, що важливо для підтримки оптимального рівня гідратації.

Для забезпечення якісного та ефективного напування свиней на відгодівлі варто враховувати техніко-технологічні рішення в усіх етапах процесу. Починаючи з підготовки питної води, закінчуючи процедурою самого напування, кожен етап вимагає дбайливого підходу та контролю.

Один з найважливіших етапів – підготовка питної води. Вода для напування свиней повинна бути чистою, не містити небажаних речовин та мікроорганізмів. Використання низькоякісної води може привести до захворювань тварин та знизити продуктивність. Одним з ефективних способів очищення води є використання фільтрувальних систем та ультрафільтрації. Такі системи здатні видаляти з води шкідливі речовини, бактерії та віруси, що позитивно впливає на здоров'я та продуктивність свиней.

Наступним етапом є транспортування води до поїльника. Важливо вибрати правильний тип поїльника для використання на відгодівлі свиней. Для цього потрібно враховувати такі параметри, як кількість тварин в групі, відносну вологість повітря в приміщенні, витрату води та температуру

навколишнього середовища. Використання неправильної конструкції поїльника може привести до втрат води, перенасичення повітря в приміщенні та захворювань тварин.

Останнім етапом є сам процес напування. Для забезпечення максимальної продуктивності та здоров'я тварин, важливо дотримуватись оптимальних параметрів напування, зокрема відношення кількості води та корму, а також температури води.

Крім того, розробники рішень повинні враховувати екологічні аспекти і створювати системи, які не забруднюють довкілля. Наприклад, можна використовувати засоби для очищення води від забруднень, які виникають у процесі напування свиней. Також необхідно забезпечувати відходи від процесу напування безпечним видаленням, щоб не порушувати екологічну рівновагу.

Отже, можна зробити висновок, що технологічний процес напування свиней на відгодівлі є складним і вимагає багато уваги та досліджень від розробників техніко-технологічних рішень. Інтеграція нових технологій, таких як автоматизація та моніторинг процесу, може підвищити ефективність та точність системи напування. Крім того, необхідно враховувати аспекти безпеки, здоров'я тварин та екології для створення більш інтегрованої та ефективної системи напування свиней на відгодівлі.

На даний момент з точки зору керівництва підприємства, необхідно розвивати потенційно рентабельні напрямки виробництва, що могли б бути прибутковими. Таким виробничим напрямком є виробництво м'яса. На користь такого рішення свідчать наступні фактори:

- наявність постійного та стабільного ринку збуту на переробних підприємствах;
- конкурентоспроможна ціна на м'ясо та його висока якість;
- можливість розширення виробництва без значних капіталовкладень за рахунок використання існуючої будівельної частини ферми.

Для реалізації даних показників планується відновити експлуатацію свиновідгодівельної ферми на 2000 голів за рахунок впровадження у виробництво сучасних ефективних машин та вдосконалення існуючих.

Забезпечення тварин якісною водою є однією із основних задач на свиновідгодівельних фермах, бо потреби таких підприємств в воді значно більші ніж житлових об'єктів. Правильна організація водопостачання має важливе значення для забезпечення ефективної роботи ферми, так як забезпечує нормальне виконання виробничо-зоотехнічних процесів, протипожежну безпеку, покращує умови утримання тварин, знижує їх хворобливість, підвищує продуктивність та культуру праці обслуговуючого персоналу, покращує якість продукції та знижує її собівартість. Лінія водопостачання та напування на існуючій фермі є недосконалою і потребує модернізації.

1.4 Висновки з розділу

Виконано аналіз господарської діяльності. 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. Виявлено, що єдиною слабкою ланкою в технологічному процесі напування свиней на відгодівлі є система водопостачання.

2 ПРОЄКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА НАПУВАННЯ

2.1 Вихідні дані до проєктування, зоотехнічні вимоги

Основними умовами забезпечення успішного розвитку галузі тваринництва є не лише розвиток кормової бази, але й ефективне виконання технологічних процесів з використанням надійних, високопродуктивних та простих у використанні засобів механізації та автоматизації.

Проте, у більшості тваринницьких ферм України не використовуються такі сучасні засоби, а натомість застосовується застаріле обладнання, яке не відповідає сучасним зоотехнічним та технологічним вимогам. Ця проблема є актуальною для свиновідгодівельних ферм, які займаються складними виробничими процесами, пов'язаними з утриманням та доглядом за тваринами. Одним із таких процесів є забезпечення відповідного водопостачання та напування тварин.

За допомогою багаторічної практики та наукових досліджень встановлено, що забезпечення свиней достатньою кількістю якісної води може призвести до збільшення приросту ваги тварин на 14-18%. Відповідно, вода вважається одним з найважливіших факторів, який впливає на здоров'я та продуктивність свиней. Оскільки вода є одним з основних матеріалів клітин живих організмів та приймає участь у багатьох біологічних процесах, які відбуваються в організмі тварин, її наявність в достатній кількості є надзвичайно важливою для підтримки нормального життєвого циклу та продуктивності тварин.

На жаль, лише деякі тваринницькі комплекси поступово переходять до використання сучасного обладнання для забезпечення водопостачання та напування. Однак, збільшення витрат на установку сучасних систем зазвичай не враховує існуючі умови в кожному конкретному господарстві,

що може призвести до значних надмірних витрат. Тому, спеціалісти пропонують комплексний підхід до вирішення цієї проблеми, який повинен враховувати особливості кожного тваринницького господарства.

Отже, для даного проєкту надзвичайно важливим є вдосконалення існуючих систем водопостачання та напування для свиновідгодівельних ферм або розробка нових. Метою даного розділу є вибір оптимальної технологічної схеми водопостачання, розрахунок кількості водопідіймального обладнання, водонапірних споруд, водопровідної мережі та засобів напування свиней. При цьому, всі розрахунки повинні враховувати існуючі на підприємстві умови. На вхід подається наступна інформація: тип підприємства - свиновідгодівельна ферма, поголів'я свиней – 2000 голів, застосовуване джерело водопостачання - свердловина, яка вже є в господарстві, ветеринарно-гігієнічні вимоги до води, а також зоотехнічні та конструктивно-технологічні вимоги до системи водопостачання та напування.

Для забезпечення здоров'я тварин, вода, що використовується в тваринництві, повинна задовольняти **ветеринарно-гігієнічним вимогам**. Вона повинна бути прозорою, без кольору, сторонніх запахів та присмаків, вільною від шкідливих хімічних речовин, патогенних мікроорганізмів та зародків гельмінтів. Якщо вода низької якості використовується, це може призвести до поширення інфекційних та інвазійних хвороб, захворювань та отруєнь тварин, а також може бути причиною появи радіоактивних речовин, мінеральних добрив, пестицидів та інших хімічних речовин у воді. Окрім того, питна вода повинна відповідати певним стандартам щодо фізичних, хімічних та біологічних властивостей.

Зоотехнічні вимоги до виробничих процесів водопостачання і напування включають не тільки якісні показники води, але й інші вимоги, зокрема:

– своєчасне і достатнє забезпечення потреби в воді для напування тварин та виконання інших виробничих процесів. Недостатнє та несвоєчасне споживання води тваринами може призвести до порушення процесів перетравлювання кормів, зниження засвоєння поживних речовин та загрози здоров'ю та продуктивності тварин;

– забезпечення вільного доступу тварин до води та її споживання відповідно до їх потреб. Відсутність води може суттєво знизити продуктивність тварин, особливо в теплий період року;

– збільшення приросту живої маси тварин можливе завдяки автоматизації напування;

– температура води для напування тварин має відповідати їх віку та знаходитись в межах 8-25°C;

– продуктивність подачі води при напуванні тварин повинна відповідати їх фізіології;

– напувалки необхідно розташовувати в зоні годівлі, оскільки тварини, як правило, п'ють воду під час годівлі.

Технологічні та конструктивні вимоги до системи водопостачання, що необхідна для ефективної експлуатації включають наступне:

– система повинна бути уніфікованою для забезпечення всіх статево-вікових груп свиней водою;

– система не повинна мати втрат води та не повинна погіршувати якість води;

– система повинна бути простою та зручною в експлуатації, а напувальні пристрої повинні бути легкі для освоєння тваринами;

– система повинна бути травмобезпечною для обслуговуючого персоналу та тварин, забезпечувати тварин водою у необхідній кількості та вилучати можливість передачі інфекційних захворювань;

- система повинна мати можливість введення лікарсько-профілактичних препаратів з питною водою та забезпечувати можливість підігріву води;
- конструкція системи водопостачання повинна бути дуже надійною в роботі та адаптованою до різних технологій виробництва та технологічного обладнання;
- матеріали, з яких виготовлена система водопостачання, не повинні мати негативного впливу на організм тварин;
- конструкція пристроїв для розбирання води повинна бути простою та відповідати фізіологічним особливостям свиней, таким як висота розташування поверхні води в напувальках, зусилля натискання на робочі органи напувалки для подачі води, швидкість надходження води тощо;
- конструкція системи водопостачання повинна бути простою та не металоємкою.

2.2 Вибір технології та варіантів механізації лінії

Вибір технологічної схеми водопостачання та напування залежить в першу чергу від прийнятого типу джерела забирання води. Існують відкриті (поверхневі) та закриті (підземні) джерела, які в свою чергу поділяються на ґрунтові та міжпластові.

При забиранні води з відкритих джерел, значно спрощується конструкція водозабірних споруд, є можливість у виборі різнотипного водопідіймального обладнання та ін. Але такий варіант не забезпечує зазвичай необхідних параметрів води, яка повинна відповідати вимогам, що вимагає застосування додаткової очистки води.

Забирання води з підземних джерел дозволяє використовувати воду без додаткової очистки, хоча і потребує спеціального обладнання та

ускладнює конструкцію водозабірних споруд (необхідно бурити свердловини або рити колодязі). При цьому, найкращим варіантом є міжпластові води, як найбільш якісні і захищені від попадання в них опадів, та шкідливих речовин (на відміну від ґрунтових).

Виходячи з того, що на території свиноферми ми маємо артезіанські свердловини глибиною 40 м, технологічна схема системи водопостачання та напування у нас буде наступна: забирання води із трубчастого колодязя (свердловини) – подача її без додаткової очистки (з дозволу СЕС) до водонапірних споруд – розподіл води через водопровідну мережу до споживачів.

2.3 Визначення продуктивності лінії водопостачання та напування та вибір засобів механізації

Продуктивність технологічної лінії водопостачання та напування фактично зводиться до визначення добової, годинної та секундної потреби в воді.

Середньодобова витрата води на свинофермі

$$Q_{д.сеп} = q_d \cdot n, \quad (2.1)$$

де q_d – середньодобова норма витрат води однією твариною, m^3 ; n – кількість тварин, що споживають воду. За [12] $q_d = 15 \text{ л/гол} = 0,015 \text{ м}^3/\text{гол}$.

Тоді

$$Q_{д.сеп} = 0,015 \cdot 2000 = 30 \text{ м}^3.$$

Споживання води на фермі розподіляють дуже нерівномірно як протягом року, так і протягом доби. З урахуванням цього максимальна добова витрата води для ферми становить:

$$Q_d^{\max} = a_d Q_{д.сеп}, \quad (2.2)$$

де $a_d = 1,3$ – коефіцієнт добової нерівномірності споживання води.

Тоді

$$Q_d^{\max} = 1,3 \cdot 30 = 39 \text{ м}^3/\text{добу}.$$

Максимальна годинна витрата води на фермі становить:

$$Q_\Gamma^{\max} = \frac{Q_d^{\max} K_\Gamma}{24}, \quad (2.3)$$

де $K_2 = 2,5$ – коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води.

Відповідно

$$Q_\Gamma^{\max} = \frac{39 \cdot 2,5}{24} = 4,06 \text{ м}^3/\text{год}.$$

Секундну витрату води на фермі розраховуємо за формулою

$$Q_c^{\max} = Q_\Gamma^{\max} / 3600, \quad (2.4)$$

Тоді

$$Q_c^{\max} = 4,06 / 3600 = 0,0011 \text{ м}^3/\text{сек}.$$

Для створення запасу води та постійного напору в водопровідній мережі використовують водонапірні башти та водопідіймальні установки з гідроаккумуляторами. Враховуючи те, що на фермі є водонапірна башта БР-25У, саме її ми й приймаємо до розрахунку.

Загальну місткість резервуару водонапірної башти визначаємо з виразу

$$V = V_p + V_{\text{ав}} + V_{\text{п}}, \quad (2.5)$$

де V_p – напірно-регулюючий об'єм резервуару, м^3 ; $V_{\text{ав}}$ – запас води на випадок аварійного відключення насосної станції, м^3 ; $V_{\text{п}}$ – протипожежний запас води, м^3 .

Напірно-регулюючий об'єм резервуару водонапірної башти розраховують за формулою

$$V_p = (0,15 - 0,3) \cdot Q_{\text{д.сер}}, \quad (2.6)$$

де (0,15-0,3) – розрахунковий коефіцієнт, який залежить від тривалості і режиму роботи насосної станції та середньодобової потреби в воді [12]. Для наших умов приймаємо 0,19.

Тоді

$$V_p = 0,19 \cdot 30 = 5,7 \text{ м}^3.$$

Аварійний запас води в башті приймають з розрахунку вимушеної зупинки насосної станції для усунення можливих неполадок протягом 2-х годин [12]:

$$V_{ав} = 2Q_{г}^{max} \cdot t \quad (2.7)$$

Тоді

$$V_{ав} = 2 \cdot 4,06 = 8,12 \text{ м}^3.$$

Протипожежний запас води знаходимо з формули

$$V_n = 3600Q_{пож} T / 1000. \quad (2.8)$$

де $Q_{пож} = 10$ л/с – витрата води на гасіння пожежі; $T = 2$ год. – нормований час гасіння пожежі.

Відповідно

$$V_n = \frac{3600 \cdot 10 \cdot 2}{1000} = 72 \text{ м}^3.$$

Рекомендований протипожежний запас, що може зберігатися у водонапірній башті, згідно [12], не повинен перевищувати $6,0 \text{ м}^3$.

Виходячи з цього, для залишку $66,0 \text{ м}^3$ приймаємо басейн з гідроізольованими стінками, який обладнуємо насосами.

Тоді необхідний об'єм водонапірного резервуару складе

$$V = 5,7 + 8,12 + 6 = 19,82 \text{ м}^3.$$

Виходячи з цього об'єму та враховуючи те, що на фермі вже є водонапірна башта БР-25 місткістю 25 м^3 , яка нас повністю задовольняє, саме її й приймаємо до розрахунку.

Найкращим варіантом забирання води із артезіанських свердловин є заглибні відцентрові насоси, які зарекомендували себе на практиці з найкращої сторони.

Насос підбираємо за продуктивністю (подачею) та потужністю.

Необхідну продуктивність насоса визначаємо по формулі

$$Q_H = \frac{Q_d^{\max}}{T_H}, \quad (2.9)$$

де $T_H = 14-16$ год. – рекомендована тривалість роботи насоса протягом доби [12]. Приймаємо $T_H = 14$ год.

Тоді

$$Q_H = \frac{39}{14} = 2,78 \text{ м}^3/\text{год.}$$

Розрахункову потужність, споживану приводом водяного насосу, розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{пр}} = \frac{Q_H H}{\eta_n \eta_t 3600}, \text{кВт} \quad (2.10)$$

де H – повний тиск в системі, кПа; $\eta_n = 60\%$ ККД відцентрових насосів; $\eta_t = 0,98$ ККД трансмісії (для підшипникової пари).

Повний тиск в системі розраховуємо за формулою

$$H = H_r + h, \quad (2.11)$$

де H_r – висота нагнітання – відстань по вертикалі від місця забирання (нижній рівень води в джерелі) до верхнього рівня води у башті, кПа; h – втрати напору в системі, кПа.

Висота нагнітання включає в себе глибину свердловини (40 м), максимальну висоту рівня водяного стовпа в башті (для БР-25У – 18 м), та висоту рівня поверхні на якій встановлено башту (2 м)

Тоді маємо

$$H_r = 40 + 18 + 2 = 60 \text{ м.вод.ст} = 600 \text{ кПа}.$$

Втрати напору в місцевих опорах для трубопроводів значної протяжності (якими є трубопроводи на існуючій фермі) можна не розраховувати детально. Достатньо збільшити втрати напору на подолання тертя в трубопроводі на 5-10% [12]. Відповідно

$$h = 0.1600 = 60 \text{кПа.}$$

Тоді маємо

$$N_{\text{пр}} = \frac{2,78 \cdot (600 + 60)}{0,6 \cdot 0,98 \cdot 3600} = 0,87 \text{кВт.}$$

Приймаємо заглибний насос ЭЦВ6-7,2-75, наявний в господарстві, у якого $Q_{\text{нас}} = 6,0-9,5 \text{ м}^3/\text{год}$, $N_{\text{дв}} = 2,5 \text{ кВт}$, повний напір $H = 900 \text{ кПа}$. Необхідну кількість насосів для піднімання води розраховуємо з умови

$$Q_{\text{н}} \leq n_{\text{нас}} Q_{\text{нас}}, \quad (2.12)$$

де $n_{\text{нас}}$ – кількість насосів, шт; $Q_{\text{нас}}$ – продуктивність прийнятого насосу, $\text{м}^3/\text{год}$.

Виходячи з розрахунків та прийнятого обладнання маємо $2,78 \leq 1 \cdot 6$

Приведена вище нерівність показує, що одного насосу ЭЦВ6-7,2-75 достатньо для повного забезпечення ферми водою за відведений проміжок часу.

В якості водонапірних споруд можуть використовуватися водонапірні башти та гідроаккумулятори. Перші достатньо прості в експлуатації, надійні мають достатній об'єм, що дозволяє використовувати їх на великих підприємствах. Другі достатньо автоматизовані, але мають дуже малий запас води, що в разі аварійного відключення може призвести до того, що тварини залишаться без води. Виходячи з того, що на фермі вже є водонапірна башта, яка відповідає розрахункам, то ми й приймаємо 1 водонапірну башту БР-25У.

Існує два типи водопровідних мереж – тупикова та кільцева. Перша більш проста та потребує мало труб, але не надійна, друга більш дорога хоча має високий ступінь надійності із-за чого її використовують для

водопостачання населених пунктів та життєво необхідних об'єктів, в інших випадках використовують тупикову систему. Виходячи з даних міркувань та приймаючи до уваги, що ми маємо в баштах аварійний запас води приймаємо тупикову схему водопровідної мережі. Її розрахунок будемо проводити з урахуванням необхідної кількості розроблених нами автонапувалок (систем водопостачання та напування) та з місцем їх розміщення в приміщенні.

Розрахунок водопровідної мережі починаємо з найвіддаленіших від насоса та водонапірної споруди ділянок і вузлів.

Діаметр трубопроводу на кожній ділянці визначаємо за формулою

$$d_{\text{тр}} = 2 \sqrt{\frac{Q_{\text{ci}}}{\pi \cdot v}}, \quad (2.13)$$

де Q_{ci} – розрахункова подача води на даній ділянці, $\text{м}^3/\text{с}$; v – швидкість води в мережі, $\text{м}/\text{с}$.

Необхідну подачу води визначаємо за формулою

$$Q_{\text{ci}} = \frac{g_i \cdot m_i \cdot \alpha_d \cdot \alpha_r}{24 \cdot 3600}, \quad (2.14)$$

де g_i – середньодобова норма витрат одним споживачем i -ї групи, л; m_i – кількість споживачів i -ї групи. Відповідно до кількості поголів'я, що обслуговується однією системою напування, $m_i=250$ голів; $\alpha_d = 1,3$ – коефіцієнт нерівномірності добового споживання води; $\alpha_r = 2,5$ – коефіцієнт нерівномірності годинного споживання води.

Розрахунок починаємо з найвіддаленішої ділянки. За рис. 2.1. найвіддаленішими є системи напування під номером 1 та 4. Враховуючи те, що вищевказані системи знаходяться на двох різних, але однакових за навантаженням гілках водопровідної мережі, розрахунок проведитимемо тільки для однієї гілки.

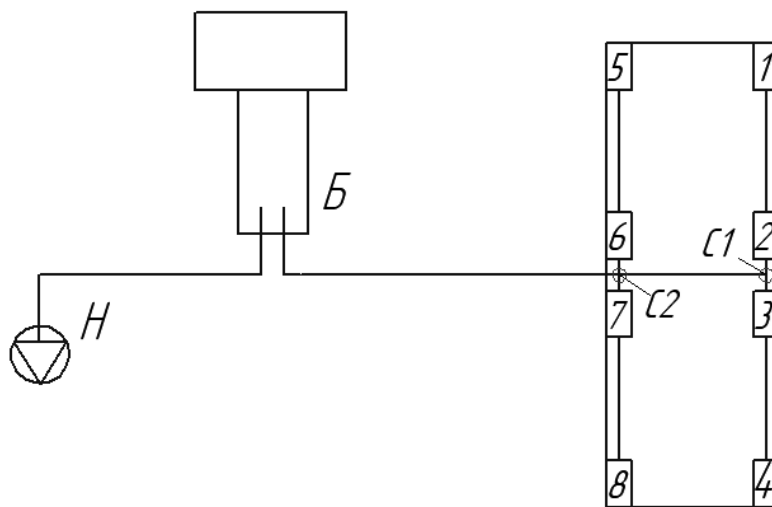
Подача для ділянки 2-1 складе

$$Q_{2-1} = \frac{15 \cdot 250 \cdot 1,3 \cdot 2,5}{24 \cdot 3600} = 0,14 \text{ л / с} = 0,00014 \text{ м}^3 / \text{с}.$$

Для розрахунку діаметра трубопроводу необхідно визначити швидкість води в мережі. За рекомендаціями [12], для подачі води до 1 л/с рекомендована швидкість води 0,3-0,4 м/с. Приймаємо $v=0,4$ м/с.

Відповідно діаметр на трубопроводу на ділянці 2-1 становитиме

$$d_{2-1} = 2 \sqrt{\frac{0,00014}{3,14 \cdot 0,4 \cdot 1000}} = 0,02 \text{ м} = 20 \text{ мм}$$



Н – насос; Б – водонапірна башта; С – місце розгалуження трубопроводу в свинарнику-відгодівельнику на 2000 голів; 1-8 – системи напування

Рисунок 2.1 – Схема тупикової водопровідної мережі системи водопостачання.

Аналогічно проводимо розрахунок інших ділянок і дані заносимо до таблиці 2.1.

Зважаючи на поставлене в даному дипломному проєкті завдання вдосконалити лінію водопостачання та напування на свиновідгодівельній фермі та з метою усунення недоліків існуючого обладнання, нами було розроблено систему водопостачання та напування для свиней з пристроєм

для внесення лікарських препаратів та з вакуумним напувальним пристроєм постійного рівня. Одна така система складається з 10-ти вакуумних напувальних пристроїв постійного рівня, кожен з яких може забезпечити водою до 25 голів свиней.

Таблиця 2.1 – Відомість подач та діаметрів трубопроводу на ділянках лінії водопостачання

Номер ділянки	Подача, л/с	Розрахований діаметр трубопроводу, мм
1	2	3
2-1	0,14	20
3-4	0,14	20
6-5	0,14	20
7-8	0,14	20
С1-2	0,28	30
С1-3	0,28	30
С2-6	0,28	30
С2-7	0,28	30
С2-С1	0,56	42
Б-С2	1,13	60
Н-Б	1, 13	60

Тобто одна система розрахована на 250 голів відгодівельного поголів'я. Тоді необхідну кількість напувальних систем визначимо за формулою

$$n_n = \frac{n}{n_c}, \quad (2.15)$$

де n_n – необхідна кількість напувальних систем, шт; n_c – поголів'я, що обслуговується однією системою, гол; n – поголів'я на фермі, гол.

Підставивши всі дані отримаємо

$$n_n = \frac{2000}{250} = 8 \text{ шт}$$

Отже, для напування всього поголів'я на запроєктованій фермі необхідно мати вісім систем водопостачання та напування, запропонованих нами до розробки. Детальний розрахунок системи водопостачання та напування буде проведено в наступному розділі.

2.4 Висновки з розділу

В даному розділі нами було визначено

- ветеринарно-гігієнічні вимоги до води;
- зоотехнічні вимоги до виробничих процесів водопостачання і напування;
- конструктивно-технологічні вимоги до необхідної в експлуатації системи водопостачання;
- прийнято технологію системи водопостачання та напування;
- визначено продуктивність лінії;
- вибрано тип та розраховано кількість засобів механізації даної лінії;
- розраховано параметри водопровідної мережі.

3 РОЗРОБКА СИСТЕМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ І НАПУВАННЯ ДЛЯ СВИНЕЙ

3.1 Обґрунтування важливості питання

Найважливішим біотехнологічним процесом для тварин є напування, яке вимагає безпосереднього контакту зі засобами постачання води. Оскільки фізіологічні потреби тварин щодо води варіюються, то різноманітність напувальних пристроїв, які застосовуються для свиней, є досить великою. Це пояснюється різними технологіями утримання свиней, а також пошуком оптимальних пристроїв, які задовольняють зоотехнічні, економічні та ветеринарні вимоги.

У промисловому утриманні свиней на фермах і комплексах виникає необхідність в лікувально-профілактичних добавках при напуванні, які можуть бути введені простіше та економічно вигідніше, ніж через ін'єкції або індивідуальну подачу. Тому було запропоновано розробити систему водопостачання для свиней, яка б дозволяла вводити лікарські препарати під час напування. Для цього був обраний напрямок розробки нового напувального пристрою, який міг би працювати в безнапірних водопровідних системах за рахунок вакууму, що створюється самою твариною. Крім того, пристрій для введення лікувально-профілактичних препаратів, при необхідності, також повинен бути здатний працювати від вакууму, який створюється твариною.

3.2 Вихідні дані

Вихідними даними для проведення розрахунків являтимуться:

- вид тварин, яких обслуговуватиме обладнання – відгодівельне поголів'я свиней;

- зоотехнічні вимоги до виробничих процесів водопостачання та напування, приведені в розділі 2;
- фізіологічні можливості тварин – величина вакууму який створюють свині при смоктанні та швидкість споживання води ними.

3.3 Стан питання та шляхи його вирішення

Після аналізу існуючих систем водопостачання та напувальних пристроїв для тварин, ми прийшли до висновку, що не існує ідеальної системи водопостачання, яка одночасно вирішувала б проблеми підігріву води у зимовий період (14-18 °С), введення лікарських препаратів та відповідала б технологічним та конструктивним вимогам, про які було згадано в розділі 2.

На даний момент свиноферми використовують різноманітні засоби механізації та автоматизації лінії водопостачання та напування, в тому числі існують конструкції систем з дозованою подачею ліків або профілактичних препаратів.

Патентом № 4707 від 02.05.1979 (Великобританія) запропоновано дозатор-пристрій для дозування рідких добавок (див. рис. 3.1), зокрема ліків в питну воду. Цей пристрій складається з труби 2 для добавки 3, яка з'єднана з головним всмоктувальним трубопроводом 1 через водозапірний кран 8 та герметичну муфту 7. Другий кінець трубки 2 з'єднаний з дозатором 5, в якому є зворотний клапан, і він розміщений в контейнері 4 з добавками.

В цьому патенті змішування лікарських препаратів та води здійснюється за допомогою дифузора, який вбудовується в напірну водопостачальну систему. Під час проходження води через дифузор утворюється зона зниженого тиску, через яку лікарські препарати потрапляють в потік води. Однак, недоліком такого рішення є те, що всі напірні водопостачальні системи мають втрати води і, відповідно,

лікарських препаратів. Таким чином, ця розробка не вирішує проблему одночасного введення лікарських препаратів та підігріву питної води.

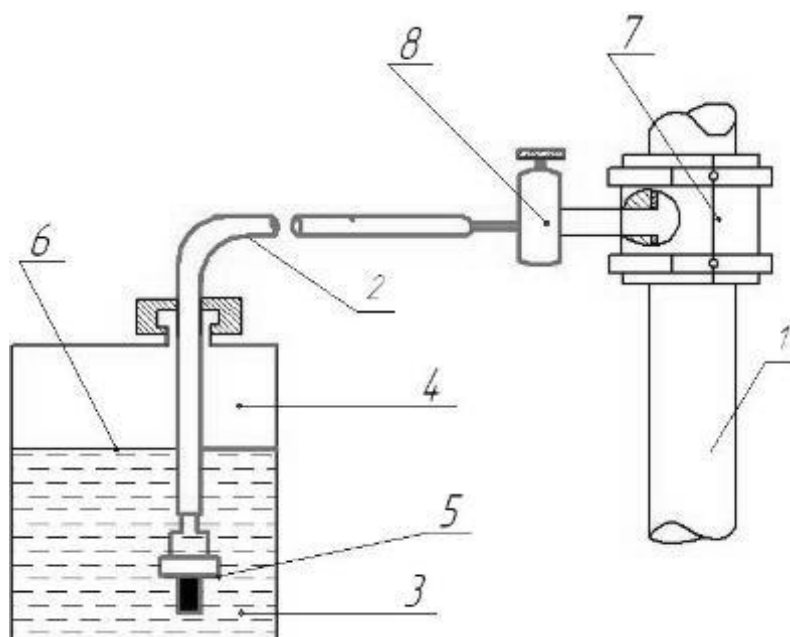


Рисунок 3.1 – Пристрій-дозатор для дозування рідких добавок

У патенті 1634197 [25] було продемонстровано приклад електропідігріву питної води для тварин в груповій напувальній системі. Проте, недоліками цієї системи є невідповідність вимогам щодо якості питної води, відсутність можливості введення профілактичних лікарських препаратів та високі енергозатрати, що зменшує ефективність системи.

Після аналізу наявних систем водопостачання та напувальних пристроїв для тварин було встановлено, що не існує ідеальної системи водопостачання, яка одночасно б вирішувала проблеми підігріву води та введення лікарських препаратів для профілактики захворювань. Однак, враховуючи конструктивно-технологічні рішення, які були запропоновані в системах водопостачання, та використовуючи можливості фізіології свиней для створення вакууму, можна розробити схему системи водопостачання для свиней (рис. 3.2).

У системі водопостачання для свиней є великий бак з питною водою, який підключений до водонапірної башти через трубопровід. Великий бак має клапано-поплавковий пристрій. До великого баку приєднано малий бак для лікарських препаратів за допомогою кранів, трійника та жиклерів. Малий бак має регулятор рівня рідини та містить бак для лікарських препаратів. Трійник з'єднується з системою водопостачання напувальних пристроїв, що складається з 10 напувальних пристроїв.

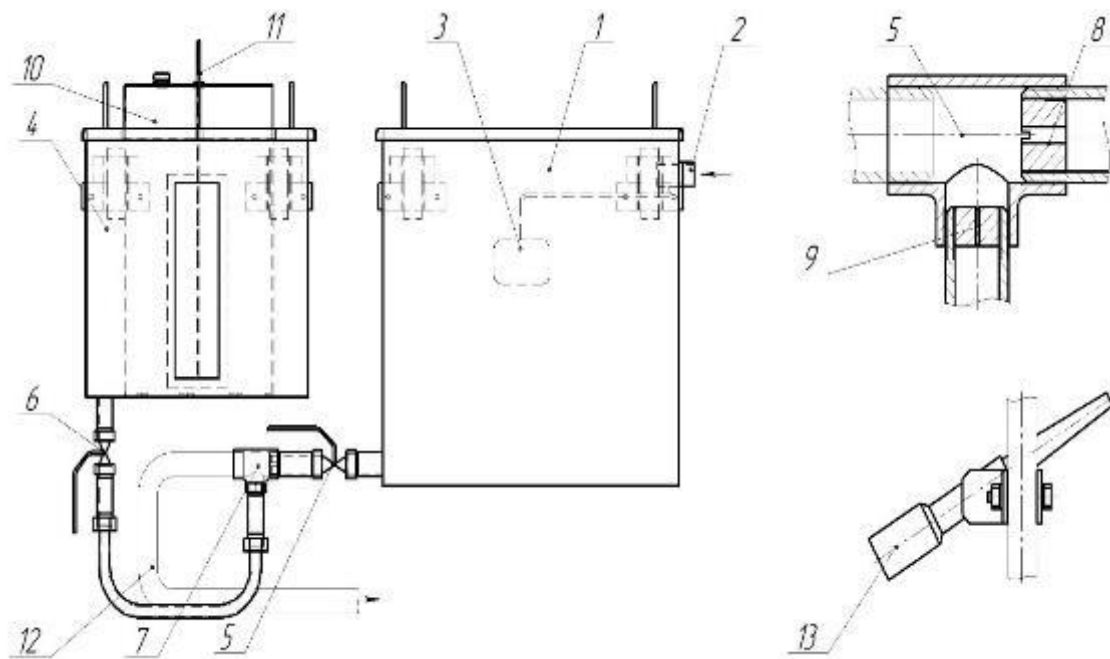


Рисунок 3.2 – Схема системи водопостачання для свиней

Система водопостачання для свиней функціонує наступним чином: вода знаходиться в великому баку постійного рівня 1, який має клапано-поплавковий пристрій 3 для підтримання постійного рівня води. Через систему водопостачання напувальних пристроїв 12, рівень води в великому баку 1 та напувальних пристроях 13 є однаковим. Коли свиня підходить до напувального пристрою 13, вона може випити воду або розчин лікарсько-профілактичних препаратів, який подається прямо в її ротovu порожнину, що унеможливорює витрату води. Після припинення ссання, розчин з

напувального пристрою 13 повертається до системи водопостачання напувальних пристроїв 12 і рівень води встановлюється на початковий рівень.

Для утворення розчину, лікарські препарати з малого баку 4 потрапляють через кран 6, жиклер 9 і трійник 7 в великий бак для питної води 1, де змішуються з питною водою з крану 5, жиклеру 8 і трійника 7. Дозування лікарських препаратів відбувається за допомогою регулятора рівня рідини 11, який розміщено у баку для лікарських препаратів 10. Крани 5 і 6 використовуються для внесення лікарських препаратів в залежності від необхідності проведення профілактичного лікування.

3.4 Розрахунок варіанту системи водопостачання для свиней

Конструктивні параметри системи водопостачання і напування свиней повинні узгоджуватися з їх фізіологічними можливостями.

Протягом доби витрати води на фермі коливаються: у день досягають найбільшої величини, а в ночі – мінімальні. Коливання витрат води на обслуговування свиней залежить від ступені автоматизації напування. Ступінь годинної нерівномірності витрат води виражається відповідним коефіцієнтом, який дорівнює при автонапуванні $K = 2 \dots 2,5$ [26].

Установлено, що величини вакууму які створюють свині 4-місячного віку знаходяться в межах від $9,8 \cdot 10^2$ до $15,1 \cdot 10^2$ Па. Свині 9-місячного віку можуть створювати вакуум в межах $92 \cdot 10^2$ до $264 \cdot 10^2$ Па [27].

Установлено, що швидкість споживання води свинями становить від $0,0000067 \dots 0,0000180$ м³/с а витрати води для свиней на заключній стадії відгодівлі становить $0,0000125$ м³/с [28].

В даному розділі ставимо задачу розрахувати конструктивні параметри розробленої системи водопостачання і напування свиней, а саме визначити діаметр розхідного отвору напувального пристрою, діаметри

розхідних отворів жиклерів підводу для введення лікарських препаратів і води, внутрішній діаметр соска напувалки та діаметр розхідного отвору труби вакуумного регулятора.

Витрати води крізь напувальний пристрій визначаються за формулою [29]:

$$Q = \mu \frac{\pi d^2}{4} \sqrt{\frac{2P}{\rho}}, \quad (3.1)$$

де Q – витрати води крізь розхідний отвір напувального пристрою (об’ємна швидкість споживання води свинею), $\text{м}^3/\text{с}$; μ – коефіцієнт витрат отвору, (для отвору круглого перерізу $\mu=0,62$ [36]); d – діаметр розхідного отвору напувального пристрою, м ; ρ – густина води, $\text{кг}/\text{м}^3$; P – вакууму, що створює свиня при смоктанні напувалки, Па .

Знаючи величину витрат Q (об’ємна швидкість споживання води свинею) можемо визначити необхідну величину діаметру розхідного отвору напувального пристрою. Тоді вираз (3.1) прийме вид:

$$d = \sqrt{\frac{4Q}{\pi\mu\sqrt{\frac{2P}{\rho}}}} \quad (3.2)$$

Підставляючи в вираз (3.2) значення вихідних даних, маємо:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,0000125}{3,14 \cdot 0,62 \sqrt{2 \cdot \frac{9,8 \cdot 10^2}{1000}}}} = 0,00428 \text{ м} \approx 4,3 \text{ мм}$$

В залежності від потреби отримання розчину необхідної концентрації розрахуємо діаметр розхідного отвору жиклера підводу для введення лікарських препаратів [37]:

$$K = \frac{D^2}{d^2}, \quad (3.3)$$

де K – концентрація виражена як співвідношення A/B ; D – діаметр розхідного отвору жиклера підводу для введення лікарських препаратів, м; A – частка лікувально-профілактичного препарату в розчині; B – частка вода в розчині.

Тоді вираз (3.3) прийме вигляд:

$$\frac{A}{B} = \frac{D^2}{d^2} \quad (3.4)$$

Так як діаметр розхідного отвору жиклера води d складає 0,00428 м тоді з пропорції (3.4) визначимо D .

$$D = \sqrt{\frac{d^2 \cdot A}{B}} \quad (3.5)$$

Згідно з вихідних даних при концентрації $\frac{A}{B} = \frac{5}{95}$ або 5 відсотковий розчин маємо

$$D = \sqrt{\frac{5 \cdot 0,00428^2}{95}} = 0,00108 \text{ м} = 1,08 \text{ мм}.$$

Розрахуємо дійсні витрати лікувально-профілактичного розчину крізь жиклер:

$$Q = \mu \frac{\pi D^2}{4} \sqrt{\frac{2P}{\rho}}, \quad (3.6)$$

$$Q = 0,62 \cdot \frac{3,14 \cdot 0,00108^2}{4} \sqrt{2 \frac{9,8 \cdot 10^2}{1000}} = 0,000000657 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Перевіримо справедливість залежності [38]

$$\frac{A}{B} = \frac{D^2}{d^2} = \frac{Q_2}{Q_1} \quad (3.7)$$

$$\frac{5}{95} \approx \frac{1,08^2}{4,7^2} \approx \frac{0,000000657}{0,0000125}$$

Залежність справедлива з урахуванням похибки розрахунків та округлень. Тобто проливні характеристики жиклерів, що дозують подавання лікувально-профілактичного розчину повинні становити $0,000000657 \text{ м}^3/\text{с}$., а жиклерів що дозують основу питного розчину повинні становити $0,0000125 \text{ м}^3/\text{с}$. при забезпеченні отримання 5% розчину.

Розрахунки проведено за умови що вода і лікарсько-профілактичні розчини мають близькі або однакові коефіцієнти розходу отворів μ та рівні P .

Проведемо розрахунок об'єму ємності баку для води. Ємність баку для води розраховується з урахуванням того що він є проміжною технологічною ланкою в комплекті технічного обладнання для напування свиней [39]. Так як від цього баку буде заживлено декілька напувальних пристроїв він повинен стати демпфером між подаванням води та її споживанням.

Згідно з експериментальними дослідженнями [38] максимальний час пиття свині складає 20 с, а об'ємна швидкість споживання води – $0,0000125 \text{ м}^3/\text{с}$, то максимальний об'єм води, який свиня споживає за один раз складає $0,00025 \text{ м}^3$. Враховуючи що необхідний запас води у баку повинен задовольнити роботу 10 напувальних пристроїв одночасно, маємо мінімальний об'єм баку $0,0025 \text{ м}^3$. Однак враховуючи те, що один напувальний пристрій повинен забезпечити непереривну подачу води для 10 голів [38] остаточно маємо об'єм баку для води $0,025 \text{ м}^3$.

Розрахуємо внутрішній діаметр соска напувалки виходячи із умови [28]:

$$S = K \cdot (S_1 + S_2), \text{ м}^2 \quad (3.8)$$

де S – площа поперечного розрізу розхідного отвору соска напувалки, м^2 ; S_1 – площа поперечного розрізу розхідного отвору водяного жиклера, м^2 ; S_2 – площа поперечного розрізу розхідного отвору жиклера подачі лікувально-профілактичного препарату, м^2 ; K – ступінь нерівномірності витрат води.

Враховуючи, що площа кола

$$S = \frac{\pi D^2}{4}, \text{ м}^2 \quad (3.9)$$

тоді:

$$S_1 = \frac{3,14 \cdot 0,00428^2}{4} = 0,0000144 \text{ м}^2,$$

$$S_2 = \frac{3,14 \cdot 0,00108^2}{4} = 0,000000916 \text{ м}^2$$

$$S = 2,5 \cdot (0,0000144 + 0,000000916) = 0,00003829 \text{ м}^2$$

Визначимо:

$$D_H = \sqrt{\frac{4S}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,00001684}{3,14}} \approx 0,0046 \text{ м}$$

Розрахуємо пристрій, що подає лікувально-профілактичний розчин до напувального пристрою:

$$D_{\text{Б.Л.}} = \sqrt{\frac{4V}{\pi h}}, \text{ м} \quad (3.10)$$

де $D_{\text{Б.Л.}}$ – діаметр баку для ліків, м; V – об'єм розхідної частини баку який приймаємо рівним розходу лікувально-профілактичного препарату за 1хв. (60 с) одночасної роботи 10-ти напувальних пристроїв та з урахування коефіцієнту $K=2,5$ втрати напору;

$$V = 60 \cdot K \cdot Q \cdot N, \text{ м}^3 \quad (3.11)$$

N – кількість напувальних пристроїв; h – висота розхідної частини баку для лікувально-профілактичних засобів, приймаємо рівним 0,1 м (згідно досліджень [28]).

В результаті маємо

$$V = 60 \cdot 0,0000125 \cdot 2,5 \cdot 10 = 0,01875 \text{ м}^3,$$

$$D_{\text{Б.Л.}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,01875}{3,14 \cdot 0,07}} = 0,15 \text{ м}$$

Враховуючи той момент, що не повинно бути втрат лікувально-профілактичних засобів. Висоту баку прийемо рівною 0,2 м.

Стабільні показники рівня води в системі водопостачання та системі подачі лікувально-профілактичного розчину забезпечуються за допомогою регулятора (посудини Маріота), схема приведена на рис. 3.5.

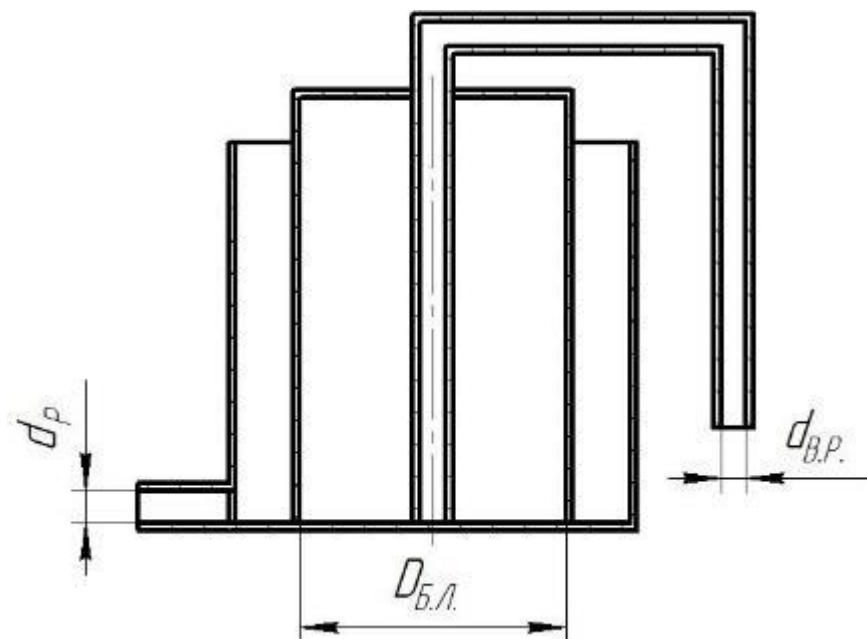


Рисунок 3.3 – Схема регулятора системи подачі лікувально-профілактичного розчину

Згідно з досліджень [28] діаметр розхідного отвору труби вакуумного регулятора повинен складати:

$$d_{вр} = 0,014 \cdot D_{б.л.}, \quad \text{м} \quad (3.12)$$

де $d_{вр}$ – діаметр розхідного отвору труби вакуумного регулятора; $D_{б.л.}$ – діаметр баку для ліків; а діаметр внутрішнього отвору розхідної труби визначається за формулою [28]

$$d_p = 2 \cdot d_{вр}, \quad \text{м} \quad (3.13)$$

Тепер на основі виразів (3.12) та (3.13) знайдемо діаметри розхідних отворів труби вакуумного регулятора $d_{вр}$ та розхідної труби з резервуару d_p .

$$d_{вр} = 0,014 \cdot 0,15 = 0,0021 \text{ м} = 2,1 \text{ мм}$$

$$d_p = 2 \cdot 0,0021 = 0,0042 \text{ м} = 4,2 \text{ мм}$$

3.5 Висновки з розділу

Розроблено конструкцію системи водопостачання та напування для свиней, проведено розрахунки її конструкційних параметрів в відповідності з фізіологічними можливостями свиней. Запропонована нами розробка вирішує одночасно задачі забезпечення тварин питною водою та введення лікарсько-профілактичних препаратів. Системи водопостачання задовільно виконують функцію дозування та практично не допускають можливості втрати профілактичного розчину. Також система водопостачання води виконано таким чином, що працівник може вибірково вносити лікарські препарати в залежності від необхідності профілактичного лікування.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

З метою забезпечення безпечних та здорових умов праці на свинофермах України, організація технологічної лінії напування та водопостачання повинна відповідати вимогам законодавства з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях.

Закон України «Про охорону праці» (№ 2694-ХІІ від 28.10.1992) містить вимоги до забезпечення безпечних та здорових умов праці в умовах, що існують на свинофермах. Згідно з цим законом, працівники повинні мати необхідні засоби індивідуального захисту, а також правильно інструктуватися щодо їх використання.

Для забезпечення безпеки праці під час організації технологічної лінії напування та водопостачання свиноферми, варто дотримуватися вимог Державного санітарного нормативу та правил «Водопостачання населених пунктів та промислових підприємств» (ДСН 3.3.6.042-99). Згідно з цими нормами, необхідно забезпечити відповідні умови для зберігання та транспортування води, а також забезпечити її відповідну якість.

Окрім того, при організації технологічної лінії напування та водопостачання необхідно дотримуватися Правил безпеки при роботі з електроустановками (ПБЕУ-2017), затверджених наказом Міністерства енергетики та вугільної промисловості України від 01.03.2017 р. № 278. Ці правила встановлюють вимоги до організації та експлуатації електроустановок, а також забезпечують відповідну безпеку працівників, що займаються роботами з електричним обладнанням.

Крім того, при організації технологічної лінії напування та водопостачання свиноферми варто дотримуватися Настанови з охорони праці під час виконання робіт з обслуговування систем газопостачання, газових приладів та газових установок (НПАОП 0.00-1.07-05), затвердженої

наказом Міністерства праці та соціальної політики України від 31.05.2005 р. № 173. Ця настанова встановлює вимоги до організації та експлуатації газових установок, а також забезпечує безпеку працівників, що працюють з газовим обладнанням.

Для забезпечення безпеки праці в надзвичайних ситуаціях при організації технологічної лінії напування та водопостачання свиноферми, необхідно дотримуватися вимог Наказу Міністерства з надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи від 16.07.2007 р. № 77 «Про затвердження Правил безпеки під час проведення робіт у сфері цивільного захисту». Ці правила встановлюють вимоги до організації та проведення робіт у сфері цивільного захисту, а також забезпечують безпеку працівників у разі виникнення надзвичайних ситуацій.

Таким чином, забезпечення безпеки праці та здорових умов праці на свинофермах України під час організації технологічної лінії напування і водопостачання є одним з головних завдань управління виробництва. Для цього необхідно дотримуватися вимог нормативних документів, забезпечувати належну організацію робочих місць та обладнання, а також навчати працівників правилам безпеки в надзвичайних ситуаціях.

Профілактика травм під час роботи на технологічній лінії напування та водопостачання свиноферми передбачає не лише дотримання простих правил безпеки, а й використання спеціального захисного обладнання. Так, згідно з Правилами використання засобів індивідуального захисту працівників від небезпечних та шкідливих факторів виробництва (НПАОП 0.00-1.28-10), затвердженими наказом Міністерства праці та соціальної політики України від 14.05.2010 р. № 256, працівник повинен використовувати захисні рукавиці, захисні окуляри або маску, захисний одяг, спеціальне взуття та інші засоби індивідуального захисту в залежності від конкретних умов праці.

Для забезпечення безпеки під час роботи з електричними приладами та установками необхідно дотримуватися вимог Настанови з охорони праці під час експлуатації електричних установок споживачів напругою до 1000 В (НПАОП 40.1-1.32-01), затвердженої наказом Міністерства праці та соціальної політики України від 12.03.2001 р. № 83. Ця настанова встановлює вимоги до організації та експлуатації електричних установок споживачів, а також забезпечує безпеку праці під час роботи з ними. Зокрема, працівники, які мають працювати з електроустановками, повинні мати необхідні знання та вміння, а також використовувати захисні засоби індивідуального захисту.

Крім того, вимоги щодо охорони праці в надзвичайних ситуаціях встановлені у Правилах охорони праці під час виробничої діяльності підприємств, організацій, установ та органів, затверджених наказом Міністерства охорони здоров'я України від 01.12.2003 р. № 548. Згідно з цими Правилами, робота повинна бути організована таким чином, щоб виключити або знизити до мінімуму можливість виникнення небезпеки для життя та здоров'я працівників.

Для забезпечення безпеки працівників під час роботи на технологічній лінії напування та водопостачання свиноферми необхідно мати розроблений та затверджений план заходів з попередження та ліквідації надзвичайних ситуацій, зокрема з попередження та ліквідації аварій на водопровідній мережі. Такий план повинен бути розроблений згідно з вимогами Інструкції з планування заходів з попередження та ліквідації надзвичайних ситуацій на об'єктах виробничого призначення (НПАОП 0.00-1.35-08), затвердженої наказом Державного комітету України з нагляду за охороною праці від 27.11.2008 р. № 316.

Також необхідно проводити регулярні навчання працівників з питань безпеки під час роботи на технологічній лінії напування та водопостачання свиноферми, а також дій в надзвичайних ситуаціях. Навчання повинно

проводитися не менше 1 разу на рік згідно з вимогами Інструкції з організації та проведення навчання з питань охорони праці та безпеки життєдіяльності на виробничих підприємствах, установах, організаціях та навчальних закладах (НПАОП 0.00-5.01-10), затвердженої наказом Державного комітету України з нагляду за охороною праці від 27.04.2010 р. № 99.

Для забезпечення безпеки на технологічній лінії напування та водопостачання свиноферми необхідно також забезпечити своєчасне проведення технічного обслуговування та ремонту обладнання згідно з вимогами Правил техніки безпеки при експлуатації електроустановок споживачів (НПАОП 40.1-1.15-01), Правил техніки безпеки при експлуатації водопровідних та каналізаційних мереж (НПАОП 0.00-1.24-2016), а також Правил техніки безпеки при експлуатації трубопроводів, що перевозять рідини та гази (НПАОП 0.00-2.17-10).

У разі виконання всіх вимог щодо охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях при організації технологічної лінії напування і водопостачання свиноферми можна досягти максимального рівня безпеки для працівників та тварин, а також уникнути негативних наслідків для довкілля та громадського здоров'я.

У підсумку, охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях є невід'ємною складовою процесу напування та водопостачання свиноферми. Забезпечення безпеки на технологічній лінії включає в себе відповідальність за роботу обладнання, належну підготовку працівників та дотримання всіх нормативно-правових вимог. Дотримання цих вимог забезпечить безпеку працівників, тварин, довкілля та громадського здоров'я, що є важливим елементом сталого розвитку аграрного сектору. Отже, необхідно пам'ятати про значення дотримання правил безпеки на робочому місці та докладати максимум зусиль для їх виконання.

5 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЛІНІЇ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА НАПУВАННЯ

Порівняємо дві лінії водопостачання та напування для приміщення для відгодівлі тварин. Одна лінія використовує автонапувалки ПБС-1А для напування тварин, а друга лінія використовує розроблену нами систему водопостачання та напування. Базова лінія містить заглибний відцентровий насос ЭЦВ6-7,2-75, водонапірну башту БР-25У та 80 напувалок ПБС-1А, тоді як запроєктована лінія містить ті ж компоненти, але замість 80 напувалок ПБС-1А містить 8 систем водопостачання та напування. Ми порівняємо показники економічної ефективності роботи ліній за показниками питомих експлуатаційних витрат та капітальних вкладень, зосереджуючись на порівнянні показників автонапувалок.

Питомі експлуатаційні витрати розрахуємо за виразом [12]:

$$И = И_з + И_а + И_т, \text{ грн/гол} \quad (5.1)$$

де $И_з$ – питомі операційні витрати на заробітну плату обслуговуючого персоналу, грн/гол; $И_т$ – питомі витрати на ремонт і технічне обслуговування обладнання, грн/гол; $И_а$ – питомі амортизаційні відрахування, грн/гол.

Питомі експлуатаційні витрати на заробітну плату визначимо з виразу

$$И_з = \frac{n \cdot f \cdot \delta \cdot D}{P}, \quad (5.2)$$

де n визначає чисельність обслуговуючого персоналу, в особах. Для базового варіанту $n_б = 1$, для проєктного варіанту $n_п = 1$. f позначає годинну тарифну ставку одного працівника, в гривнях на годину. Приймається $f = 40$ грн/год. Коефіцієнт нарахування на заробітну плату позначено як δ та дорівнює 1,372. D позначає тривалість виконання певних робіт з обладнанням протягом року. Згідно з [12], технічне обслуговування

автонапувалок типу ПБС-1А проводиться щомісяця, на що протягом року витрачається 0,5 годин на гол. Тому $D = 0,5 * 2000 = 1000$ годин. У порівнянні з ПБС-1А, розроблена система напування має просту конструкцію (без рухомих клапанів), що майже повністю усуває забруднення та забивання напувальних пристроїв, що входять до складу системи. Тому для проєктного варіанту тривалість технічного обслуговування скоротиться вдвічі та становитиме 500 годин на рік. Кількість поголів'я за рік позначено як P та для базового та проєктного варіантів $P=2000$ голів на рік. Тоді за формулою (5.2) за варіантами маємо

базовий

$$I_{з.б.т.о} = \frac{1.40 \cdot 1,372 \cdot 1000}{2000} = 27,44 \text{ грн/гол};$$

проєктний

$$I_{з.п.т.о} = \frac{1.40 \cdot 1,372 \cdot 500}{2000} = 13,72 \text{ грн/гол.}$$

Питомі амортизаційні відрахування підрахуємо за формулою

$$I_a = \frac{C \cdot \alpha}{100 \cdot P}. \quad (5.3)$$

Дано параметри C та α , де C відображає балансову вартість машин та обладнання у гривнях, а α – нормований коефіцієнт відрахувань на амортизацію машин та обладнання у відсотках. На сьогодні α становить 15%.

Балансова вартість може бути розрахована за формулою:

$$C = n \cdot C_{прс} \cdot (1 + \varepsilon + \mu), \text{ грн.} \quad (5.4)$$

де n – кількість машин чи обладнання, шт; $C_{прс}$ – преїскурантна (відпускна) ціна однієї машини чи обладнання, грн; ε і μ – коефіцієнти, які враховують відповідно частку витрат на транспортування та монтаж обладнання від його вартості, $\varepsilon = 0,13$, $\mu = 0,15$.

Тоді балансова вартість складатиме:

для базового варіанту

$$C_{\text{б}} = 80 \cdot 200 \cdot (1 + 0,13 + 0,15) = 20480 \text{ грн};$$

для проектного варіанту

$$C_{\text{п}} = 8 \cdot 12500 \cdot (1 + 0,13 + 0,15) = 128000 \text{ грн}.$$

Тоді за формулою (5.3) маємо за варіантами

базовий

$$I_{\text{а.б}} = \frac{7910 \cdot 15}{100 \cdot 2000} = 1,5 \text{ грн/гол};$$

прийнятий

$$I_{\text{а.п}} = \frac{128000 \cdot 15}{100 \cdot 2000} = 9,6 \text{ грн/гол}.$$

Питомі відрахування на ремонт і технічне обслуговування техніки обчислюють за виразом

$$I_{\text{т}} = \frac{C \cdot \beta}{100 \cdot P}, \text{ грн/гол}, \quad (5.5)$$

Значення нормованого коефіцієнта відрахувань на ремонт обладнання та машин позначається як β , він виражається у відсотках. Для автонапувалок значення β дорівнює 10%.

Відповідно до формули (5.4) в залежності від варіанту маємо:

базовий

$$I_{\text{т.б}} = \frac{20480 \cdot 10}{100 \cdot 2000} = 1,02 \text{ грн/гол};$$

проектний

$$I_{\text{т.п}} = \frac{128000 \cdot 10}{100 \cdot 2000} = 6,4 \text{ грн/гол}.$$

Ми розробили систему водопостачання та напування, яка має можливість автоматично вносити лікарсько-профілактичні препарати в питну воду. Це значно скорочує витрати праці на внесення цих препаратів. У порівнянні з базовим варіантом, в якому така функціональність відсутня і

всі профілактичні заходи виконуються вручну, на виконання цих операцій не потрібно затрачати часу та праці. Це означає, що вартість заробітної плати для ветеринарно-санітарного обслуговування на рівні питомих експлуатаційних витрат дорівнює нулю ($I_{з.п.в-с} = 0$). Виходячи з цього, ми можемо визначити питомі експлуатаційні витрати на заробітну плату при виконанні ветеринарно-санітарного обслуговування за допомогою формули (5.2).

$$I_{з.б.в-с} = n \cdot f \cdot \delta \cdot \frac{D}{P} = 1 \cdot 40 \cdot 1,372 \cdot 1,92 = 105,35 \text{ грн/гол}; \quad (5.6)$$

$$I_{з.п.в-с} = 0 \text{ грн/гол.}$$

Враховуючи вище сказане загальні питомі експлуатаційні витрати за варіантами складуть

для базового варіанту

$$I_б = I_{з.б.т.о} + I_{з.б.в-с} + I_{а.б} + I_{т.б} = 27,44 + 105,35 + 1,5 + 1,02 = 135,31 \text{ грн/гол};$$

проектний

$$I_п = I_{з.п.т.о} + I_{з.п.в-с} + I_{а.п} + I_{т.п} = 13,72 + 0 + 9,6 + 6,4 = 29,72 \text{ грн/гол.}$$

Порівняння річних експлуатаційних витрат при впровадженні запропонованого нами варіанту лінії водопостачання та напування вказує на річний економічний ефект, який становить:

$$E_c = (I_б - I_п) \cdot P = (135,31 - 29,72) \cdot 2000 = 211180 \text{ грн} \quad (5.7)$$

Оскільки різниця між базовою та проектною лініями полягає лише в типі автонапувалок, то розрахунок капітальних вкладень буде здійснюватися з урахуванням балансової вартості на техніку:

базова

$$K_б = C_б = 20480 \text{ грн}; \quad (5.8)$$

проектна

$$K_п = C_п = 128000 \text{ грн}; \quad (5.9)$$

Строк окупності капітальних вкладень за прийнятим нами варіантом при його впровадженні становить

$$T = \frac{K_{\text{п}}}{E_{\text{е}}} = \frac{128000}{211180} = 0,61 \text{ року.} \quad (5.10)$$

Усі показники економічної ефективності зведемо в табл. 5.1.

Таблиця 5.1 – Показники економічної ефективності лінії водопостачання та напування

Показники	Варіанти	
	базовий	проектний
1. Кількість поголів'я, що обслуговується, голів	2000	2000
2. Обслуговуючий персонал, люд	1	1
3. Балансова вартість комплексу обладнання, грн	20480	128000
4. Питомі експлуатаційні витрати, грн/гол	135,31	29,72
5. Річна економія експлуатаційних витрат, грн/гол	–	105,59
6. Річний економічний ефект, грн.	–	211180
7. Строк окупності капітальних вкладень, роки	–	0,61

Порівнюючи економічні показники лінії водопостачання та напування обох варіантів (табл. 5.1) бачимо, що застосування на фермі для напування тварин розробленої нами системи водопостачання та напування для свиней з пристроєм для внесення лікарських препаратів та з вакуумним напувальним пристроєм постійного рівня забезпечує зменшення витрат на оплату праці робітникам, за рахунок чого і отримується річний економічний ефект. Хоча і придбання таких систем несе в собі значні капітальні вкладення, за рахунок річного економічного ефекту термін окупності обладнання лінії складе 0,61 року.

ВИСНОВКИ

В результаті проведеного розрахунку лінії напування та водопостачання на свиновідгодівельній фермі були отримані наступні результати.

1. За даними аналізу господарської діяльності 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. Виявлено, що єдиною слабкою ланкою в технологічному процесі напування свиней на відгодівлі є система водопостачання.

2. Проведено проєктування технологічної лінії напування та водопостачання на свиновідгодівельній фермі, розраховані її продуктивність, підібрані засоби механізації виробничих процесів та визначили потребу в них. Також виконано опис роботи запроєктованої лінії.

3. Розроблено конструкцію системи водопостачання та напування для свиней, проведено розрахунки її конструкційних параметрів в відповідності з фізіологічними можливостями свиней. Запропонована нами розробка вирішує одночасно задачі забезпечення тварин питною водою та введення лікарсько-профілактичних препаратів. Системи водопостачання задовільно виконують функцію дозування та практично не допускають можливості втрати профілактичного розчину. Також система водопостачання води виконано таким чином, що працівник може вибірково вносити лікарські препарати в залежності від необхідності профілактичного лікування.

4. Складено перелік шкідливих та небезпечних факторів під час використання і організації технологічної лінії напування і водопостачання відповідно до нормативної документації та вимог охорони праці. З метою запобігання травмувань та правильного виконання операцій з технічними засобами для водопостачання, складено карту безпеки праці.

5. Порівнюючи економічні показники лінії водопостачання та напування обох варіантів бачимо, що застосування на фермі для напування тварин розробленої нами системи водопостачання та напування для свиней з пристроєм для внесення лікарських препаратів та з вакуумним напувальним пристроєм постійного рівня забезпечує зменшення витрат на оплату праці робітникам, за рахунок чого і отримується річний економічний ефект. Хоча і придбання таких систем несе в собі значні капітальні вкладення, за рахунок річного економічного ефекту термін окупності обладнання лінії складе 0,61 року.

ЛІТЕРАТУРА

1. Алешкин В.Р., Роцин П.М. Механизация животноводства. / Под ред. С.В. Мельникова. - М.: Агропромиздат, 1985. - 336 с.
2. Анурьев В.И. Справочник конструктора – машиностроителя: В 3 – х т.3 – 6 – е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1982. – 576 с.
3. Брагинец Н.В., Палишкин Д.А. Курсовое и дипломное проектирование по механизации животноводства. – 3 – е изд. перераб. и доп. – М.: Агропромиз-дат, 1991. – 191с.
4. Жидецкий В.Ц., Джигирей В.С., Мельников А.В. Основы охраны тру-да. Учебник. – Изд. 2 – е дополненное. – Львов: Афиша. 2000. – 351 с.
5. Красников В.В. Подъемно – транспортные машины. 3 – е изд. – М.: Колос, 1981, - 263 с.
6. Курсовое проектирование деталей машин: Учеб. пособие для учащихся-ся машиностроительных специальностей /С.А. Герчавский, К.Н. Боков, И.М. Чернин и др. – М.: Машиностроение, 1987. – 416 с.
7. Малахов В.А., Макаренко А.П. Эксплуатация машин и оборудования свиноводческих ферм: Справочник. – М.: Агропромиздат, 1989. – 271 с.
8. Мельников С.В. Механизация и автоматизация животноводческих ферм. – Л.: Колос. 1978. – 580 с.
9. Мельников С.В. Технологическое оборудование животноводческих ферм и комплексов. – 2 – е изд. – Л.: Агропромиздат, 1985. – 640 с.
10. Механизация и технология производства продукции животноводства /В.Г. Коба, Н.В. Брагинец, Д.Н. Мурусидзе, В.Ф. Некрашевич. – М.: Колос, 1999. – 528 с.
11. Охрана труда в сельском хозяйстве. Справочник. Изд. 2 – е.- М.:

Ко-лос, 1978. – 240 с.

12. Проектування механізованих технологічних процесів тваринницьких підприємств: Навч. посібник для студентів вищ. агр. закладів освіти 3 - 4 рівнів акредитації за спец. „Механізація сіл. госп – ва” (спеціалізація „Механізація тваринництва”) /І.І. Ревенко, В.Д. Роговий, В.І. Кравчук та ін.; за ред. І.І. Ревенка. – К.: Урожай, 1999, - 199 с.

13. Иванченко Ф.К. Расчеты грузоподъемных и транспортирующих машин.- К.: Вища школа., 1978. – 576 с.

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

15. Александров М.П. Подъемно-транспортные машины. – М.: Высшая школа, 1979. – 558 с.

16. Белянчиков Н.Н., Смирнов А.И. Механизация животноводства и кормоприготовления. – М.: Агропромиздат, 1990.– 432 с.

17. Відомчі норми технологічного проектування свинарських підприємств – ВНТП СГіП-46-2.95.

18. Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин. – М.: Высшая школа, 1985. – 416 с.

19. Ревенко І.І. Машиновикористання у тваринництві. К.: Урожай, 1999. – 208 с.

20. Погорелов А.И., Александров А.А. Автонапування тварин і птиці.-К.: Урожай, 1976. – 56с.

21. Кукушкин С.А., Байбиков Т.З. Дозатор для поения животных с дозированием лекарственных препаратов // Ветеринария. – 2005. - № 9. - С.16-17.

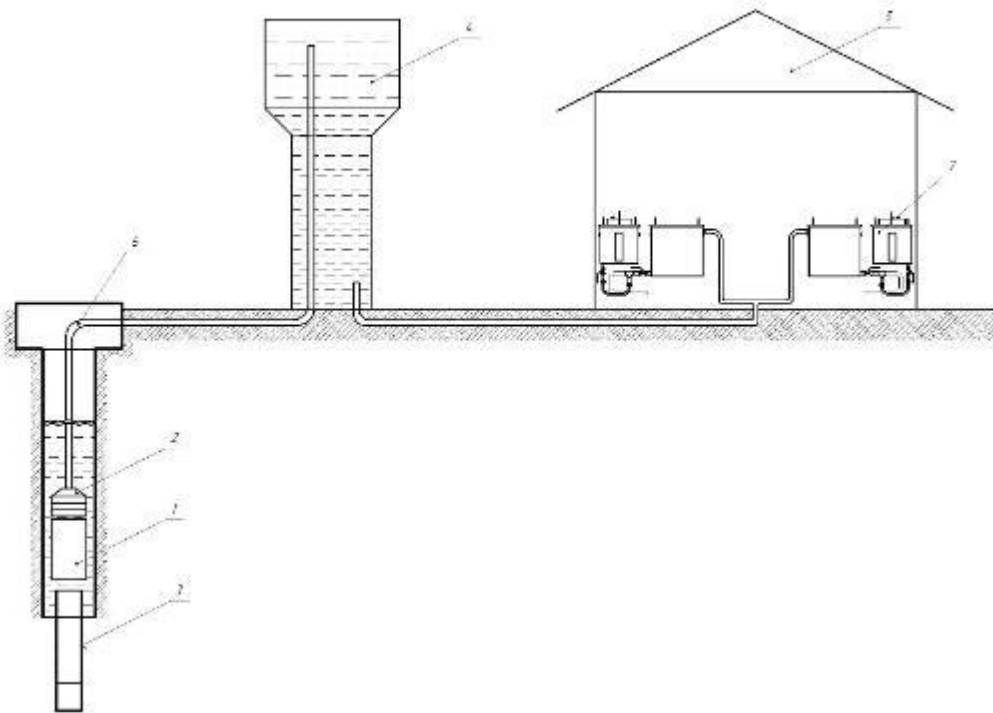
22. Мухамедшина А.Р. Системы поения для свиней и кормовые автоматы со встречными поилками // Ветеринария.- 2005. - № 7. - С. 9 - 13.

23. Пат. 4707 Великобританія; Опубл. 02.05.1979.

24. Пат. PS 3444053 ФРГ ; Оpubл. 07.08.1986.
25. А.с. SU 1634197 А1 СРСР; Оpubл. 15.09.1991.
26. Арнаутов В.И. Технология механизированных работ на репродуктив-ных свинофермах.- М.: Колос, 1976.- С.63-69.
27. Научно-технический календарь - бюллетень по механизации животно-водства.- Запорожье, 1975,- С.78-86.
28. Швейцаров Л.Л., Юшин Ю.А. Поилка для свиней // Механизация и электрификация с/х.- 1991.- №11.- С.17-18.
29. Основы гидравлики, водоснабжения и канализация. В.И Калущ, В.С.Кедров, Ю.М.Ласков, В.П. Сафонов.- М.: Издательство литературы по строительству, 1972.
30. Капустин В.П. Обоснование параметров автопоилок для свиней // Механизация и электрификация ССХ. - 1978г.- №7.- С.39-40.
31. Галкин А.Ф. Комплексная механизация производственных процессов в животноводстве.- М.: Колос, 1969.- 296 с.
32. ВНТП-АПК-02.05. Свинарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми) На заміну ВНТП-СГіП 46-2.95; Введ. 01.01.06.-К.: Видання офіційне аг-рополітики України, 2005.- 98с.
33. Нормы времени на выполнение ветеринарных работ на животновод-ческих фермах, комплексах и птицефабриках. Одобрены Научно-техническим советом Центра "РоссельхозНОТ" МСХ РСФСР (протокол от 9 декабря 1982 г. N 7)
34. Карташов Л.П., Козлов В.Т., Аверкиев А.А. Механизация и элек-трификация животноводства. - М. : Колос, 1979.- 351 с.
35. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа. - М., Дрофа, 2003
36. Левич В.Г. Физико-химическая гидродинамика. - М., Физматгиз, 1959
37. Матвеев С.В. О процессе сосания.// Механизация и электрификация ССХ.- 1976.- №11.- С.24-25.

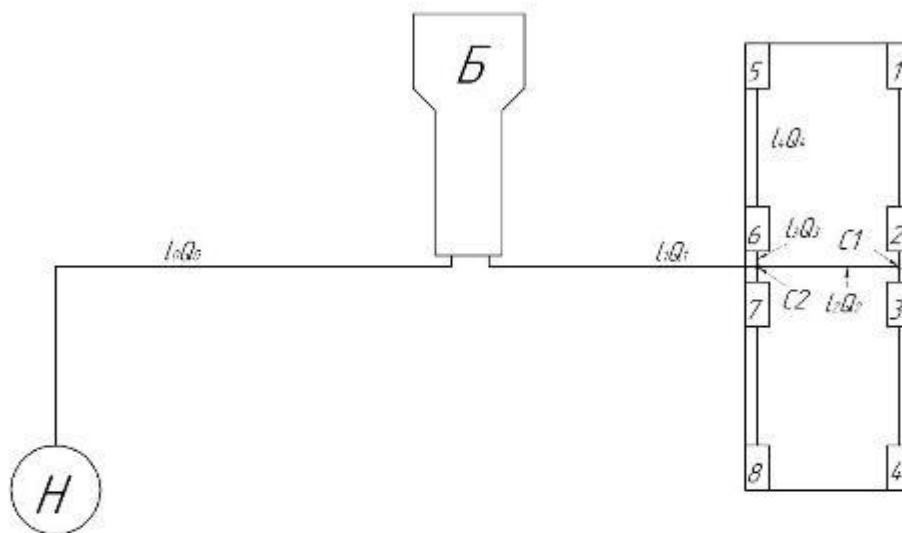
38. Мельников С.В. Технологическое оборудование животноводческих ферм и комплексов/ С.В.Мельников.- Л.: Колос, 1985. - 640 с
39. Гнатюк С. Не стримувати розвитку промислового свинарства // Тваринництво України. 2003. №3. С. 2.
40. Засуха Ю.В., Нагаевич В.М., Хоменко М.П. та ін. "Технология виробництва продукції свинарства" Підручник Вінниця Нова книга 2006 р. 246 с.
41. 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.
42. Кравець І.В. Динамічні зміни на ринку свинини Агроінком. 2007. № 11. С. 11-15.
43. 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.
44. Проваторов Г.В., Ладика В.І., Норми годівлі, раціони і поживність кормів для різних видів сільськогосподарських тварин. Суми: Університетська книга, 2007. 488 с.
45. Свеженцов А.І. Нормована годівля свиней / А.І. Свеженцов, Р.Й. Кравців, Я.І. Півторак. Львів: ЛНАВМ ім. Гжицького, 2005. 385 с.
46. Свеженцов А.І., Кравців Р.Й., Півторак Я.І. Нормована годівля свиней. Львів, 2006. 385 с.

ДОДАТКИ



Технологічна схема системи водопостачання і напування для свиней

- 1 - електродвигун, 2 - заглубний відцентровий насос, 3 - фільтр,
 4 - водонапірна башта, 5 - свинарник-відгодівельник на 2000 голів, 6 - трубопровід,
 7 - система водопостачання та напування для свиней.

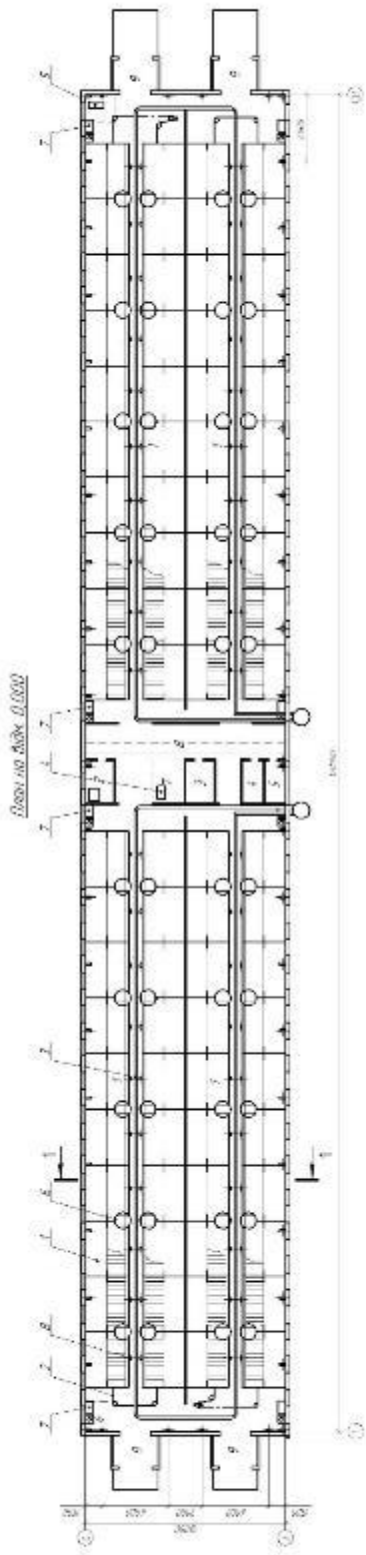


Розрахункова схема системи водопостачання і напування для свиней

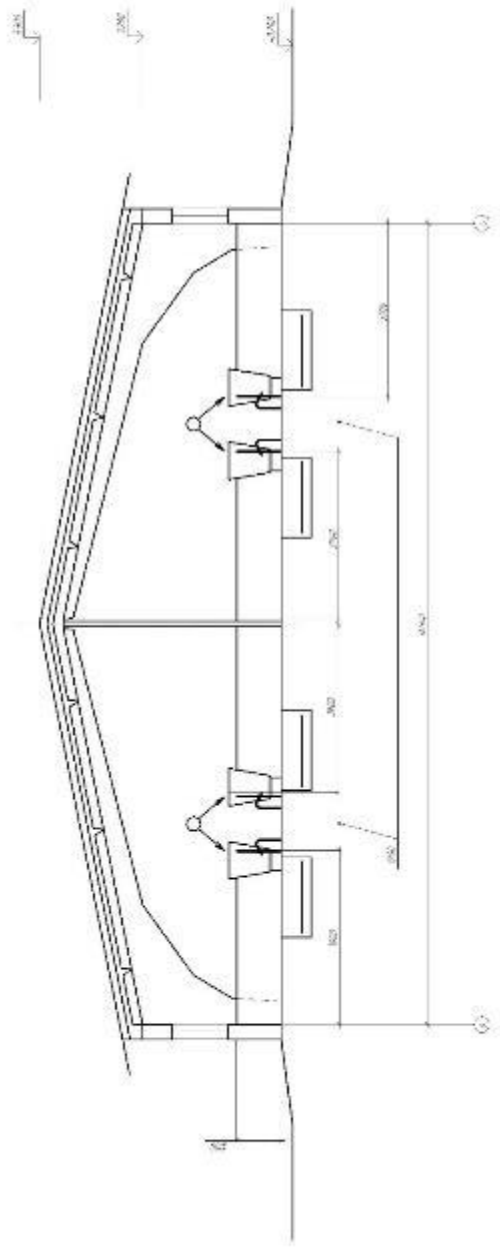
- Н - колодезь з насосом, Б - водонапірна башта,
 C1, C2 - місця розгалуження водопровідної мережі в свинарнику, 1-8 - споживачі води

Порядок	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	l_7	l_8	l_9	l_{10}
Діаметр										

4-6.01.014.0001.0001.01			
№ проєкту	№ ділянки	№ об'єкта	№ приміщення
01	01	01	01
Система водопостачання і напування для свиней			
Схема технологічна			
Масштаб: 1:50			
Дата: 1999			



Рисунг 1-1 (1:50)



Сводный расчет

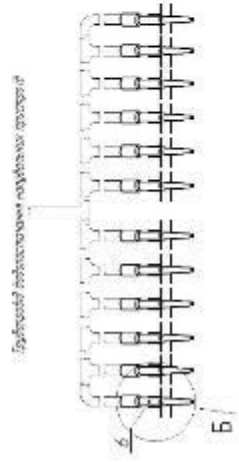
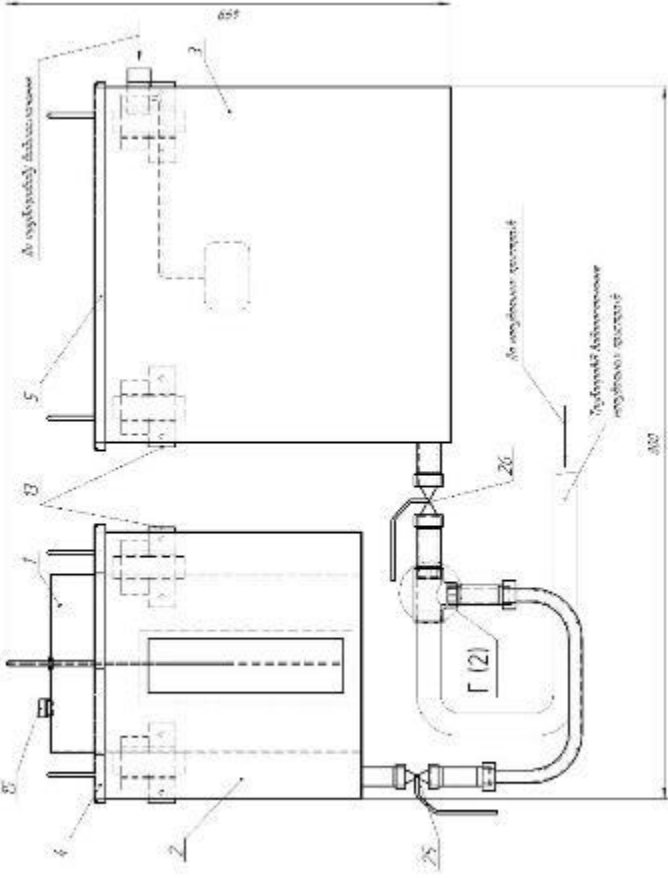
№ п/п	Наименование	Единица измерения	Количество	Цена
1	Работы по устройству фундамента	м³	200	1
2	Работы по устройству стен	м²	100	1
3	Работы по устройству кровли	м²	100	1
4	Работы по устройству полов	м²	100	1
5	Работы по устройству перегородок	м²	100	1
6	Работы по устройству окон	м²	100	1
7	Работы по устройству дверей	м²	100	1
8	Работы по устройству сантехники	м²	100	1
9	Работы по устройству электротехники	м²	100	1
10	Работы по устройству отопления	м²	100	1
11	Работы по устройству вентиляции	м²	100	1
12	Работы по устройству водоснабжения	м²	100	1
13	Работы по устройству канализации	м²	100	1
14	Работы по устройству наружных работ	м²	100	1
15	Работы по устройству внутренних работ	м²	100	1
16	Работы по устройству отделочных работ	м²	100	1
17	Работы по устройству мебели	м²	100	1
18	Работы по устройству оборудования	м²	100	1
19	Работы по устройству связи	м²	100	1
20	Работы по устройству охраны	м²	100	1
21	Работы по устройству сигнализации	м²	100	1
22	Работы по устройству видеонаблюдения	м²	100	1
23	Работы по устройству автоматизации	м²	100	1
24	Работы по устройству проектирования	м²	100	1
25	Работы по устройству строительства	м²	100	1
26	Работы по устройству эксплуатации	м²	100	1
27	Работы по устройству обслуживания	м²	100	1
28	Работы по устройству ремонта	м²	100	1
29	Работы по устройству модернизации	м²	100	1
30	Работы по устройству реконструкции	м²	100	1

Итого: 1000000

№ п/п	Наименование	Единица измерения	Количество	Цена
1	Работы по устройству фундамента	м³	200	1
2	Работы по устройству стен	м²	100	1
3	Работы по устройству кровли	м²	100	1
4	Работы по устройству полов	м²	100	1
5	Работы по устройству перегородок	м²	100	1
6	Работы по устройству окон	м²	100	1
7	Работы по устройству дверей	м²	100	1
8	Работы по устройству сантехники	м²	100	1
9	Работы по устройству электротехники	м²	100	1
10	Работы по устройству отопления	м²	100	1
11	Работы по устройству вентиляции	м²	100	1
12	Работы по устройству водоснабжения	м²	100	1
13	Работы по устройству канализации	м²	100	1
14	Работы по устройству наружных работ	м²	100	1
15	Работы по устройству внутренних работ	м²	100	1
16	Работы по устройству отделочных работ	м²	100	1
17	Работы по устройству мебели	м²	100	1
18	Работы по устройству оборудования	м²	100	1
19	Работы по устройству связи	м²	100	1
20	Работы по устройству охраны	м²	100	1
21	Работы по устройству сигнализации	м²	100	1
22	Работы по устройству видеонаблюдения	м²	100	1
23	Работы по устройству автоматизации	м²	100	1
24	Работы по устройству проектирования	м²	100	1
25	Работы по устройству строительства	м²	100	1
26	Работы по устройству эксплуатации	м²	100	1
27	Работы по устройству обслуживания	м²	100	1
28	Работы по устройству ремонта	м²	100	1
29	Работы по устройству модернизации	м²	100	1
30	Работы по устройству реконструкции	м²	100	1

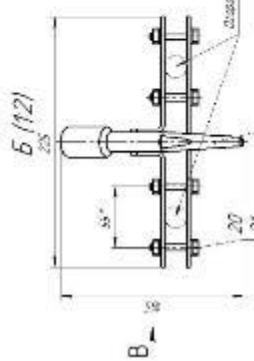
Итого: 1000000	
№ п/п	Наименование
1	Работы по устройству фундамента
2	Работы по устройству стен
3	Работы по устройству кровли
4	Работы по устройству полов
5	Работы по устройству перегородок
6	Работы по устройству окон
7	Работы по устройству дверей
8	Работы по устройству сантехники
9	Работы по устройству электротехники
10	Работы по устройству отопления
11	Работы по устройству вентиляции
12	Работы по устройству водоснабжения
13	Работы по устройству канализации
14	Работы по устройству наружных работ
15	Работы по устройству внутренних работ
16	Работы по устройству отделочных работ
17	Работы по устройству мебели
18	Работы по устройству оборудования
19	Работы по устройству связи
20	Работы по устройству охраны
21	Работы по устройству сигнализации
22	Работы по устройству видеонаблюдения
23	Работы по устройству автоматизации
24	Работы по устройству проектирования
25	Работы по устройству строительства
26	Работы по устройству эксплуатации
27	Работы по устройству обслуживания
28	Работы по устройству ремонта
29	Работы по устройству модернизации
30	Работы по устройству реконструкции

ЭР02030303 АС010599

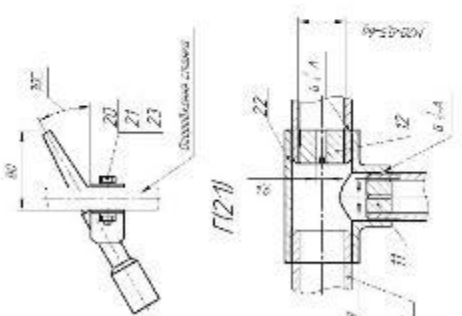
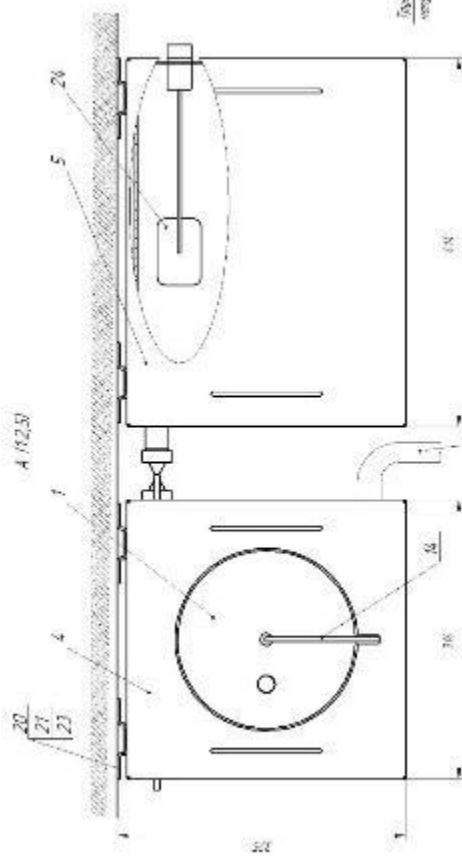


ЛЕГЕНДА КОМПОНЕНТОВ
 1. Подшипник (шариковый) для насоса
 2. Вал насоса
 3. Крышка насоса
 4. Корпус насоса
 5. Ротор насоса
 6. Роторный вал

7. Вал насоса
 8. Крышка насоса
 9. Корпус насоса
 10. Ротор насоса
 11. Роторный вал



ПРИМЕРЫ КОМПОНЕНТОВ
 1. Вал насоса
 2. Крышка насоса
 3. Корпус насоса
 4. Ротор насоса
 5. Роторный вал
 6. Подшипник (шариковый) для насоса



ЭР02030303 АС010599			4-001014-000-000003
Листов: 1/1			Листов: 1/1
№ документа			№ документа
Исполнитель			Исполнитель
Проверенный			Проверенный
Дата			Дата
Всего листов			Всего листов
Итого листов			Итого листов
Итого листов			Итого листов
Итого листов			Итого листов

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка
				<u>Документація</u>		
A1			46ДП.014100.000.ВЗ	Креслення загального виду		
				<u>Складальні одиниці</u>		
A3	2		46ДП.014102.000	Бак малий	1	
A3	3		46ДП.014103.000	Бак великий	1	
A4	4		46ДП.014104.000	Кришка мала	1	
A4	5		46ДП.014105.000	Кришка велика	1	
A4	6		46ДП.014106.000	Напувальний пристрій	10	
				<u>Деталі</u>		
A4	10		46ДП.014100.001	Наконечник	10	
A4	11		46ДП.014100.002	Жиклер малий	1	
A4	13		46ДП.014100.003	Жиклер великий	1	
A3	14		46ДП.014100.004	Кріплення	4	
A4	15		46ДП.014100.005	Регулятор	1	
A4	16		46ДП.014100.006	Заглушка	1	
				<u>Стандартні вироби</u>		
		20		Болт М6-6gx30 ГОСТ 15589-70	40	
		21		Гайка М6-6Н ГОСТ 5915-70	40	
		22		Трійник Ц-20x15 ГОСТ 8949-75	1	
		23		Шайба А 6.01 ГОСТ 11371-78	80	
		24		Клапанно-поплавковий пристрій ГОСТ 21485.1-76	1	
		25		Кран шаровий Ду=15 ГОСТ 28345-89	1	
		26		Кран шаровий Ду=20 ГОСТ 28345-89	1	
			46ДП.014100.000			
Змн.	Арк.	№ вокум.	Підпис	Дата		
Розроб.		Костромініков			Літ.	Арк.
Перевір.		Алієв Е.Б.				Аркушів
Т. Контр.					ДДАЕУ МЗ-1-18	
Н. Контр.		Івлєв В.В.				
Затверд.		Дудін В.Ю.				
Система водопоста- чання і напування для свиней						

46ДЛО14101000.СК

№ д. зм. в. к.

№ д. зм. в. к.

№ д. зм. в. к.

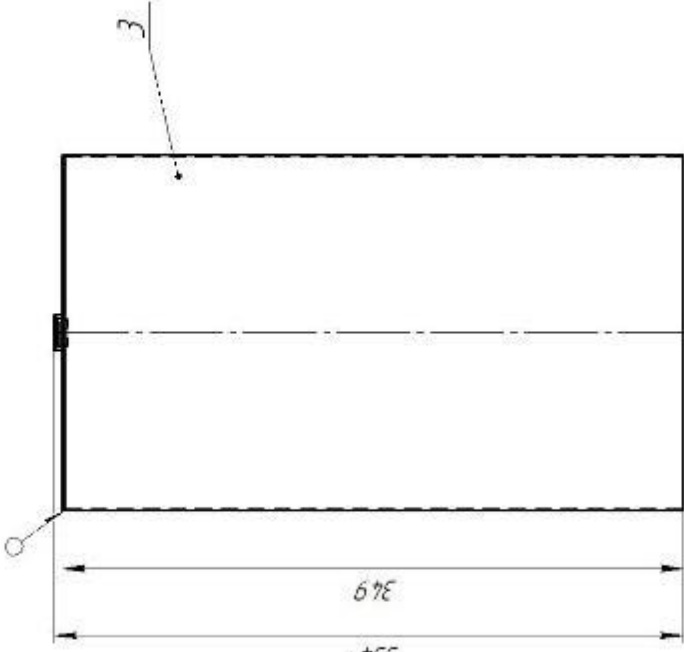
№ д. зм. в. к.

№ д. зм. в. к.

№ д. зм. в. к.

№ д. зм. в. к.

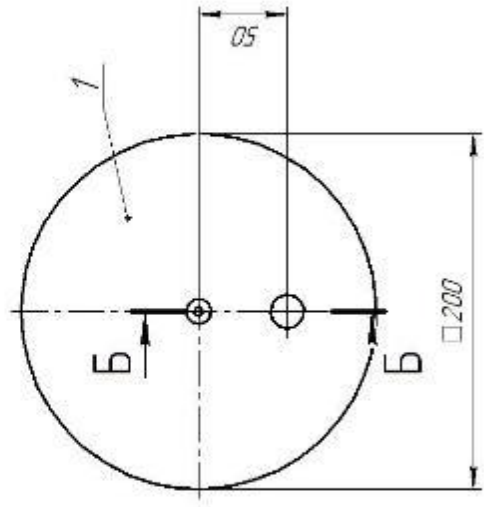
A



Б-Б(1:1)



A(1:2,5)



1. Зварні шви за ГОСТ 14776-79-ТТ-ІІІ по контуру прилягання деталей

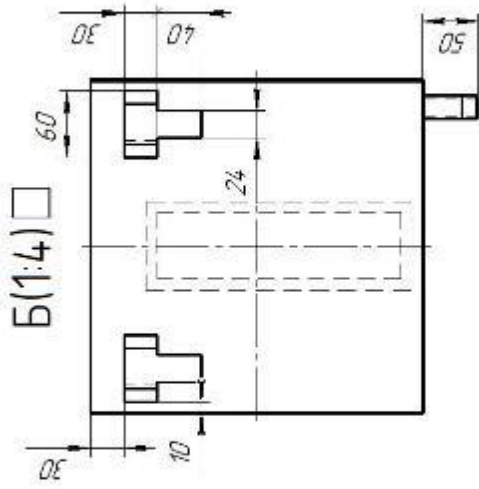
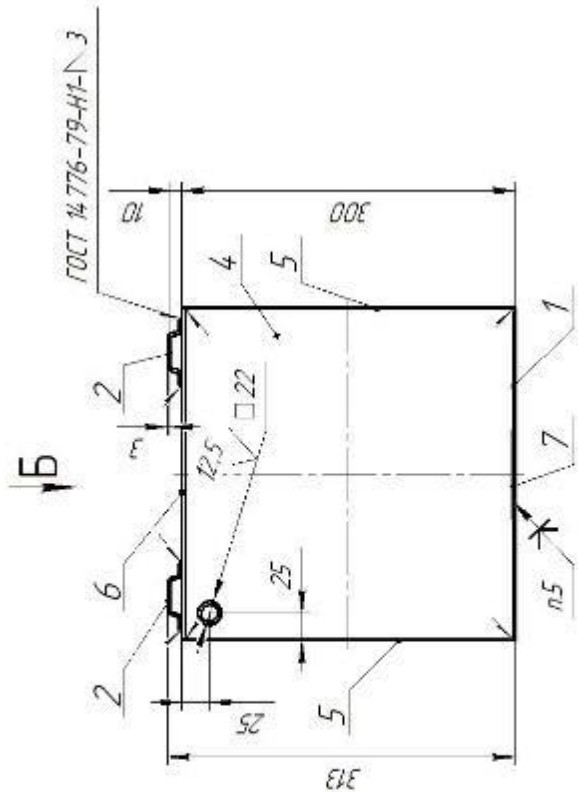
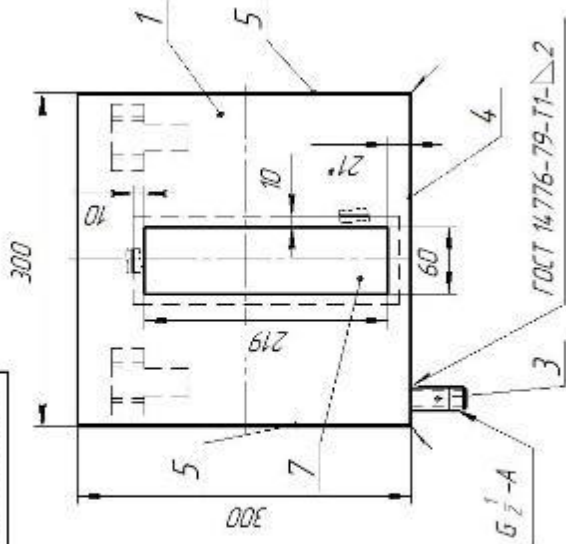
2. НК, НК, ± 2

3. * Розмір для довідок

46ДЛО14101000.СК					
Бак для ліків		Дов.	Ширина	Висота	Вага
		205	12,5	12,5	
Складальне креслення					
ДДАЕСУ					
МЗ-1-18					
Формат А4					

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка
				<u>Документація</u>		
A3			46ДП.014101.000.СК	Складальне креслення		
				<u>Деталі</u>		
A4	1		46ДП.014101.001	Кришка	1	
A4	2		46ДП.014101.002	Шайба	1	
A4	3		46ДП.014101.003	Бак	1	
A4	4		46ДП.014101.004	Прокладка	1	
A4	5		46ДП.014101.005	Втулка	1	
			46ДП.014101.000			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		
Розроб.	Костромін'юв				Літ.	Арк.
Перевір.	Аліса Е.Б.					Аркуші
Т. Контр.					ДДАЕУ МЗ-1-18	
Н. Контр.	Івлєв В.В.					
Затверд.	Дудін В.Ю.					
			Бак для ліків			

46ДП.014.102.000.СК



1. Неказані зборні шви за ГОСТ 14.776-79-У4-Ип1 по контуру прилягання деталей
2. Н14, н14, ± 2
3. Шорсткість поверхонь різь деталей виконаних без креслення - 17/14
4. Зборні шви перевірити на герметичність. Підтікання не допускається
5. Клей фенололівніццетальний ГОСТ 12172-74
6. Місця склеювання перевірити на герметичність. Підтікання не допускається

46ДП.014.102.000.СК		Дет.	Каса	Касапад
Бак малий		5.04	14	
Складальне креслення		Деталь	Касапад	Б
		МЗ-1-18		
		Формат А4		

№ в. № вуз.	№ в. і дата	Вказ. № №	№ в. № вуз.	№ в. і дата

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка
				<i>Документація</i>		
A3			46ДП.014102.000.СК	Складальне креслення		
				<i>Деталі</i>		
A4	1		46ДП.014102.001	Боковина	1	
A4	2		46ДП.014102.002	Кріплення	2	
A4	3		46ДП.014102.003	Патрубок	1	
A4	4		46ДП.014102.004	Дно	1	
A4	5		46ДП.014102.005	Стінка	2	
A4	6		46ДП.014102.006	Боковина	1	
A4	7		46ДП.014102.007	Вікно	1	
				46ДП.014102.000		
Змн.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		
Розроб.	Костромінов				Літ.	Арк.
Перевір.	Алієв Е.Б.					Аркуші
Т. Контр.					ДДАЄУ Мз-1-18	
Н. Контр.	Ієлев В.В.					
Затверд.	Дудін В.Ю.					
Бак малий						

46ДП.014.103.000.СК

№ дріт. застос.

Стор. №

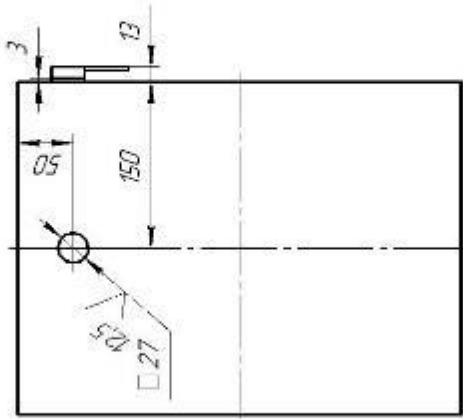
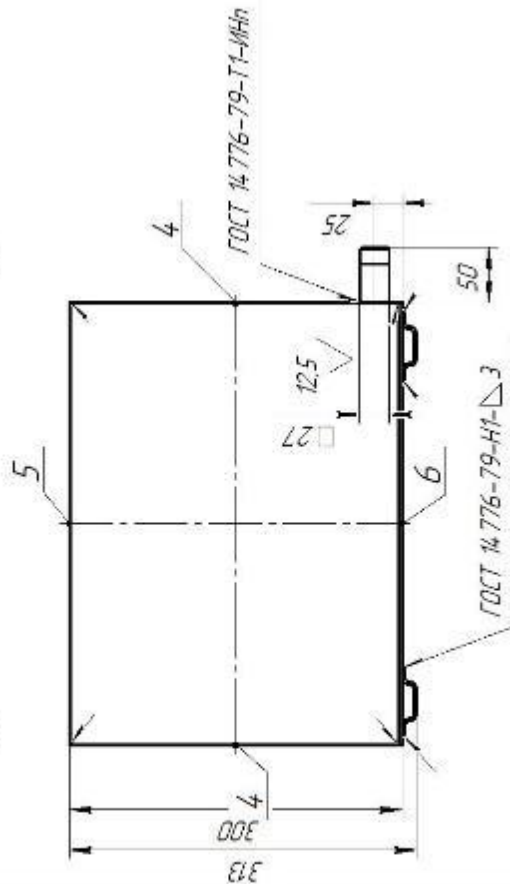
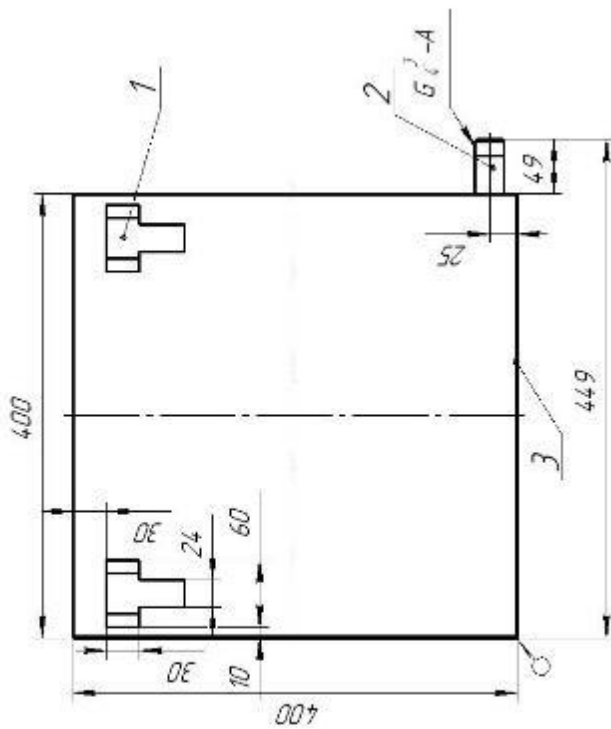
№ дріт. застос.

№ дріт. застос.

№ дріт. застос.

Важ. ш. №

№ дріт. застос.

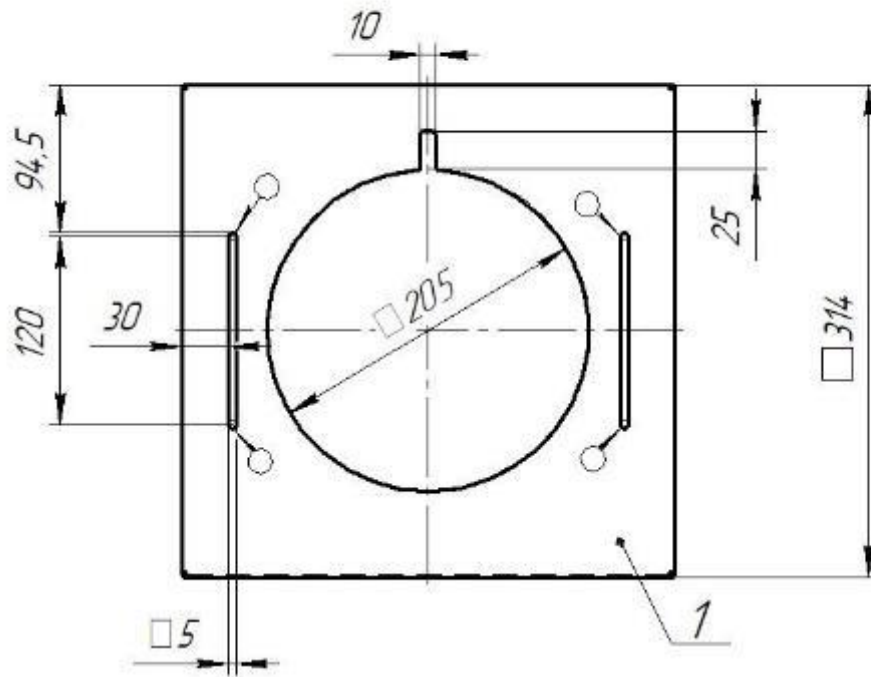
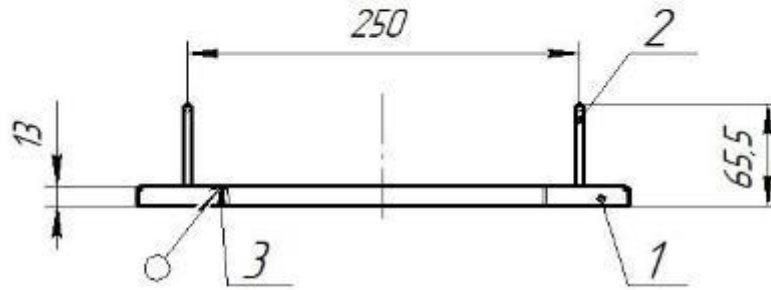


1. Невказані зварні шви за ГОСТ 14.776-79-У4-Ипн по контуру прилягання деталей ПТ14
2. Н14, н14, ± 2
3. Шорсткість поверхонь різь деталей, виконаних без креслення - R7
4. Зварні шви перевірити на герметичність. Підтягання не допускається

46ДП.014.103.000.СК		Дет.		Листа		Кількість	
Бак великий		8		14		Б	
Складальне креслення		ДДАЕУ		МЗ-1-18		Б	
№ дріт. застос.	Стор. №	Важ. ш. №	№ дріт. застос.	№ дріт. застос.	№ дріт. застос.	№ дріт. застос.	№ дріт. застос.

Колірний А.1

46ДП.014.104.000.СК



1. Зварні шви за ГОСТ 14776-79-Т1-2-ИНп
 2. $\pm \frac{IT14}{2}$

Перв. застос.
 Спроб. №
 Підп. і дата
 Взам. інв. №
 Інв. № дубл.
 Підп. і дата
 Інв. № орг.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата
Розроб.		Костромініна ЛВ		
Перев.		Алєєв ЕБ		
Т.контр.				
Н.контр.		Івдєєв ВВ		
Затв.		Дудєв В.В.		

46ДП.014.104.000.СК

Кришка мала

Складальне креслення

Лит.	Маса	Масштаб
	0,74	1:4
Аркци	4	Аркцив
		6
ДДАЕУ		
МЗ-1-18		

Копіював

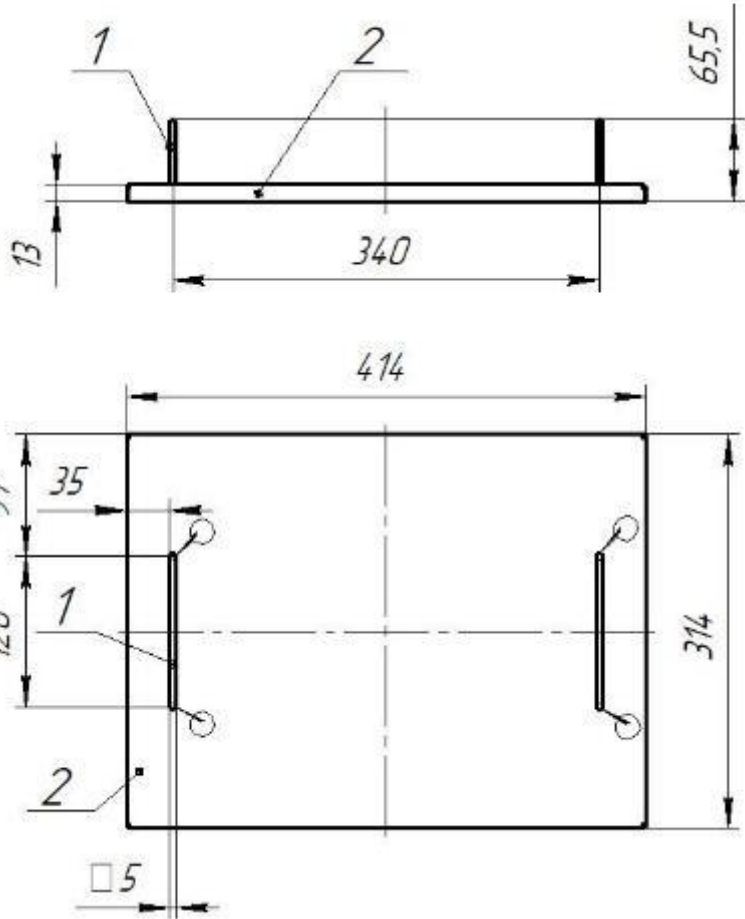
Формат А4

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка	
				<u>Документація</u>			
A4			46ДП.014104.000.СК	Складальне креслення			
				<u>Деталі</u>			
A4		1	46ДП.014104.001	Кришка	1		
A4		2	46ДП.014104.002	Ручка	2		
A4		3	46ДП.014104.003	Обід	1		
			46ДП.014104.000				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Літ.	Арк. Аркуші	
Розроб.		Костромінов					
Перевір.		Алієв Е.Б.					
Т. Контр.							
Н. Контр.		Ієлев В.В.					
Затверд.		Дудін В.Ю.					
Кришка мала							
						ДДАЕУ Мз-1-18	

46ДП.014.105.000.СК

Перв. застос.

Спроб. №



1. Зварні шви за ГОСТ 14776-79-Т1-2-ИНп
 2. $\pm \frac{IT14}{2}$

Підп. і дата

Інв. № змін.

Взам. інв. №

Підп. і дата

Інв. № ориг.

Зм.	Арк.	№ доцм.	Підп.	Дата
Розроб.		Костромініна ЛВ		
Перев.		Алеєв ЕБ		
Т.контр.				
Н.контр.		Івдєв ВВ		
Затв.		Дудін В.В.		

46ДП.014.105.000.СК

Кришка велика

Складальне креслення

Лит.	Маса	Масштаб
	12	1:5
Аркци	4	Аркцив
		6

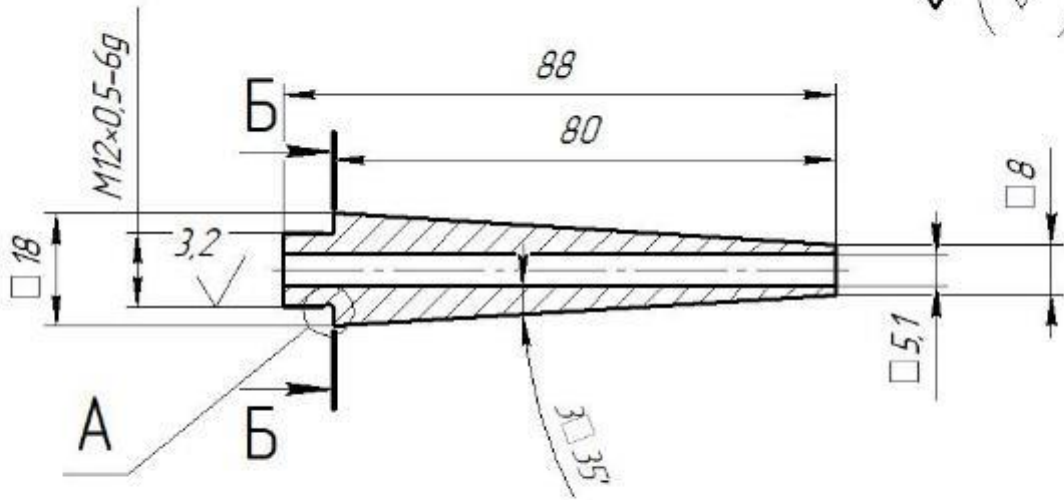
ДДАЕУ
 МЗ-1-18

Коплював

Формат А4

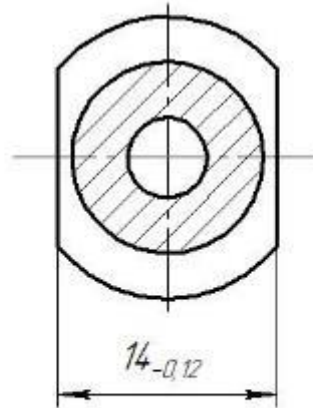
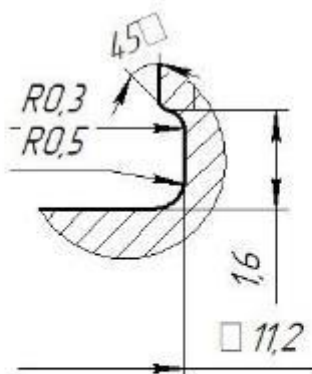
46ДП.014.100.001

12,5 $\sqrt{(\checkmark)}$



A(10:1) □

Б-Б(2,5:1)



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

2. Гострі кромки притупити

Перв. застос.
Спроб. №
Підп. і дата
Інв. № дубл.
Взам. інв. №
Підп. і дата
Інд. № орг.

Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підп.	Дата
Розроб.		Костроміна ЛВ		
Перев.		Алєєв ЕБ		
Т.контр.				
Н.контр.		Ідєєв ВВ		
Затв.		Дуїєв В.В.		

46ДП.014.100.001

Наконечник

ЛЦ ЗОАЗ ГОСТ 17711-93

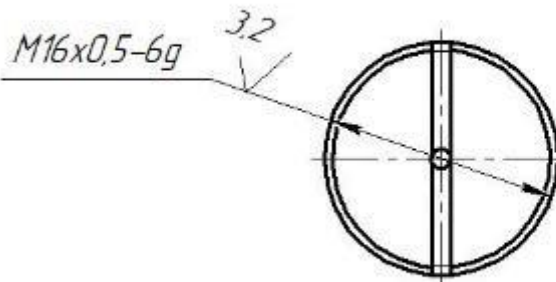
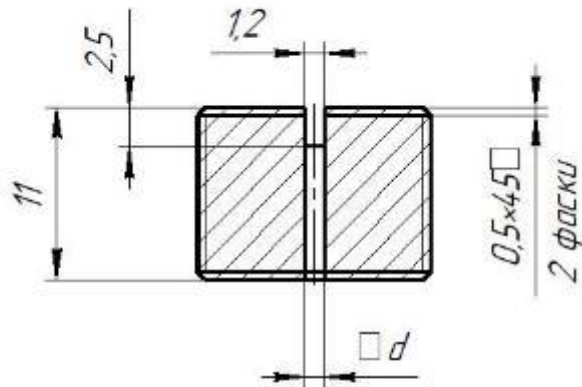
Лит.	Маса	Масштаб
	0,09	1:1
Аркци	5	Аркцишв
		6
ДДАЕУ		
МЗ-1-18		

Коплюєв

Формат А4

46ДП.014100.002

12,5 $\sqrt{(\checkmark)}$



Обозначения	d, мм	Масса, кг
46ДП.000.000.002	0,35	0,014
-01	0,48	0,013
-02	0,83	0,012
-03	1,08	0,011
-04	1,3	0,010

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

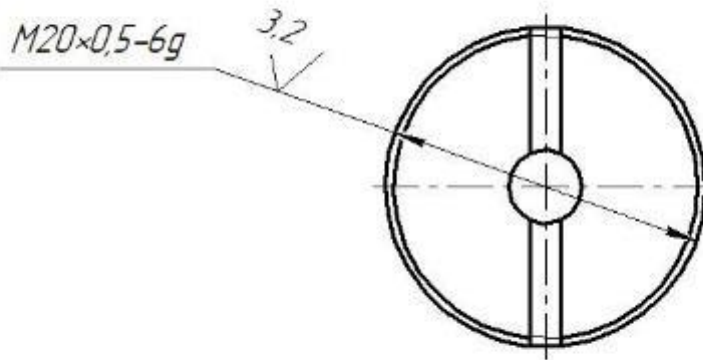
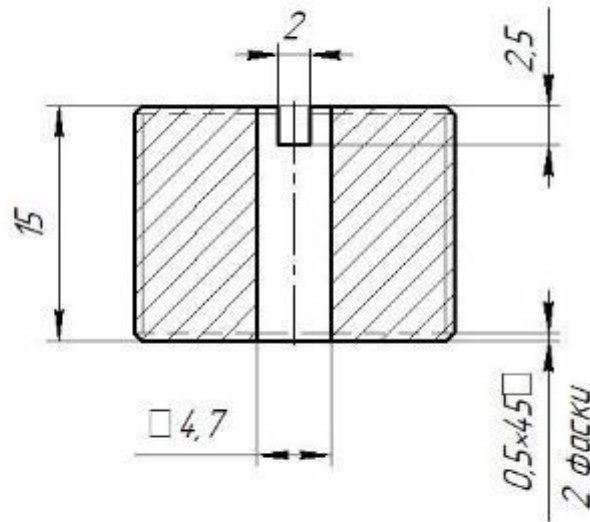
Перв. застос.	Спроб. №	Підп. і дата	Взам. інв. №	Інв. № дубл.	Взам. інв. №	Підп. і дата	Інв. № орг.	Зм. Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	46ДП.014100.002			
								Розроб.	Костроміна ЛВ			Жиклер малий			
								Перев.	Алєєв ЕБ			Лит.	Маса	Масштаб	
								Т.контр.				см. табл.	2,5:1		
								Н.контр.	Вдов ВВ			Аркци	5	Аркци	6
								Затв.	Дудя В. Ю.			ЛЦ ЗОАЗ ГОСТ 17711-93			
												ДДАЕУ			
												МЗ-1-18			
												Формат А4			

Коплював

Формат А4

46ДП.014.100.003

12,5 $\sqrt{(\checkmark)}$



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

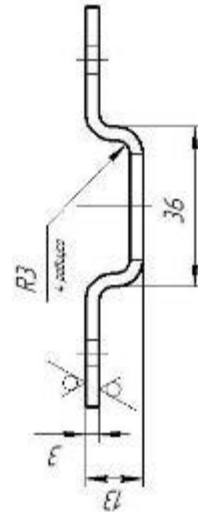
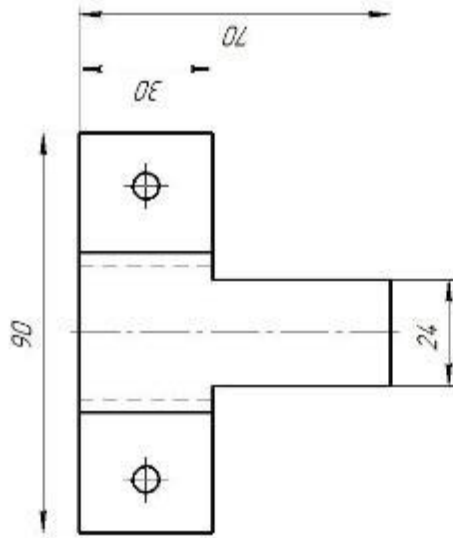
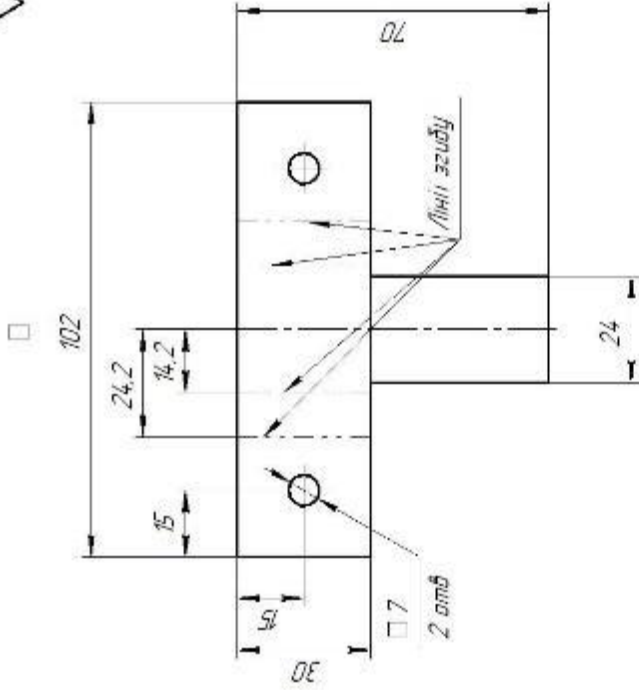
Перв. застос.	Спроб. №	Підп. і дата	№ в. № дубл.	Взам. інв. №	Підп. і дата	46ДП.014.100.003		
						Лит.	Маса	Масштаб
							0,04	2,5:1
						Аркуш	5	Аркушів
								6
						Жиклер великий		
						ЛЦ 30АЗ ГОСТ 17711-93		
						ДДАЕУ		
						МЗ-1-18		

Коплюваб

Формат А4

46ДП.014.100.004

25 $\sqrt{(\vee)}$

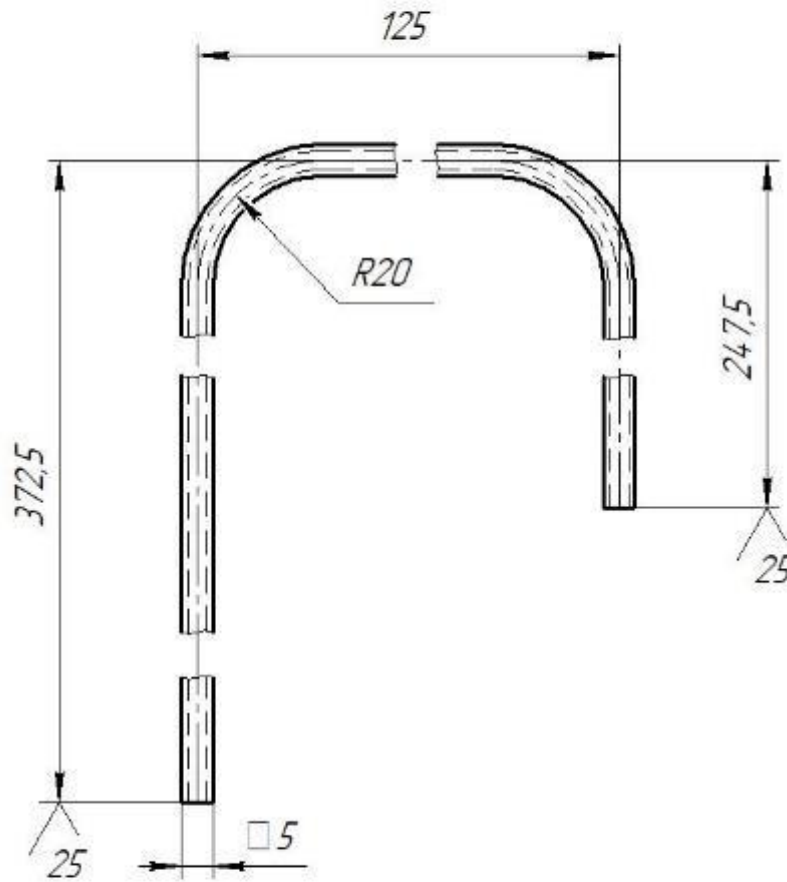


$$h_{14} = \frac{1714}{2}$$

46ДП.014.100.004		Лист	Кол-во	Кол-во шт.
Кріплення		0,07	21	
Б-3 ГОСТ 19904-74		Матеріал	5	6
ВЛН 12Х18Н10Т ГОСТ 5582-75		Діаметр	ДДАЕУ	
		Масштаб	М3-1-18	
		Дата	Формат А4	
№ з/в	№ документа	Лист	Кол-во	Кол-во шт.
Розроб.	Виконав.	Перевір.	Затверд.	Датум
Інженер	Механік	Методич.	Матеріал	Масштаб
Замб.	Дуб.	З.в.	З.в.	З.в.

№ з/в	№ документа	Лист	Кол-во	Кол-во шт.
Розроб.	Виконав.	Перевір.	Затверд.	Датум
Інженер	Механік	Методич.	Матеріал	Масштаб
Замб.	Дуб.	З.в.	З.в.	З.в.

46ДП.014.100.005



Довжина розгортки - 728 мм

$h14, \pm \frac{IT14}{2}$

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

					46ДП.014.100.005		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	Лит.	Маса	Масштаб
Розроб.		Костромініна ЛВ.				0,07	1:1
Перев.		Алєєв ЕБ.			Аркци	5	Аркциів
Т.контр.							6
Н.контр.		Ідєєв ВВ.			ДДАЕУ		
Затв.		Дудяк В.В.			МЗ-1-18		

Регулятор
Труба 5x1 - 12X18H10T
ГОСТ 9941-81

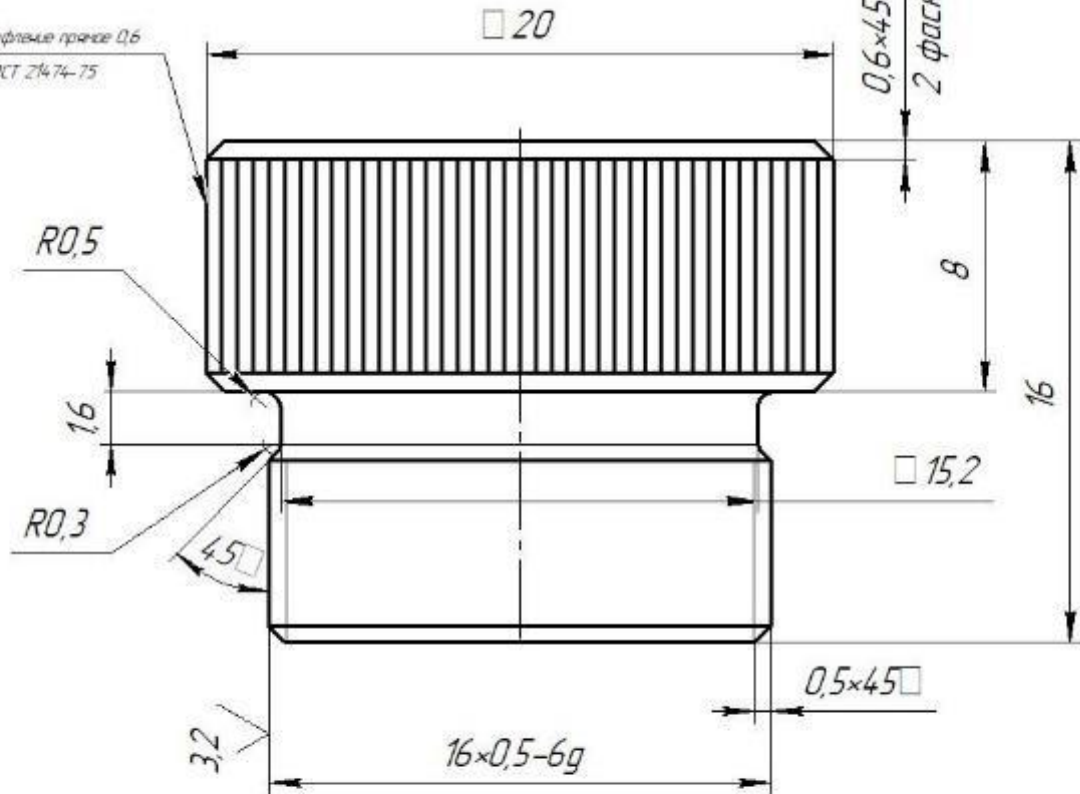
Коплюваб

Формат А4

46ДП.014.100.006

12,5 $\sqrt{(\checkmark)}$

Рифление пружине 0,6
ГОСТ 21474-75



Перв. застос.

Спроб. №

Підп. і дата

Інв. № дубл.

Взам. інв. №

Підп. і дата

Інв. № орг.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата
Розроб.		Костроміна ЛВ		
Перев.		Алєв ЄБ		
Т.контр.				
Н.контр.		Ідєв ВВ		
Затв.		Дудя В Ю		

46ДП.014.100.006

Заглушка

Круг 20-В ГОСТ 2590-88
12X18H10T-ГОСТ 5949-75

Коплюваб

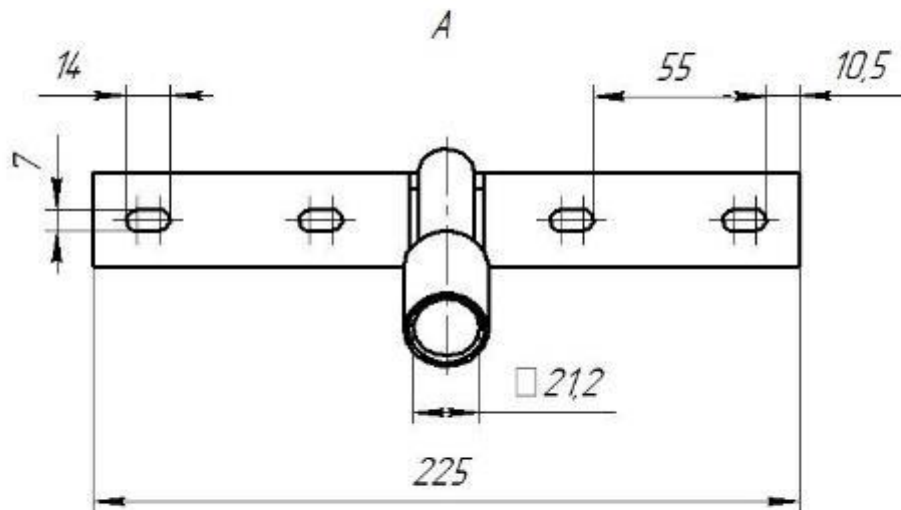
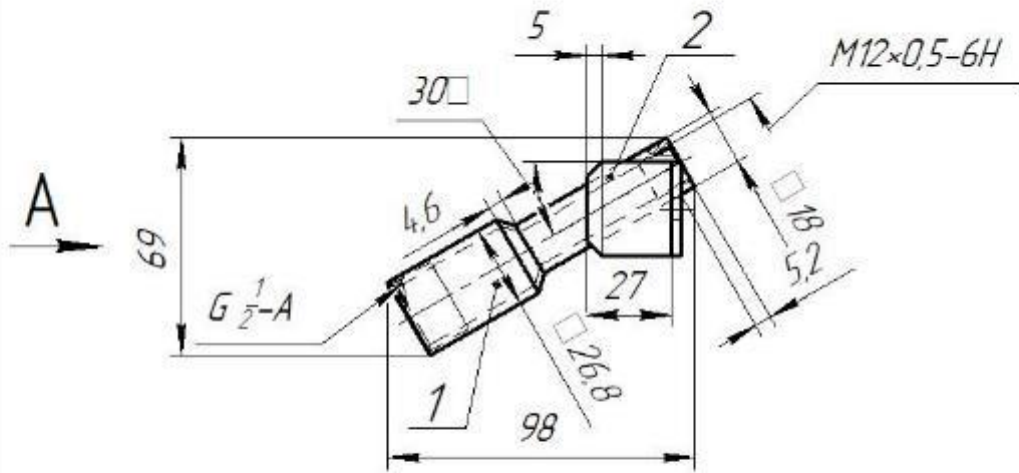
Лит.	Маса	Масштаб
	0,03	5:1
Арқш	5	Арқш
		6
ДДАЕУ		
МЗ-1-18		

Формат А4

46ДП.014.106.000.СК

Перв. застос.

Спроб. №



1. Зварні шви за ГОСТ 11534-75-T1 по контуру прилягання деталей

2. $\pm \frac{IT14}{2}$

Підп. і дата

Інв. № змін.

Взам. інв. №

Підп. і дата

Інв. № ориг.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата
Розроб.		Костромініна ЛВ		
Перев.		Алєєв ЄБ		
Т.контр.				
Н.контр.		Ідєєв ВВ		
Затв.		Дудєв В. Ю.		

46ДП.014.106.000.СК

		Лит.	Маса	Масштаб
			0,3	1:2
		Аркцив	5	Аркцив
				6
		ДДАЄУ		
		МЗ-1-18		

Складальне креслення

Коплюєв

Формат А4

Формат	Зона	Лист	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка
				<i>Документація</i>		
A4			46ДП.014106.000.СК	Складальне креслення		
				<i>Деталі</i>		
A4	1		46ДП.014106.001	Патрубок	1	
A4	2		46ДП.014106.002	Кут	2	
			46ДП.014106.000			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		
Розроб.	Костромінова				Літ.	Арк.
Перевір.	Алієв Е.Б.					Аркуші
Т. Контр.					ДДАЄУ Мз-1-18	
Н. Контр.	Ієльєв В.В.					
Затверд.	Дудін В.Ю.					
Напувальний пристрій						

Техніко-економічні показники проекту

Показники	Варіанти	
	базовий	проектний
1	2	3
1. Кількість поголів'я, що одслуговується голів	2000	2000
2. Одслуговуючий персонал, люд	1	1
3. Вартість комплексу обладнання, грн	20480	12800
4. Питомі експлуатаційні витрати, грн/гол	135,31	29,72
в тому числі:		
заробітна плата за технічне одслуговування	27,44	13,72
заробітна плата за виконання ветеринарно-санітарних робіт	105,35	0
амортизаційні відрахування	15	9,6
відрахування на ремонт і т.о.	102	6,4
5. Річна економія експлуатаційних витрат, грн/гол	-	105,59
6. Річний економічний ефект, грн	-	21180
7. Строк окупності капітальних вкладень, роки	-	0,61

		4620104/000/000102	
Техніко-економічні показники проекту			
		№ 1-2	