

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 лінії видалення посліду на птахівничій фермі з
розробкою скреперної установки**

Виконав: студент 4 курсу, групи М-1-19 за
спеціальністю 208 «Агроінженерія»

_____ Рекалов Денис Сергійович

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

Рекалову Денису Сергійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Удосконалення лінії видалення посліду на птахівничій фермі з розробкою скреперної установки

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

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від

« ____ » _____ 2023 року № _____

2. Строк подання студентом роботи _____

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

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити). Характеристика підприємства. аналіз техніко-технологічних рішень. 2. Удосконалення процесів видалення посліду. 3. Удосконалення скреперної установки для прибирання посліду птиці. 4. Охорона праці. 5. Техніко-економічна оцінка удосконаленої скреперної установки. Висновки та пропозиції. Бібліографічний список.

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

1. План, розріз пташника з утриманням на сітчастій підлозі (А1). 2. Технологічна лінія видалення посліду (А1). 3. Скрепер для прибирання посліду. Вигляд загальний (А1). 4. Кріплення (А4). 5. Основа. Складальне креслення (А3). 6. Вилка (А3). 7. Повзун великий (А4). 8. Повзун малий (А4). 9. Упор (А4). 10. Скребок лівий. Складальне креслення (А3). 11. Пристрій поворотний (А3). 12. Відвал (А3). 13. 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 роботи | Примітка |
|-------|---------------------------------|-------------------------------|----------|
| 1 | Аналітичний (оглядовий) | | |
| 2 | Технологічний | | |
| 3 | Конструкційний | | |
| 4 | Охорона праці | | |
| 5 | Економічний | | |
| 6 | Графічна частина | | |

Студент

_____ (підпис)

Рекалов Д.С.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

Алієв Е.Б.

| <i>№ п/п</i> | <i>Формат</i> | <i>Позначення</i> | <i>Найменування</i> | <i>Кількість аркушів</i> | <i>Номер аркуша</i> | <i>Примітка</i> |
|--------------|---------------|-------------------|---------------------|------------------------------|-------------------------|-----------------|
|--------------|---------------|-------------------|---------------------|------------------------------|-------------------------|-----------------|

(підпис)

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Рекалов Д.С. Удосконалення лінії видалення посліду на птахівничій фермі з розробкою скреперної установки / Випускна кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 208 «Агроінженерія». – ДДАЕУ, Дніпро, 2023.

Метою роботи є підвищення ефективності технологічного процесу видалення посліду на птахівничій фермі з удосконаленням конструкції скреперної установки, яка забезпечить зменшення енерговитрат. Проведено аналіз технологій утримання птиці, встановлені основні їх недоліки і переваги. Повна реконструкція пташника потребує великих капітальних вкладень, тому прийнято рішення провести вдосконалення лінії видалення посліду. Згідно прийнятої системи утримання птахів підібрана оптимальна технологічна схема процесу видалення посліду, яка дозволяє ефективно прибирати приміщення. Вибрано тип та розрахована кількість засобів механізації, які входять до лінії. Проведено аналіз існуючих типів скреперних установок. В процесі аналізу розроблено конструкцію скрепера для повного прибирання посліду з гнойового каналу який забезпечує зменшення кількості проходів за рахунок якісного прибирання посліду. Визначено раціональний профіль поперечного перерізу скребків. Проведено розрахунок силових характеристик скрепера, а також визначено його потужність і продуктивність. Розглянуто питання організації охорони праці на підприємстві, вимоги безпеки праці до працівників та обладнання при роботі з розробленим обладнанням. Проведені техніко-економічні розрахунки лінії видалення посліду, визначили загальні експлуатаційні витрати, величину додаткових капіталовкладень та річний економічний ефект від впровадження розробки.

Ключові слова: пташник, послід, лінія, скрепер, конструкція, ефективність

Зміст

| | |
|--|----|
| Вступ | 7 |
| 1 Характеристика підприємства. аналіз техніко-технологічних рішень | 8 |
| | |
| 1.1 Загальні відомості про підприємства | 8 |
| | |
| 1.2 Технології утримання птиці | 11 |
| | |
| 1.3 Аналіз техніко-технологічних рішень технологічного процесу видалення посліду | 15 |
| | |
| 1.4 Висновки з розділу | 16 |
| 2 Проектування технологічної лінії видалення посліду | 18 |
| | |
| 2.1 Вихідні дані до проектування, зоотехнічні вимоги | 18 |
| | |
| 2.2 Вибір технології та варіантів механізації лінії | 18 |
| 2.3 Визначення продуктивності лінії | 22 |
| | |
| 2.4 Вибір засобів механізації та розрахунок потреби в них | 22 |
| | |
| 2.5 Висновки з розділу | 26 |
| 3 Удосконалення скреперної установки для прибирання посліду птиці | 28 |
| 3.1 Обґрунтування важливості питання | 28 |
| | |
| 3.2 Вихідні дані | 28 |
| | |
| 3.3 Стан питання та шляхи його вирішення | 29 |

.....

| | |
|---|----|
| 3.4 Розрахунок конструктивно-технологічних параметрів скрепера для прибирання посліду | 38 |
| 3.5 Висновки з розділу | 46 |
| 4. Охорона праці та захист навколишнього середовища | 47 |
| 5 Техніко-економічні показники лінії видалення посліду..... | 50 |
| Висновки | 55 |
| Література | 57 |
| Додатки | 63 |

Вступ

Удосконалення лінії видалення посліду на птахівничій фермі може включати в себе різні заходи та технології, які покращують ефективність та безпеку видалення посліду, а також знижують негативний вплив на довкілля.

Один з можливих заходів – встановлення удосконаленої скреперної установки, що дозволяє автоматично збирати та вивозити послід з пташників, зменшуючи трудові витрати та ризики для здоров'я робітників.

Метою роботи є підвищення ефективності технологічного процесу видалення посліду на птахівничій фермі з удосконаленням конструкції скреперної установки, яка забезпечить зменшення енерговитрат.

Задачі досліджень:

- провести аналіз виробничої діяльності господарства;
- провести розрахунки технологічного процесу видалення посліду на птахівничій фермі та визначити потребу в технологічному обладнанні;
- розробити конструкцію удосконаленої скреперної установки і провести розрахунок її основних конструктивно-технологічних параметрів;
- представити заходи з охорони праці при роботі зі скреперної установки;
- провести оцінку економічної ефективності удосконаленої скреперної установки.

1 АНАЛІЗ ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ

1.1 Загальні відомості про підприємства

Товариство з обмеженою відповідальністю «Сади Дніпра» розташоване в Україні м. Підгородне Дніпропетровської області. Юридична адреса господарства: Україна, 52001, Дніпропетровська обл., Дніпровський р-н, м. Підгородне, автодорога Знам'янка-Луганськ-Ізварино 227 км.

ТОВ «Сади Дніпра» – одна з наймолодших компаній, що входять до складу корпорації «Алеф». Вона була заснована в 2016 році і почала свою діяльність з вирощування перших 30 га яблуневого саду.

У 2018 році ТОВ «Сади Дніпра» розширило свої багаторічні фруктові насадження (яблуні), які перебувають у фазі плодоношення понад 10 років, на площу 60,4 га. Крім того, компанія також здійснила будівництво холодильника для зберігання своєї вирощеної продукції.

Зараз площа саду перевищує 100 га, а продукція компанії відома не тільки на внутрішньому ринку, а й за його межами. «Сади Дніпра» експортують яблука під торговою маркою UApple до країн, таких як ОАЕ, Сінгапур, Малайзія та інші країни Азії, Близького Сходу і Європейського Союзу.

ТОВ «Сади Дніпра» займається широким спектром діяльності, включаючи наступні напрямки: вирощування зерняткових і кісточкових фруктів, вирощування ягід, горіхів, інших плодових дерев і чагарників, вирощування зернових культур (за винятком рису), бобових культур і насіння олійних культур, вирощування овочів і баштанних культур, коренеплодів і бульбоплодів, відтворення рослин, здійснення допоміжної діяльності в рослинництві, післяурожайна діяльність, оброблення насіння для відтворення та оптова торгівля фруктами й овочами.

Господарство розташоване у вигідному географічному положенні, бо знаходиться на прилеглій до районного центру території. Відстань же до обласного центру, м. Дніпро, становить 15 км. До всіх потужностей виробництва проходять дороги з асфальтованим покриттям.

Вироблену продукцію підприємство реалізує як в Україні, так і за кордоном.

Галузі птахівництва в ТОВ «Сади Дніпра» немає, однак керівництво виявило бажання побудувати птахівничу ферму. Це пов'язано з тим, що ТОВ «Сади Дніпра» готується придбати відповідні приміщення у сусідніх господарств. Провівши аналіз цих пташників можна зробити наступні висновки.

На них досі застосовується підлоговий спосіб утримання птиці на сітчастій підлозі, а реконструкція є досить коштовною через високу вартість обладнання. Враховуючи спрямованість керівництва підприємства на підвищення рентабельності виробництва та конкурентоспроможності господарства, було прийнято рішення провести необхідний ремонт виробничих будівель для утримання бройлерів, а також модернізацію застарілого технологічного обладнання, які будуть під силу господарству.

Птахів будуть утримувати в приміщеннях, збудованих за типовими проектами ще за радянських часів. Допоміжні споруди, які збудовані переважно згідно типових проектів, також підтримуються в доброму стані та виконують всі необхідні процеси.

Технологічне обладнання хоч і застаріле, але функціонує і забезпечує посереднє виконання необхідних процесів.

На пропонованій птахофермі існуюча система машин та засобів механізації значно застаріла, як морально так і фізично. Середній вік машин складає 10-15 років. Практично все обладнання хоч і працює, але знаходиться в поганому стані і забезпечує посереднє виконання всіх технологічних операцій.

Для утримання та обслуговування птиці використовують обладнання, що приведене в таблиці 1.1.

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

| Виробничий процес | Назва обладнання | Кількість |
|---|------------------|-----------|
| 1. Водопостачання | БР-50 | 2 |
| 2. Доставка кормів до приміщень | ЗСК-15 | 1 |
| 3. Роздавання кормів та напування птиці | ЦБК-18 | 25 |
| 4. Видалення посліду та його транспортування: | | |
| установка скреперна | УС-Ф-170 | 25 |
| поперечний конвеєр | КПН-10А | 25 |
| тракторний причеп | 2ПТС-4-887Б | 2 |
| трактор | МТЗ-82 | 2 |

Дані таблиці 1.1 показують, що практично всі виробничі процеси по фермі механізовані, хоча використовується застаріла техніка.

На даний момент, з точки зору керівництва підприємства, необхідно проводити модернізацію і реконструкцію всього обладнання та приміщень, які застаріли як фізично, так і морально.

До такого обладнання, на нашу думку, відносяться засоби для видалення посліду з приміщень. Через їх недосконалість в каналах під сітчастою підлогою накопичуються залишки посліду, які необхідно видаляти за рахунок більшої кількості вмикання скреперів. Це призводить до додаткових витрат коштів на електроенергію, а також швидшого зношення робочих органів. Враховуючи вищесказане, задачею даного дипломного проекту є удосконалення лінії видалення посліду на птахофабриці.

1.2 Технології утримання птиці

Птахівництво є промисловою галуззю, яка вирощує птахів для виробництва продуктів (м'ясо, яйця) на підприємствах, що відрізняються за видом птахів та їх виробничим призначенням. Птахів поділяють на дорослих птахів (самців і самок), ремонтне поголів'я та молодняк для виробництва м'яса. Дорослі птахи поділяються на племінні та товарні стада залежно від їхньої виробничої мети. Молоді птахи також поділяються на палевих і вирощуваних для виробництва м'яса. Технологічний процес виробництва продукції відбувається у різних системах та способах утримання, залежно від виду птахів та їх виробничого призначення. Наприклад, на товарних підприємствах системи утримання свійської птиці включають у себе вільний вигул і вільний вигул. Системи утримання птиці можуть бути підлоговими (на глибокому піску, сітчастій підлозі або комбінованими) або клітинними.

Птахівництво ділиться на товарне (яйця і м'ясо) і племінне, що включає племінні заводи і племінні ферми – первинне і вторинне розведення.

Технології вирощування птиці різняться залежно від системи/методу вирощування.

У стандартах технічного проектування для комерційних підприємств зазначено дві системи вирощування птиці: вільна (усі види дорослої птиці, окрім курей) і вільна (кури та всі види молодняка під час відгодівлі на м'ясо).

Окрім систем утримання, виробництво продукції на птахівничих підприємствах включає також інші процеси, такі як годівля, водопостачання, вентиляція, освітлення тощо. Наприклад, для досягнення максимального приросту ваги тіла птахів і отримання високоякісної продукції необхідно забезпечити птахів раціоном відповідної якості та

кількості, що містить всі необхідні поживні речовини. Крім того, важливо забезпечити птахів постійним доступом до свіжої води та забезпечити оптимальну температуру та вологість повітря в приміщеннях.

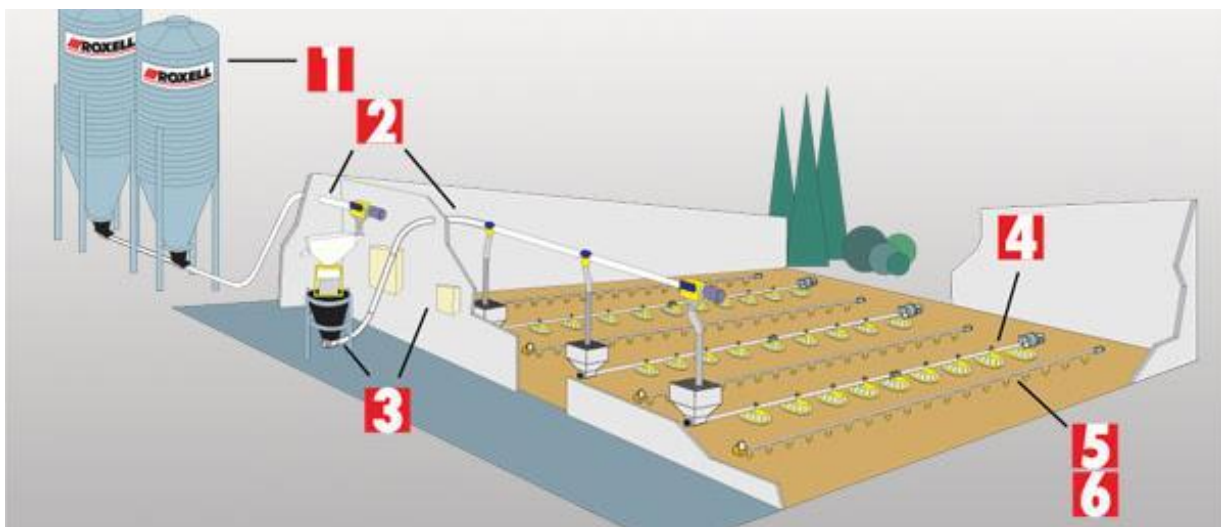
Також, на птахівничих підприємствах з виробництва яєць важливо контролювати якість яєць та забезпечити їх правильне зберігання. Для цього застосовуються спеціальні пристрої, які дозволяють автоматично відбирати яйця, які мають певні ознаки якості, а також забезпечують їх зберігання при оптимальних умовах.

Отже, виробництво продукції на птахівничих підприємствах є складним та багатоетапним процесом, який передбачає використання різноманітних технологій та спеціального обладнання для забезпечення оптимальних умов утримання та годівлі птахів, контролю якості продукції та її зберігання.

Існує кілька способів утримання птиці, такі як: підлоговий (на глибокій підстилці, на сітчастій підлозі, комбінований), та клітковий спосіб (зображений на рис. 24). Підлоговий метод зазвичай використовується для дорослих курей, качок, гусей, морських свинок, їхнього маточного поголів'я та молодняка, що вирощується на м'ясо. Клітинний метод, з іншого боку, в основному використовується для курчат і пульткерів на промислових підприємствах. Цей метод більш поширений для перепелів і дуже рідкісний для відгодівлі молодняка курей та іншої птиці. При підлоговому вирощуванні полив і годування здійснюються за допомогою комплектів обладнання, таких як СВС для курей, або комплектів обладнання, адаптованих до характеристик інших птахів. Ці комплекти можуть бути як вітчизняного, так і імпортного виробництва.

Механізми, зображені на рис. 1, використовуються для годівлі. Для зберігання комбікорму знаходиться накопичувальний бункер поза приміщенням.

Корм доставляється до бункера-накопичувача за допомогою шнекового або спірального транспортера, а потім заповнює бункерні самогодівниці за допомогою тросо-шайбових або спіральних кормороздавачів. Зазвичай використовується така система. Корм подається із зовнішнього накопичувального бункера в накопичувальний бункер спірального живильника спіральним конвеєром і засипається в самозмішувач бункерного типу (рис. 2).



«1 – бункер для комбікорму; 2 – система подачі; 3 – система керування; 4 – кормороздавач з самогодівницями; 5,6 – система напування з мікрочашковими або ніпельними напувалками» [3]

Рисунок 1 – Обладнання для утримання птиці

Самозмішувачі розташовуються в кілька рядів у міру необхідності. Заповнення здійснюється, як показано на рис. 2. У пташнику встановлюють кілька трубопроводів, до яких під'єднують напувальники: для кур – крапельні, для інших видів птиці – поплавкові.

Для видалення посліду застосовують наступні методи: якщо утримують птицю на глибокій підстилці, то використовують бульдозер або

спеціальні навантажувачі після закінчення циклу утримання, щоб підняти все обладнання під стелю; якщо утримують птицю на сітчастій або комбінованій (сітчаста та глибока підстилка), то використовують скреперні установки в торець приміщення та скребковий транспортер за його межі.



Рисунок 2 – Приклади виконання обладнання «Roxell»

При утриманні птахів на підлозі з глибокою підстилкою для збирання яєць використовують ручні або автоматичні лотки, які встановлюють під кожне гніздо. Лотки регулярно очищають, щоб уникнути зараження яєць інфекціями.

Для забезпечення правильного освітлення в приміщенні встановлюють лампи, які регулюють за допомогою таймерів. Також

важливим є вентиляція в приміщенні, для чого використовують системи вентиляції і кондиціонування повітря.

У пташнику потрібно регулярно проводити профілактичні медичні обстеження птахів, а також лікувати їх в разі захворювань. Для цього важливо мати співпрацю з ветеринарними службами та забезпечувати належні умови для зберігання медичних засобів.

Загалом, успішне утримання та годівля птахів у пташнику залежить від багатьох факторів, таких як правильне доглядання за ними, забезпечення належних умов у приміщенні та годівлі, профілактика захворювань та своєчасне лікування, а також наявність відповідного обладнання та техніки.

1.3 Аналіз техніко-технологічних рішень технологічного процесу видалення посліду

Техніко-технологічні рішення, що застосовуються для видалення посліду в пташнику, зазвичай залежать від типу утримання птиці та її кількості.

У випадку утримання на глибокій підстилці, для видалення посліду застосовують бульдозер або спеціальні навантажувачі, які забирають підстилку та послід з приміщення. Після цього все обладнання, як наприклад кормороздавачі та самогодівниці, підіймають під стелю, щоб звільнити простір для наступного циклу утримання.

У випадку утримання на сітчастій або комбінованій підстилці, використовують скреперні установки та скребкові транспортери для видалення посліду з приміщення. Скрепери рухаються вздовж приміщення, збираючи підстилку та послід, а потім транспортують їх за межі приміщення.

При утриманні молодняку, для їхньої годівлі та поїння використовують спеціальне обладнання, таке як коритця для годівлі та вакуумні напувалки. Після перших 7-10 днів, коли молодняк привчається їсти та пити з годівниць та напувалок для дорослої птиці, коритця для годівлі та напування видаляють, а брудери та підстилку очищують та піднімають під стелю.

Аналізуючи ці техніко-технологічні рішення, можна зробити висновок, що вони ефективні та дозволяють забезпечити високу якість утримання птиці. Однак, вони також можуть бути витратними та потребувати значних зусиль для їхнього застосування.

Також важливо врахувати, що видалення посліду повинно бути проведено швидко та ефективно, щоб уникнути поширення хвороб у пташнику та забруднення довкілля. Для цього можуть бути використані різноманітні механізми та установки, такі як бульдозери, спеціальні навантажувачі, скреперні установки, скребкові транспортери та інші.

Також стежити за станом підстилки та своєчасно проводити видалення посліду допоможе спеціальне обладнання та системи контролю за якістю повітря в приміщенні. Наприклад, можна встановити системи вентиляції, які будуть забезпечувати належну циркуляцію повітря та видалення неприємного запаху.

Отже, аналіз техніко-технологічних рішень технологічного процесу видалення посліду в пташнику дозволяє визначити оптимальні методи та засоби для забезпечення ефективності та безпеки цього процесу. Рациональне використання обладнання та систем контролю дозволить знизити витрати та покращити умови утримання птахів, що відображається на якості та собівартості продукції.

1.4 Висновки з розділу

Виконано аналіз господарської діяльності Товариства з обмеженою відповідальністю «Сади Дніпра» м. Підгородне Дніпропетровської області. За даними аналізу було складено: характеристику підприємства, його місце розташування. Тваринництвом підприємство не займається, однак керівництво виявило бажання придбати птахівничу ферму, яка знаходиться поблизу. Тому було проведено аналіз стану пташників та визначено рівень їх механізації.

Проведено аналіз технологій утримання птиці, встановлені основні їх недоліки і переваги. Повна реконструкція пташника потребує великих капітальних вкладень, тому прийнято рішення провести вдосконалення лінії видалення посліду.

В результаті аналізу техніко-технологічних рішень технологічного процесу видалення посліду встановлено, що одним із способів підвищення його ефективності є удосконалення скреперної установки.

2 ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ВИДАЛЕННЯ ПОСЛІДУ

2.1 Вихідні дані до проектування, зоотехнічні вимоги

Вихідними даними до проектування лінії видалення посліду є:

- вид та кількість птахів на фермі – бройлери кросу Кобб-500, 500000 голів одночасного утримання (3,5 млн. голів за рік);
- спосіб утримання птиці – підлоговий на сітчастій підлозі;
- добовий вихід посліду від птиці і-ої вікової групи – 0,2 кг/гол за добу [3];
- дані про існуючі засоби механізації та основні будівлі (розділ 1).

Основні зоотехнічні вимоги до технологій та обладнання для видалення, зберігання, оброблення та утилізації посліду визначено в нормативно-технічних документах із проектування таких систем, а також ветеринарно-санітарні та гігієнічні вимоги до обладнання технічних ліній з очищення, оброблення, дезінфекції та утилізації посліду на птахофабриках і комплексах.

Виходячи із поставленого в проекті завдання, показників запроєктованої ферми, розглянутих рішень стосовно вибору технологій та обладнання для лінії видалення посліду, а також висунутих зоотехнічних, економічних, технологічних та екологічних вимог, основною задачею даного розділу є проектування лінії видалення посліду на запроєктованій фермі. При цьому, нам необхідно підібрати варіант технологічного процесу, вибрати основні та допоміжні засоби механізації та розрахувати їх кількість.

2.2 Вибір технології та варіантів механізації лінії

Методи видалення та обробки підстилки слід обирати з урахуванням того, що вони здебільшого визначаються її вологістю, яка залежить не тільки від кількості та типу використовуваної підстилки, а й від того, як птаха утримують у приміщенні.

На бройлерних птахофермах з підлоговим способом утримання на сітчастій підлозі послід з приміщень прибирають за допомогою скреперних установок і транспортують до послідосховища тракторними причепами.

Структура технічного процесу очищення пташників та утилізації посліду охоплює комплекс операцій: очищення посліду та вивезення його з ділянки; транспортування посліду в гноєсховище (послідосховище) або компостний майданчик; нейтралізація посліду та приготування компосту; транспортування органічного посліду на поле та внесення його в ґрунт. Ця технологія більш ефективна в плані забезпечення мінімальної вологості та максимального збереження цінних речовин гною (посліду).

Залежно від конкретних умов утримання птиці набули поширення різні технологічні схеми видалення посліду.

Так, при клітковому способі утримання птиці, який застосовується переважно при вирощуванні курей та ремонтного молодняку, послід видаляють за допомогою стрічкових транспортерів, що розмішені під кожним ярусом кліток. Такий спосіб дає можливість щоденно видаляти послід з зон вирощування птиці, чим сприяє покращенню санітарних умов в приміщенні.

Методи вирощування птиці на підлоговій годівлі, які спеціалізуються на вирощуванні бройлерів, поділяються на три типи [4]:

- Вільний вигул: коли птахи мають необмежений доступ до пасовищ і води (для водоплавних птахів). У цьому разі пташники, сараї та колоніальні будиночки використовуються лише для сну, захисту від негоди та відкладання яєць. В інтенсивному птахівництві цей метод досі

використовується для вирощування гусей. Перевагами цього методу є низькі капітальні вкладення та доступність кормів. Однак він вимагає великих площ землі, збільшує трудомісткість утримання і підвищує ризик інфекційних захворювань;

- Якщо вигул на відкритому повітрі обмежений, птаха можна утримувати в приміщенні і (якщо дозволяє погода) випускати на обгороджений майданчик із твердим покриттям, встановлений поруч із пташником. Цей варіант менш популярний через неефективність вигулу і високу вартість обслуговування (пташники необхідно систематично очищати від посліду і підстилки, а доріжки утримувати в хорошому стані). Крім того, в сиру погоду лапи птахів переносять бруд з вулиці, змочуючи і забруднюючи пісок у приміщенні;

- У системах вільного вигулу варіанти включають глибокий пісок, сітчасту підлогу, рейкову підлогу і комбіновану підлогу (підлога в одній частині приміщення і покриття іншої глибоким піском). У більшості пташників, де вирощується молодняк птиці, пісок укладається один раз, до того, як у нього поміщають птахів. Його товщина становить 20-30 см. Інший варіант - укладати його шарами по 7-15 см, поступово збільшуючи до 25-30 см. Це позбавляє пташника необхідності щодня очищати забруднені ділянки. Глибока підстилка виділяє багато тепла завдяки біотермічним процесам, що відбуваються в ній. Це дуже важливо в регіонах із довгими та холодними зимами.

При вільно вигульному способі утримання птиці послід з вигульних майданчиків видаляють бульдозерами та транспортують в послідосховище чи на подальшу переробку.

При утриманні птиці з обмеженим використанням вигулів послід видаляють і з вигульних майданчиків і з приміщень. Використовують для цього бульдозери та навантажувачі.

Безвигульний спосіб утримання птиці, який застосовується в

нашому підприємстві, передбачає видалення посліду: бульдозером – при утриманні на глибокій підстилці; скреперами або транспортерами – при утриманні на сітчастій підлозі; бульдозером та скреперами чи транспортерами – при комбінованому способі утримання.

Вирощування птиці на глибокому піску має низку суттєвих недоліків, серед яких необхідність забезпечення достатньої кількості високоякісного піску, значне погіршення мікроклімату приміщень, постійний контакт птиці з піском, що дає змогу накопичуватися та поширюватися чумі, створюючи умови для спалаху різноманітних захворювань, а також зниження ефективності механізованого й автоматизованого обладнання, що збільшує виробничі витрати.

Враховуючи вищесказане, на птахофермі господарства для вирощування бройлерів застосовують безвигульний спосіб утримання птиці на сітчастій підлозі (рис. 2.1).

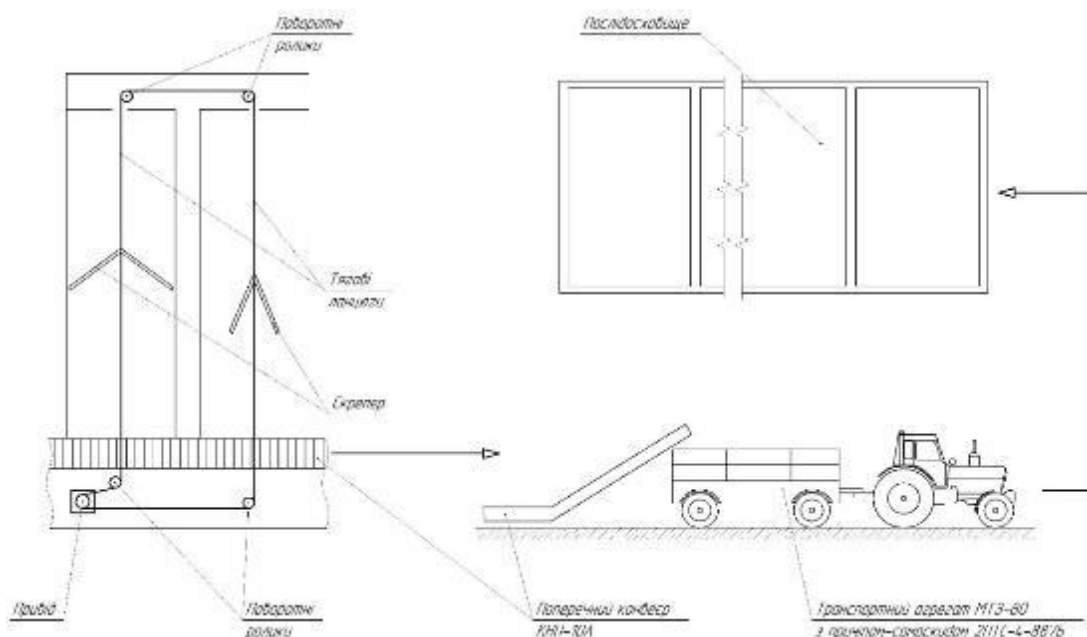


Рисунок 2.1 – Технологічна лінія видалення посліду

Тоді технологічний процес видалення посліду заключатиметься в

наступному: видалення посліду до торців приміщень за допомогою скреперних установок → видалення посліду з приміщення та завантаження його в транспортні засоби стрічковим або ланцюгово-планчастим транспортером → транспортування посліду до місця зберігання чи переробки → внесення в якості добрива на поля.

2.3 Визначення продуктивності лінії

Вихід посліду від бройлерів $M_{зн}$ обчислюємо за формулою:

$$M_{зн} = \frac{q_i \cdot m_i}{1000}, \text{ Т} \quad (2.1)$$

де q_i – добовий вихід посліду від однієї тварини i -ї групи за добу, кг/гол.
 m_i – поголів'я птиці, гол.

Тоді

$$M_{зн} = \frac{0,2 \cdot 500000}{1000} = 100 \text{ Т/добу.}$$

Продуктивність лінії видалення посліду розраховується за формулою:

$$Q_{л} = \frac{M_{зн}}{T_{видал}}, \text{ Т/ГОД.} \quad (2.2)$$

де $T_{видал}$ – максимально допустима тривалість видалення посліду з приміщення, год. Так як скреперні установки можуть вмикатися на протязі всієї зміни, приймаємо $T_{видал}^{max} = 8$ годин.

Тоді розрахункова продуктивність лінії видалення та утилізації посліду складе:

$$Q_{л} = \frac{100}{8} = 12,5 \text{ Т/ГОД.}$$

2.4 Вибір засобів механізації та розрахунок потреби в них

Виходячи із прийнятої технології видалення посліду, об'ємно-планувальних рішень пташників, наявного на підприємстві обладнання та враховуючи вимоги завдання, очищення приміщень від посліду та завантаження його в транспортні засоби будемо виконувати за допомогою скреперних установок та похилих транспортерів, а перевезення посліду до місця зберігання - трактором МТЗ-80 + причіпом-самоскидом 2ПТС-4-887Б.

Враховуючи розміри пташників (18x84 м) та характеристики скреперних установок (довжина контуру) приймаємо для виконання процесу видалення посліду з приміщень скреперні установки УС-Ф-170, технічні характеристики яких приведені в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Технічні характеристики скреперної установки УС-Ф-170

| Назва показника | Значення |
|--------------------------------|----------|
| Продуктивність, т/год | 2,1 |
| Довжина контуру ланцюга, м | 170 |
| Ширина проходів для посліду, м | 1,8-3,0 |
| Кількість скреперів | 4 |
| Швидкість руху, м/с | 0,085 |
| Повнота прибирання, % | 93 |
| Встановлена потужність, кВт | 1,1 |
| Маса, кг | 1300 |

Для завантаження посліду в транспортні засоби будемо використовувати поперечний конвеєр КПН-10А.

Розрахунок потреби в скреперних установках проводимо за формулою:

$$n_{скр} = \frac{Q_{л}}{Q_{у}}, \text{ шт.} \quad (2.3)$$

де $Q_{у}$ – продуктивність скреперної установки УС-Ф-170. Згідно технічних характеристик (табл. 2.1) $Q_{у} = 2,1$ т/год.

Тоді

$$n_{скр} = \frac{12,5}{2,1} = 5,95 \approx 6 \text{ установок.}$$

Отже, згідно розрахунків, для видалення посліду з усіх приміщень на птахофермі достатньо мати 6 скреперних установок УС-Ф-170, але за умови їх постійної роботи на протязі 8 годин.

Зважаючи на те, що скреперні установки встановлюються стаціонарно в кожному приміщенні, враховуючи довжину та ширину пташників, а також ширину захвату скреперів, приймаємо для забезпечення видалення посліду з кожного приміщення по 3 скреперних установки УС-Ф-170. Тоді загальна їх кількість становитиме $n_{скр} = 3 \cdot 25 = 75$ установок.

Надалі проведемо розрахунок необхідної кількості мобільних засобів для перевезення посліду з приміщень до послідосховища.

Мінімальну кількість мобільних агрегатів, які забезпечать своєчасну доставку посліду у сховища визначаємо за формулою:

$$n_{моб} = \frac{i_p}{i_l}, \quad (2.4)$$

де i_p – кількість рейсів, які необхідно зробити мобільними засобами для доставки посліду в сховище;

i_l – кількість рейсів, яку може виконати один агрегат за час відведений на виконання даної операції.

Необхідну кількість рейсів визначаємо за формулою:

$$i_p = \frac{M_{гн}}{G_{моб}}, \quad (2.5)$$

де $M_{гн} = 100$ т – вихід посліду з приміщення за добу;

$G_{моб} = 4$ т – вантажопідйомність причіпа-самоскида 2ПТС-4-887Б.

Тоді маємо

$$i_p = \frac{100}{4} = 25 \text{ рейсів.}$$

Кількість рейсів, яку може виконати один агрегат за час, відведений на виконання даної операції становитиме:

$$i_1 = \frac{T_{\text{видал}}}{T_{\text{ц.моб}}}, \quad (2.6)$$

де $T_{\text{видал}} = 8$ год. – максимально допустима тривалість видалення посліду з приміщень та доставки його в сховища, год;

$T_{\text{ц.моб}}$ – тривалість циклу одного рейсу мобільного агрегату, год.

Тривалість циклу одного рейсу мобільного агрегату розраховується за формулою:

$$T_{\text{ц.моб}} = T_x + T_{\text{зав}} + T_p + T_{\text{розв}}, \text{ГОД}, \quad (2.7)$$

де T_x – тривалість холостого ходу транспортного засобу, год;

$T_{\text{зав}}$ – тривалість завантаження причепа, год;

T_p – тривалість переїзду завантаженого агрегату до сховища, год;

$T_{\text{розв}}$ – тривалість розвантаження транспортного засобу, год.

Тривалість холостого ходу T_x визначаємо по формулі

$$T_x = \frac{l}{v_x} = \frac{0,5}{20} = 0,025 \text{ год}, \quad (2.8)$$

де $l = 0,5$ км – відстань від сховища посліду до пташників;

$v_x = 20$ км/год – швидкість руху порожнього агрегату (за технічною характеристикою).

Тривалість завантаження $T_{\text{зав}}$ причепа визначаємо за формулою

$$T_{\text{зав}} = \frac{G_{\text{моб}}}{Q_3} = \frac{4}{12} = 0,33 \text{ год}, \quad (2.9)$$

де $Q_3 = 12$ т/год – продуктивність навантаження посліду за допомогою поперечного конвеєра КПН-10А (згідно технічної характеристики).

Тривалість переїзду T_p завантаженого агрегату до сховища складе

$$T_p = \frac{l}{v_p} = \frac{0,5}{10} = 0,05 \text{ год}, \quad (2.10)$$

де $v_p = 10$ км/год – швидкість руху завантаженого агрегату.

Час розвантаження $T_{\text{розв}}$ зумовлюється технічними параметрами

агрегату. Тобто цей час можна прийняти згідно технічної характеристики причепу-самоскиду 2ПТС-4-887Б. Він становитиме 0,02 год.

Тоді загальна тривалість робочого циклу, згідно (2.7), складе:

$$T_{ц.моб} = 0,025 + 0,33 + 0,05 + 0,02 = 0,425 \text{ год.}$$

Кількість рейсів, яку може виконати один агрегат, згідно формули (2.6) становить:

$$i_1 = \frac{8}{0,425} = 18,8 \approx 18 \text{ рейсів.}$$

Кількість мобільних агрегатів, які забезпечать своєчасну доставку посліду у сховища, становить:

$$n_{моб} = \frac{25}{18} = 1,39 \approx 2 \text{ агрегати.}$$

Приймаємо для перевезення посліду до сховищ 2 агрегати, що складатимуться з трактору МТЗ-80 та причепу-самоскиду 2ПТС-4-887Б.

Склад обладнання лінії видалення посліду приведено в табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Склад обладнання лінії видалення посліду

| Технологічний процес | Машина | Кількість |
|---|--------------------------------------|-----------|
| Видалення посліду із пташників | Установка скреперна УС-Ф-170 | 75 |
| Завантаження посліду в транспортні засоби | Поперечний конвеєр КПН-10А | 25 |
| Доставка посліду до сховища | Мобільний агрегат МТЗ-80+2ПТС-4-887Б | 2 |

2.5 Висновки з розділу

Виходячи з проведених розрахунків в даному розділі нами отримані наступні результати:

1. Згідно прийнятої системи утримання птахів підібрана оптимальна технологічна схема процесу видалення посліду, яка дозволяє ефективно прибирати приміщення.

2. Вибрано тип та розрахована кількість засобів механізації, які входять до лінії.

3. Визначена розрахункова продуктивність технологічної лінії, яка склала 12,5 т/год.

Аналіз прийнятої до розрахунку технологічної лінії видалення посліду показує, що вона є недосконалою і потребує покращення. Тому в наступному розділі буде запропоновано шляхи усунення технологічних недоліків лінії та розроблено технічний засіб для його виконання.

3 УДОСКОНАЛЕННЯ СКРЕПЕРНОЇ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПРИБИРАННЯ ПОСЛІДУ ПТИЦІ

3.1 Обґрунтування важливості питання

Видалення посліду – один із найскладніших процесів у пташниках. Добре відомо, що своєчасне видалення посліду в пташниках позитивно впливає на мікроклімат і гігієну. Ефективна система видалення посліду може підвищити рівень комфорту птаха та знизити відсоток вибракування. Адже чистота може знизити рівень вмісту в повітрі азотного газу та аміаку, які чинять негативний вплив на фізіологічний стан птиці. Згідно з санітарними нормами, всі птахівничі приміщення мають утримуватися в чистоті. Якщо кількість посліду, що залишається після прибирання, перевищує $0,2-0,6 \text{ кг/м}^2$, створюються умови для виникнення інфекцій [1]. У міру випаровування води з посліду, що залишився, повітря в приміщенні забруднюється шкідливими газами, а його відносна вологість підвищується [1].

Тому задача розробки скреперної установки для прибирання посліду птиці, яка забезпечує якісне прибирання посліду і як наслідок зменшується число робочих проходів скреперного пристрою є актуальним і перспективним науково-технічним завданням. Зазначена задача може бути досягнутою за рахунок удосконалення конструкції і визначення конструктивних параметрів існуючих скреперних установок.

3.2 Вихідні дані

Вихідними даними для проведення розрахунків є:

1. Фізико-механічні властивості посліду:
 - щільність – 1850 кг/м^3 ;

- коефіцієнт тертя – 0,8;
- 2. Технологічні параметри скреперної установки:
 - агрегатна швидкість скрепера – 0,07 м/с;
 - ширина каналу – 2,5 м;
 - глибина каналу – 0,4 м;

3.3 Стан питання та шляхи його вирішення

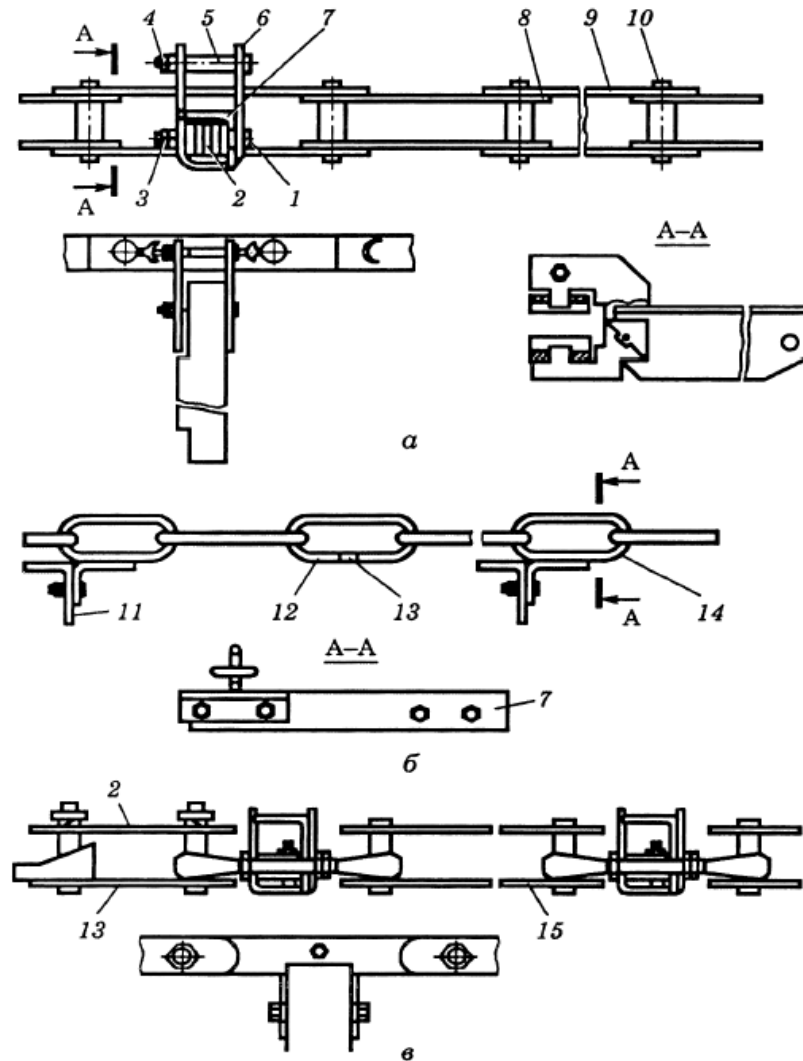
Враховуючи вибрану у другому розділі технологічну схему видалення посліду з пташника проведемо аналіз конструкцій стаціонарних механічних засоби прибирання посліду.

До стаціонарних засобів видалення посліду із приміщень, які набули широкого застосування належать скребково-ланцюгові транспортери (конвеєри) колового та зворотно-поступального руху [4].

В основу **скреперних установок колового руху** покладено принцип безперервного переміщення скребоків, які знаходяться на певній відстані один від одного, по замкненому колу. Найбільш широко використовуються скребкові конвеєри TSN-160A (KSG-7) і TSN-3.0B (KSG-8), які видаляють гній (послід) із майданчика й одночасно завантажують його в транспортні засоби. Більшість скребкових конвеєрів для видалення гною (посліду) з тваринницьких сараїв мають схожу конструкцію, що складається з горизонтальних і похилих конвеєрів, здебільшого окремих, а інколи й комбінованих дротів, і шаф управління. Основна відмінність полягає в конструкції тягового ланцюга (рис. 3.1).

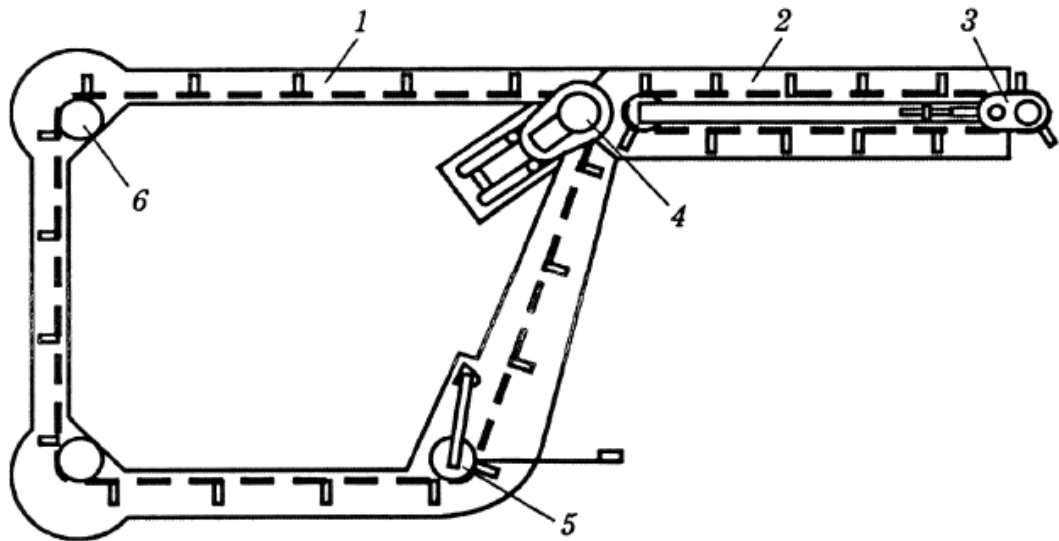
Скребковий транспортер TSN-160A (KSG-7) використовується для видалення гною (посліду) з тваринницьких приміщень та одночасного навантаження його на транспортні засоби. Він має (рис. 3.2) горизонтальний конвеєр з індивідуальними приводами, похилий конвеєр і шафу керування [4].

Ланцюг горизонтального конвеєра являє собою єдине ціле з термооброблених круглих ланок. Ланцюг складається з вертикальних і горизонтальних ланок і кронштейнів для кріплення скребок. Кронштейни приварені до вертикальних ланок. Скребок кріпиться до кронштейна болтами.



«1, 5 – болти; 2 – пластина; 3, 4 – гайки; 6 – скоба; 7 – скребок; 8, 9 – планки; 10 – вісь; 11 – кронштейн; 12 – з'єднувальна ланка; 13 – вставка; 14 – ланцюг; 15 – зовнішня ланка»

Рисунок 3.1 – Тягові ланцюги конвеєрів типу ТСН-3Б (а), ТСН-160А (б), КСН-Ф-100 (в)



«1 і 2 – відповідно горизонтальний і похилий конвеєри; 3 – привід похилого транспортеру; 4 – привідна станція горизонтального конвеєра; 5 – натяжний пристрій; 6 – поворотні зірочки»

Рисунок 3.2 – Схема скребкового гноєзбирального конвеєра ТСН-160А

У процесі експлуатації ланки зношуються, і горизонтальний конвеєр необхідно вкоротити. Це робиться шляхом обрізання ланок у зоні між приводом і натяжним пристроєм. Два кінці укороченого ланцюга з'єднуються спеціальними ланками зі вставками, які потім зварюються разом.

Натягувачі призначені для підтримки постійного натягу ланцюга. Воно складається з шарніра, ролика, направляючого важеля, стояка, вантажного контейнера і троса. Натяг регулюється автоматично шляхом повороту важеля, по якому переміщаються ролики, з інтервалом до 60°. Це відповідає подовженню ланцюга на 0,5 м. Натяг ланцюга регулюється залежно від ваги контейнеризованого вантажу. За довжини ланцюга 160 м і трьох видалень гною (посліду) на день загальне навантаження 100-120 кг

забезпечує нормальний натяг ланцюга. Водночас ланцюг можна вільно зняти, не намотуючи його на провідну зірочку.

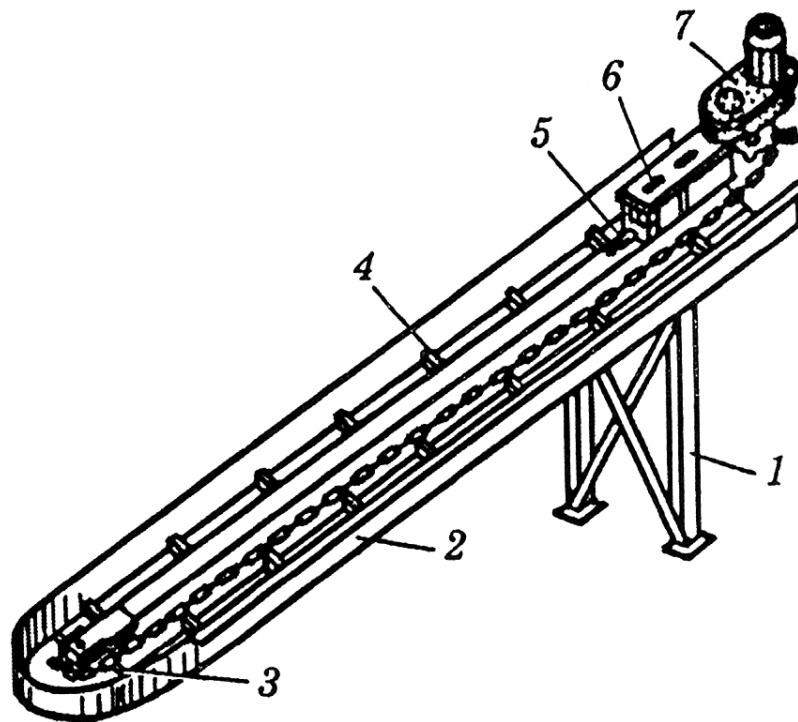
Для зміни напрямку ланцюга в місці вигину гнойового каналу використовується поворотний пристрій. Він складається з пластини, прикріпленої до кронштейна двома болтами. В отвори в кронштейні та пластині встановлюється вісь, на якій на двох підшипниках обертається зірочка.

Похилі транспортери використовуються для навантаження гною (посліду) з горизонтальних транспортерів на транспортні засоби. Він складається з корита, обертового пристрою, ланцюга зі скребком, привода й опорних стояків (рис. 3.3). Ланцюг похилого транспортера інтегрований із ланцюгом горизонтального транспортера.

Відстань між скребками похилого конвеєра менша, ніж у горизонтального конвеєра, а його швидкість вища, ніж у горизонтального конвеєра. Це зроблено для того, щоб відповідати швидкості подачі конвеєра і краще видаляти рідкий вміст гною (посліду). Ланцюги похилого конвеєра натягуються натяжними гвинтами.

Конвеєр TSN-160A може працювати в каналах із додатковим жолобом для ланцюга, якщо скребок розміщений вище ланцюга, і в каналах без додаткового жолоба (якщо скребок розміщений нижче ланцюга). У першому випадку гарантується кращий збір гною (посліду) за умови використання будь-якої кількості підстилкового матеріалу (солома, тирса, торф тощо).

У каналах без додаткового жолоба для ланцюга конвеєр TSN-160A рекомендується використовувати тільки для збирання гною (посліду) без підстилки або гною (посліду), що містить невелику кількість подрібненої підстилки. За наявності великої кількості підстилкового матеріалу ця версія транспортера працюватиме незадовільно. Для поліпшення його роботи в потік гною (посліду) подається вода.



«1 – стояк; 2 – корпус; 3 – поворотна зірочка; 4 – ланцюг зі скребками; 5 – натяжний гвинт; 6 – рама приводу; 7 – привід»

Рисунок 3.3 – Загальний вигляд похилого конвеєра

Гній (послід) слід видаляти не менше трьох разів на день скребковим транспортером. Якщо в якості підстилки використовується солома, її слід подрібнити на частинки розміром 100 мм або менше, щоб уникнути необхідності ручного очищення скребка горизонтального конвеєра. Безпосередньо перед запуском конвеєра переконайтеся, що шлях потоку гною (посліду) вільний від сторонніх часток, і за необхідності зніміть перехідний місток, щоб гній (послід) вільно проходив там, де встановлено перехідний місток.

Узимку переконайтеся, що ланцюги похилого транспортера і скребки не примерзли до жолоба, і за потреби послабте їх легкими ударами.

Під час увімкнення конвеєра гній (послід) зі стійл вручну скидають у гноєпровід за допомогою скребка, переміщують по конвеєру, видаляють зі стійл і завантажують у транспортний засіб. Щоб скоротити час роботи конвеєра, очищення стійл має проводитися в напрямку ланцюга від натяжного пристрою.

Перевагою системи скребоків з круговим рухом є поліпшення умов праці внаслідок використання автоматичних натягувачів ланцюга. Завдяки цьому зменшуються також затрати праці на технічне обслуговування.

Недоліками скреперних установок колового руху є великі енергетичні втрати через переважну роботу установок такого типу в холостому режимі. Використання круглоланкового робочого органу (ланцюг) підвищує затрати праці під час монтажу та підвищує металомісткість установки.

Рециркуляційні скребоків системи складаються з горизонтальних і похилих конвеєрів. Залежно від типу тягового пристрою їх можна розділити на стрижневі конвеєри з вертикальною або горизонтальною віссю встановлення скребка і тросові конвеєри [4].

Горизонтальні стрижневі конвеєри з вертикальною віссю встановлення скребоків складаються з ланцюга зі скребком, з'єднувального ланцюга, стрижня зі скребком, вертлюга і приводної станції. Для переміщення гною (посліду) у вертикальній частині траншеї використовується скребоків брус. Штанга складається з металевого стрижня, на якому вертикально встановлена вісь зі скребком; два стрижні з'єднані ланцюгом, що огинає зірочки натяжного пристрою і приводної станції. Під час роботи, коли стріла рухається вперед, скребок переміщує гній (послід) у тому ж напрямку; під час руху назад скребок складається і повертається у вихідне положення.

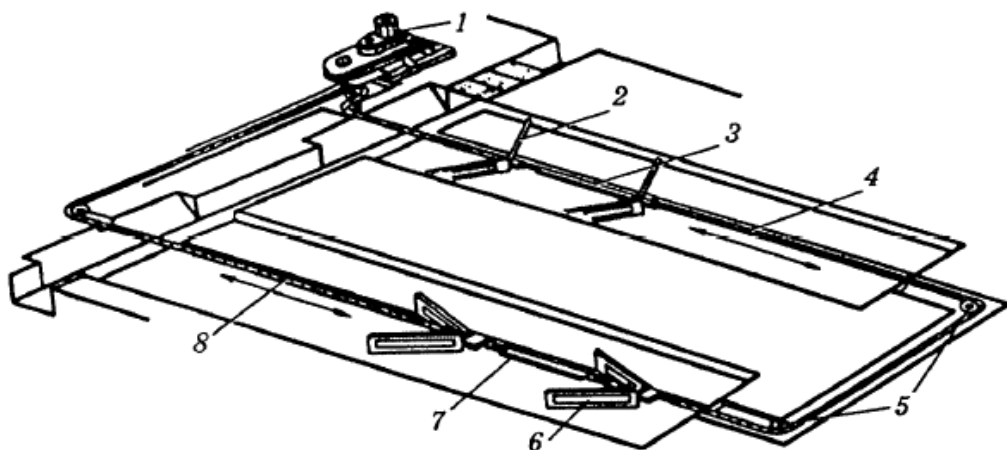
Для видалення гною (посліду) з відкритих гнойових траншей і проходів використовуються скрепери зі зворотно-поступальними робочими органами, так звані "дельта-скрепери", які працюють аналогічно

скреперам зі стрижневим транспортером.

Скрепери US-15, US-F-170 і US-250 широко застосовуються і відрізняються високою уніфікацією.

Скребковий агрегат УС-Ф-170 (рис. 3.4) складається з приводу 1, тягових ланцюгів 4 і 8, проміжних штанг 3 і 7 і поворотного ролика 5. Привід агрегату охоплює два спарені редуктори, електродвигун, механізм реверсу і провідні зірочки.

Тяговий пристрій установки має два відрізки кругового ланкового ланцюга, перший з яких з'єднує два передні скребери і приводиться в рух приводною зірочкою, а другий з'єднує два задні скребери і охоплює ролики поворотного пристрою. Кожна пара скребоків з'єднана між собою проміжним стрижнем.

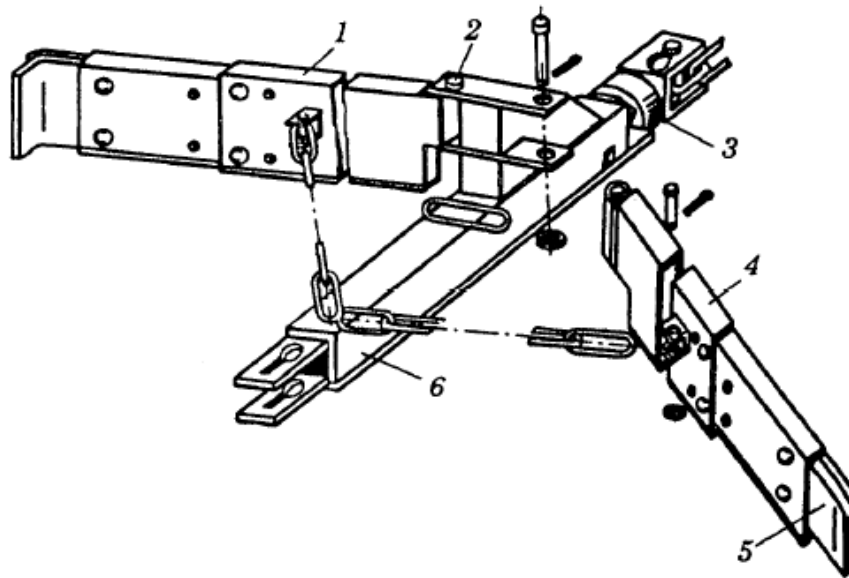


«1 – привід; 2, 6 – скрепери, 3,7 – проміжні штанги, 4, 8 – тягові ланцюги;
5 – поворотні ролики»

Рисунок 3.4 – Схема скреперної установки

Скребки – це пристрої, які збирають гній і переміщують його системою водопостачання. Він складається з повзуна 6, шарніра 2, натяжного пристрою 3 і двох скребоків 1 і 4 (рис. 3.5). Залежно від ширини

водопровідного каналу розсувні скребки встановлюють на ширину очищення 1,8-3 м. На кінці скрепера прикручений гумовий скребок для очищення гною (посліду) зі стінок водотоку. Вертлюг для зміни напрямку ланцюга прикріплений до анкерного болта, закріпленого в бетоні до гнізда.



«1, 4 – скребки; 2 – шарнір; 3 – натяжний пристрій; 5 – гумовий чистик;
6 – повзун»

Рисунок 3.5 – Скрепер установки УС-Ф-170

Скребковий вузол рухається вперед-назад. Під час робочого ходу скребок в одному гнойовому каналі (проході) відкривається на ширину каналу за рахунок тертя об підлогу, захоплює гній (послід) і переміщується в бічний гнойовий канал. Водночас скребок в іншому проході складається в протилежному напрямку і працює вхолосту. Коли скребок, завантажений гноем (послідом), досягає точки розвантаження поперечного гнойового каналу (це може бути наприкінці приміщення або в середині), напрямок руху скребка змінюється на протилежний, і робочий хід виконує інший скребок у паралельному каналі. Система працює в автоматичному режимі.

Перевагою зворотно-поступальних скребків є менша втрата енергії через циклічну роботу цього типу пристроїв. Використання невеликої кількості скребків знижує металоємність установки порівняно зі скребками кругового руху.

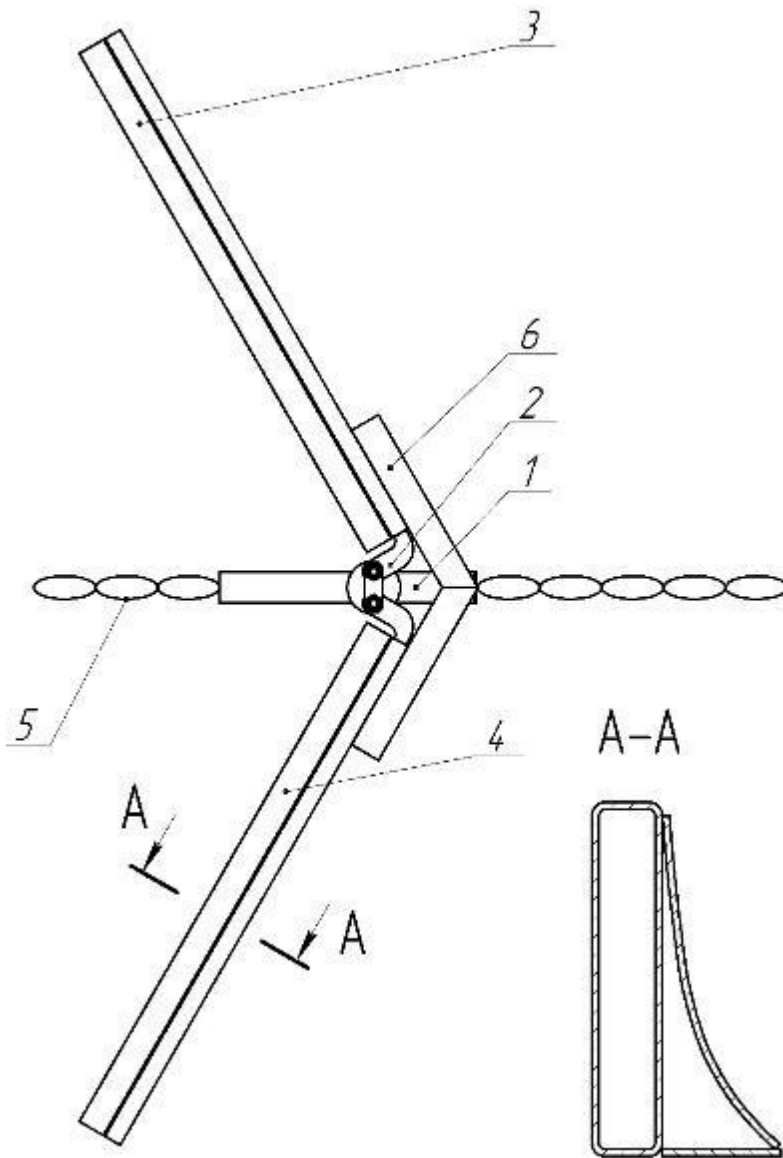
Недоліком зворотно-поступальних скребків є погане видалення гною (посліду) з дна гнойового каналу. Було встановлено, що для повного видалення гною необхідно три або навіть чотири проходи через скребок.

З аналізу наявних типів скреперного обладнання можна зробити висновок, що необхідно розробити скреперне обладнання для повного видалення гною (посліду) з гнойового каналу і скорочення кількості проходів.

Для вирішення цієї проблеми було запропоновано зробити робочий фронт скрепера у вигляді леза. Для того щоб скрепер працював ефективно, тиск гною (посліду), що рухається по робочій поверхні скрепера, має бути постійним. Скрепер для гною (рис. 3.6) складається з повзуна 1, вертлюга 2, скребків 3 і 4, ланцюга 5 і упору 6.

Гноезбиральний скребок працює так. Під час увімкнення приводу з реверсивним механізмом ланцюг 5 рухається вперед-назад. Під час руху ланцюга 5 один бік скребків 3, 4 скрепера складається, а інший - розкладається. У міру руху розгорнутих скребків 3, 4 гнойовим каналом відвал, закріплений на робочій поверхні скребків 3, 4, руйнується і викочує щільний шар гною (посліду) з каналу. Це забезпечує чистоту гнойового каналу і скорочує кількість проходів скребків 3 і 4. Кут атаки скребків 3, 4 регулюється обмежувачем 6. Залежно від вимог, що висуваються до гноескребка, перевагою пристрою, що заявляється, є підвищення продуктивності за низьких витрат енергії, а також скорочення трудовитрат і гарантія заданої якості видалення гною (посліду) з каналу. Пропонований скрепер дасть змогу підвищити ефективність видалення гною (посліду) з каналу на 50% за відповідного зменшення кількості проходів скрепера по

гноювому каналу вдвічі.



1 – повзун, 2 – пристрій поворотний, 3,4 – скребки, 5 – ланцюг, 6 – упор

Рисунок 3.6 – Конструктивна схема скрепера для прибирання посліду

3.4 Розрахунок конструктивно-технологічних параметрів скрепера для прибирання посліду

Визначення раціонального профілю поперечного перерізу скребок.
Розглянемо процес переміщення скребка по гноювому каналу в напрямку

осі OZ, початок якої знаходиться в вершині робочого профілю. Нехай $y = y(x)$ – рівняння твірної поверхні робочого профілю скребка (рисунок 3.7).

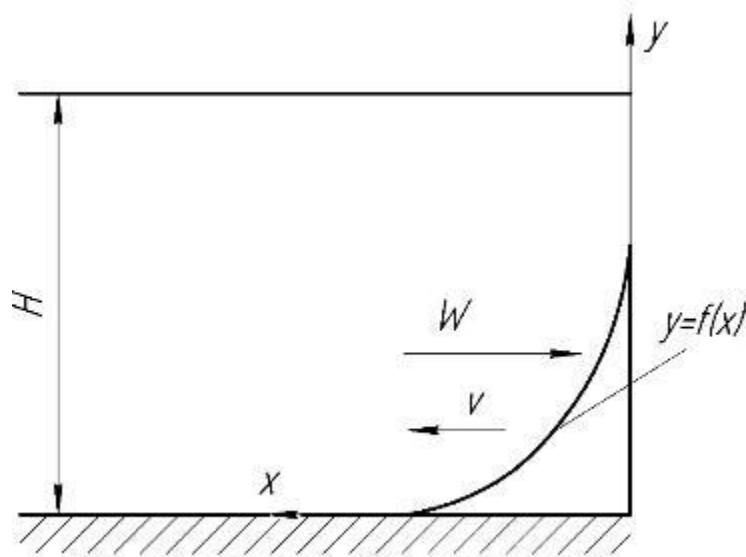


Рисунок 3.7 – Розрахункова схема взаємодії скребка із послідом

Значення горизонтальної складової сили опору посліду, діючої на елемент поверхні скребка в напрямку осі OZ, записується у вигляді [5]:

$$W = \int_0^H \left[P(\sin(\arctg(y'(x))) + \mu_0 \cos(\arctg(y'(x)))) + v \frac{dm}{dt} \right] \times \sqrt{1 + (y'(x))^2} dy, \quad (3.1)$$

де $\arctg(y'(z))$ – кут між дотичною до твірної проникаючого тіла і віссю OZ;

P – тиск посліду на елемент поверхні скребка, Па;

v – агрегатна швидкість скрепера, м/с;

m – маса посліду в призмі волочіння, кг;

μ_0 – коефіцієнт тертя посліду.

Величина зміни маси посліду в призмі визначається наступною формулою [6]:

$$\frac{dm}{dt} = H \cdot B \cdot v \cdot (H - y) \cdot y \quad (3.2)$$

де B – ширина каналу, м;

H – глибина каналу, м.

Вираз величини тиску на границі $y = y(x)$ має вигляд [6]:

$$P = k\chi v^2 (H - y), \quad (3.3)$$

де k – щільність посліду, кг/м³;

χ – емпіричний коефіцієнт лінійності, м⁻¹ [6].

З урахуванням формул (3.1)-(3.3) горизонтальна складова опору переміщення призми посліду набуває вигляду

$$W = \int_0^H [k\chi v^2 (H - y) (\sin(\arctg(y'(x))) + \mu_0 \cos(\arctg(y'(x)))) + H \cdot B \cdot v^2 \cdot (H - y) \cdot y] \times \\ \times \sqrt{1 + (y'(x))^2} dy. \quad (3.4)$$

Введемо наступні позначення:

$$K_1 = k\chi v^2, \quad (3.5)$$

$$K_2 = H \cdot B \cdot v^2, \quad (3.6)$$

Тоді, з урахуванням позначень (3.5)-(3.6), отримуємо

$$W = \int_0^H [K_1 (\sin(\arctg(y'(x))) + \mu_0 \cos(\arctg(y'(x)))) + K_2 \cdot y] \times \\ \times (B - y) \sqrt{1 + (y'(x))^2} dy. \quad (3.7)$$

Будемо вважати, що крива, що описує конфігурацію поперечного профілю робочого органу, є зростаючою функцією, тобто $y'(x) > 0$. Тоді, використовуючи основні співвідношення для зворотних тригонометричних функцій

$$\arctg(y'(x)) = \arcsin \frac{y'(x)}{\sqrt{1 + (y'(x))^2}} = \arccos \frac{1}{\sqrt{1 + (y'(x))^2}}, \quad (3.8)$$

вираз (7.7) прийме вигляд

$$W = \int_0^H [K_1 y'(x) + K_1 \mu_0 + K_2 y \sqrt{I + (y'(x))^2}] (H - y) dy. \quad (3.9)$$

Представимо праву частину співвідношення (3.9) у вигляді полінома.

Для цього розкладемо вираз $\sqrt{I + (y'(x))^2}$ в ряд Тейлора в околиці точки $x_0 = 0$. Тоді горизонтальна складова переміщення посліду набуває вигляду:

$$W = \int_0^H [K_1 y'(x) + K_1 \mu_0 + K_2 y (p_1 + p_2 x)] (H - y) dy \quad (3.10)$$

$$p_1 = \sqrt{I + (y'(x_0))^2}, \quad (3.11)$$

$$p_2 = \frac{y'(x_0) \cdot y''(x_0)}{\sqrt{I + (y'(x_0))^2}}. \quad (3.12)$$

Визначимо криву, яка є профілем робочого органу, на якій досягалося б мінімальний опір. Для цього в якості функціонала розглянемо наступний вираз

$$F(x, y, y') = (H - y) \cdot [K_1 y'(x) + K_1 \mu_0 + K_2 y (p_1 + p_2 x)]. \quad (3.13)$$

Знаходимо екстремум функціоналу, використовуючи умова Ейлера [7]:

$$\frac{\partial F}{\partial y} - \frac{d}{dx} \left(\frac{\partial F}{\partial y'} \right) = 0, \quad (3.14)$$

$$\frac{\partial F}{\partial y} = -K_1 y' - K_1 \mu_0 + K_2 y (p_1 + p_2 x) (H - 2y) \quad (3.15)$$

$$\frac{\partial F}{\partial y'} = K_1 (H - y) \quad (3.16)$$

$$\frac{d}{dx} \left(\frac{\partial F}{\partial y'} \right) = -K_1 y' \quad (3.17)$$

Таким чином, умовою Ейлера відповідає функція

$$y = \frac{H}{2} - \frac{K_1 \mu_0}{2(p_1 + p_2 x) K_2} \quad (3.18)$$

Знайдемо першу і другу похідну від функції $y = y(x)$ в точці $x_0 = 0$:

$$y'(0) = \frac{K_1 \mu_0 p_2}{2 K_2 p_1^2} \quad (3.19)$$

$$y'(0) = -\frac{K_1 \mu_0 p_2^2}{K_2 p_1^3} \quad (3.20)$$

Підставляючи (3.19) і (3.20) в (3.11)-(3.12) маємо систему з двох рівнянь:

$$\begin{cases} p_1 = \sqrt{1 + \left(\frac{K_1 \mu_0 p_2}{2 K_2 p_1^2} \right)^2}, \\ p_2 = -\frac{\frac{K_1 \mu_0 p_2}{2 K_2 p_1^2} \cdot \frac{K_1 \mu_0 p_2^2}{K_2 p_1^3}}{\sqrt{1 + \left(\frac{K_1 \mu_0 p_2}{2 K_2 p_1^2} \right)^2}}. \end{cases} \quad (3.21)$$

Вирішуючи систему (3.21) з використанням програмного пакету Mathematica отримуємо $p_1 = 3,16$, $p_2 = 84,43$.

Розрахунок коефіцієнтів K_1 , K_2 , p_1 , p_2 :

$$K_1 = 1850(-0,0012)(0,07)^2 = -0,01088,$$

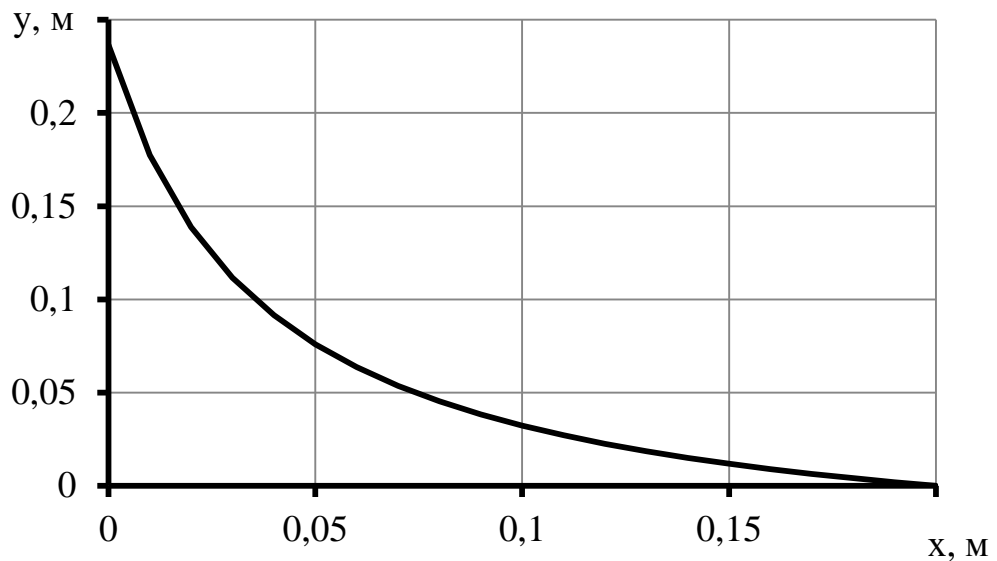
$$K_2 = 0,4 \cdot 2,5 \cdot (0,07)^2 = 0,0049,$$

дає змогу визначити рівняння твірної поверхні робочого профілю скребка.

$$y(x) = -0,044 + \frac{0,888}{3,16 + 84,43x}.$$

Графік твірної поверхні робочого профілю скребка представлено на рисунку 3.8.

Розрахунок силових характеристик скрепера. Розрахунок силових характеристик скрепера зводиться до визначення подачі, тягового опору і потужності, необхідної для його приводу.



Рисунку 3.8 – Графік твірної поверхні робочого профілю скребка

Враховуючи форму робочого профілю скребка проведемо розрахунок вертикальної сили яка діє на підлогу з боку скрепера із послідом:

$$\begin{aligned}
 G &= (M_c + M_r)g = M_c g + g \int_0^l kB(H - y(x))dx = \\
 &= M_c g + g \int_0^l kB \left(\frac{H}{2} + \frac{K_1 \mu_0}{2(p_1 + p_2 x)K_2} \right) dx = \quad (3.22) \\
 &= M_c g + gkB \left(\frac{H}{2} l + \frac{K_1 \mu_0}{2K_2 p_2} \ln(p_1 + p_2 l) - \frac{K_1 \mu_0}{2K_2 p_2} \ln(p_1) \right),
 \end{aligned}$$

де g – прискорення вільного падіння, m/s^2 .

M_r – маса порції гною (посліду), кг;

M_c – маса скребка, кг, для УС-Ф-170 $M_c = 300$ кг;

l – довжина вильоту твірної поверхні робочого профілю скребка, м, з рисунку 3.8: $l = 0,2$ м.

Підставляючи в (3.22) числові значення маємо:

$$G_{II} = 300 \cdot 9,8 + 9,8 \cdot 1850 \cdot 2,5 \times \left(\frac{0,4}{2} \cdot 0,2 - \frac{0,01088 \cdot 0,8}{2 \cdot 0,0049 \cdot 84,43} \ln(3,16 + 84,43 \cdot 0,2) + \frac{0,01088 \cdot 0,8}{2 \cdot 0,0049 \cdot 84,43} \ln(3,16) \right) = 3920 \text{ Н.}$$

Для стандартного УС-Ф-170 значення вертикальної сили яка діє на підлогу з боку скрепера складає $G_B = 300 \cdot 9,8 = 2940 \text{ Н}$. Так як G_B менше ніж G_{II} у 1,5 рази то приймаємо кількість проходів розробленого скрепера в 2 рази менше ніж у стандартного УС-Ф-170.

Тяговий опір, що виникає при переміщенні скрепера визначається залежністю [8]:

$$P = P_1 + P_2 + P_3 + P_4, \quad (3.23)$$

де P_1 – опір, що виникає при переміщенні скребка, Н;

$$P_1 = Ng[(M_r + M_c) \cdot \beta_c + q_k \cdot L_k \cdot \mu_0], \quad (3.24)$$

M_r – маса порції гною (послід), кг;

M_c – маса скребка, кг, для УС-Ф-170 $M_c = 300 \text{ кг}$;

β_c – приведений коефіцієнт опору переміщення гною (послід) і скрепера;

q_k – маса одного погонного метра каната, кг ($q_k = 0,4 \text{ кг}$);

L_k – довжина каната, м;

μ_0 – коефіцієнт тертя каната о послід;

N – кількість проходів скрепера;

P_2 – опір, що виникає при переміщенні холостої вітки, Н:

$$P_2 = Ng[M_c \cdot \beta_c + q_k \cdot L_k \cdot \mu_0], \quad (3.25)$$

P_3 – опір, що виникає при подоланні сил інерції, Н:

$$P_3 = 2NM_c \cdot q_k; \quad (3.26)$$

P_4 – опір, що виникає від набігаючої вітки каната, Н:

$$P_4 = N \frac{P_1 + P_2 + P_3}{L^{\mu-\alpha} - 1} ; \quad (3.27)$$

L – довжина канавки для гною (посліду), м;

μ – коефіцієнт тертя канату об ролик;

α – кут охоплення ролика.

Підставляючи в (3.23)-(3.27) числові значення маємо:
для базового варіанта (УС-Ф-170)

$$P_1 = 2 \cdot 9,8[(100 + 300) \cdot 0,5 + 0,4 \cdot 250 \cdot 0,8] = 5488 \text{ Н},$$

$$P_2 = 2 \cdot 9,8[300 \cdot 0,5 + 0,4 \cdot 250 \cdot 0,8] = 4508 \text{ Н},$$

$$P_3 = 2 \cdot 2 \cdot 300 \cdot 0,4 = 480 \text{ Н},$$

$$P_4 = 2 \frac{5488 + 4508 + 480}{96^{0,8-0,1} - 1} = 895 \text{ Н},$$

$$P = 5488 + 4508 + 480 + 895 = 11371 \text{ Н};$$

для проектного варіанта

$$P_1 = 9,8[(100 + 300) \cdot 0,5 + 0,4 \cdot 250 \cdot 0,8] = 2744 \text{ Н},$$

$$P_2 = 9,8[300 \cdot 0,5 + 0,4 \cdot 250 \cdot 0,8] = 2254 \text{ Н},$$

$$P_3 = 2 \cdot 300 \cdot 0,4 = 240 \text{ Н},$$

$$P_4 = \frac{2744 + 2254 + 240}{96^{0,8-0,1} - 1} = 224 \text{ Н},$$

$$P = 2744 + 2254 + 240 + 224 = 5462 \text{ Н}.$$

Розрахунок потужності і продуктивності скрепера. Потужність двигуна для забезпечення роботи скрепера визначається формулою [8]:

$$N = \frac{P \cdot v}{\eta} ; \quad (3.28)$$

де η – К.К.Д. передачі.

Тоді для проектного варіанта маємо:

$$N = \frac{5462 \cdot 0,07}{0,8} = 0,477 \text{ кВт.}$$

Визначимо продуктивність скреперної установки за формулою [8]:

$$Q = 3,6 \frac{HBvkK}{N} \text{ т/год.} \quad (3.29)$$

Тоді для проектного варіанта маємо:

$$Q = 3,6 \frac{0,4 \cdot 2,5 \cdot 0,07 \cdot 1850 \cdot 0,01}{1} = 4,66 \text{ т/год.}$$

3.5 Висновки з розділу

Проведено аналіз існуючих типів скреперних установок. В процесі аналізу розроблено конструкцію скрепера для повного прибирання посліду з гнойового каналу який забезпечує зменшення кількості проходів за рахунок якісного прибирання посліду. Визначено раціональний профіль поперечного перерізу скребоків. Проведено розрахунок силових характеристик скрепера, а також визначено його потужність і продуктивність.

4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Охорона праці є однією з найважливіших складових ефективної та безпечної роботи. Це особливо стосується роботи з важким і небезпечним обладнанням, таким як скреперна установка в пташнику. Для забезпечення безпеки робітників та запобігання нещасних випадків під час роботи з цією установкою, необхідно виконувати певні заходи з охорони праці.

Починаючи з вибору кваліфікованого персоналу, необхідно враховувати, що робота зі скреперною установкою в пташнику потребує спеціальних знань і навичок. Тому, перед тим як дозволити робітникам працювати з цією установкою, необхідно забезпечити їх проходження відповідної підготовки та навчання з охорони праці.

Крім того, слід забезпечити належне обслуговування та технічне обстеження скреперної установки. Це дозволить забезпечити її безпеку та надійність, а також вчасно виявляти можливі несправності та усунути їх.

Однією з найбільш важливих складових охорони праці є забезпечення безпеки робітників під час роботи зі скреперною установкою. Для цього необхідно дотримуватися правил взаємодії з обладнанням та відповідної техніки безпеки. Наприклад, перед початком роботи з установкою необхідно перевірити стан протитискних пристроїв та інших елементів безпеки, а також враховувати вагу матеріалів, які потрібно переміщувати.

Захисні засоби є не менш важливою складовою охорони праці при роботі зі скреперною установкою в пташнику. Робітники повинні бути оснащені захисними шоломами, рукавицями, окулярами та іншими необхідними засобами захисту від ударів, пилу, шуму та інших можливих небезпечних факторів.

Крім того, слід дотримуватися правил експлуатації та техніки безпеки при роботі зі скреперною установкою. Наприклад, необхідно підтримувати оптимальний режим роботи установки, дотримуватися правил монтажу та демонтажу, не допускати роботи з установкою без допомоги спеціальних пристроїв та засобів, які забезпечують безпеку робітників.

Окрім того, необхідно виконувати періодичну перевірку та обстеження скреперної установки з метою виявлення можливих пошкоджень та несправностей, які можуть призвести до небезпечних ситуацій. Важливо також виконувати правила безпеки при зберіганні та транспортуванні установки, що дозволяє забезпечити її надійність та безпеку.

У разі виникнення аварійних ситуацій необхідно негайно вживати заходів для забезпечення безпеки робітників та мінімізації можливих наслідків аварії. В таких випадках слід викликати спеціалізовані служби з надання екстреної допомоги та відновлення нормального стану обладнання.

Отже, охорона праці є невід'ємною складовою ефективною та безпечною роботи зі скреперною установкою в пташнику. Для забезпечення безпечної роботи необхідно дотримуватися відповідних правил техніки безпеки, використовувати захисні засоби, а також проводити періодичну перевірку та обстеження обладнання. Такі заходи дозволяють знизити ризик виникнення аварій та небезпечних ситуацій, а також забезпечують безпеку працівників та ефективну роботу установки.

Щодо конкретних заходів техніки безпеки, які необхідно виконувати при роботі зі скреперною установкою в пташнику.

По-перше, необхідно дотримуватися правил зберігання та транспортування посліду, що забезпечує скреперна установка. Послід

містить шкідливі органічні речовини і мікроорганізми, тому необхідно забезпечити їхнє безпечне зберігання та утилізацію.

По-друге, установка повинні бути обладнані захисними пристроями, такими як огороження, що запобігають доступу до небезпечних зон та зон ризику. Також необхідно встановити вентиляційні системи, що забезпечують зменшення рівня шкідливих речовин у повітрі.

По-третє, необхідно відповідно підібрати робочі одяг та оснащення, забезпечивши безпеку працівників. Це може включати в себе захисні рукавиці, окуляри, маски, каски тощо.

По-четверте, регулярна перевірка обладнання на відповідність стандартам безпеки є обов'язковою. Також необхідно проводити регулярний технічний огляд та обслуговування установки для запобігання виникнення аварійних ситуацій.

По-п'яте, дотримання інструкцій та правил експлуатації установки є надзвичайно важливим. Процедури виконання робіт повинні бути чітко описані та регулярно переглядатися з метою забезпечення безпеки працівників.

Таким чином, охорона праці при роботі зі скреперною установкою в пташнику є важливою складовою ефективної та безпечної роботи. Забезпечення безпечних умов праці та відповідного рівня техніки безпеки вимагає від працівників та роботодавців відповідальності та відповідної підготовки. Такі заходи дозволяють підвищити ефективність та безпеку роботи зі скреперною установкою в пташнику, забезпечуючи безпечні умови праці та мінімізуючи ризики для здоров'я працівників.

5 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЛІНІЇ ВИДАЛЕННЯ ПОСЛІДУ

Метою даного розділу є порівняння базової технологічної лінії видалення посліду з проектною. В базовому варіанті видалення посліду застосовуються 25 скреперних установок УС-Ф-170 для очищення каналів під сітчастою підлогою. Проектований варіант передбачає використання скреперних установок УС-Ф-170, які обладнані розробленими в третьому розділі даного дипломного проекту скреперами. Головна різниця між проектованим та базовим варіантами полягає в конструкції скреперів. В проектованому варіанті застосовуються скрепери, розроблені авторами дипломного проекту, які забезпечують повністю прибирання посліду з гнойового каналу та зменшення кількості проходів.

Для порівняння ефективності базового та проектового варіантів скреперних установок будуть використовуватися показники питомих експлуатаційних витрат та додаткових капітальних вкладень. Після аналізу цих показників буде визначено, який варіант є більш економічно вигідним для компанії. Важливо зазначити, що проектований скрепер є більш продуктивним, що може вплинути на загальну ефективність лінії видалення посліду.

У формулі

$$И = И_з + И_Е + И_А + И_Т, \quad (5.1)$$

питомі експлуатаційні витрати складаються з чотирьох компонентів: витрат на заробітну плату ($И_з$), електроенергію ($И_Е$), амортизаційні відрахування ($И_А$) та ремонт обладнання ($И_Т$). В нашому випадку питомі витрати на заробітну плату дорівнюють нулю, оскільки обладнання працює в автоматичному режимі.

Питомі експлуатаційні витрати на заробітну плату в нашому випадку відсутні, так як обладнання базової і проектованої лінії працює в автоматичному режимі. Отже $I_3 = 0$.

Питомі витрати на електроенергію можна визначити за формулою

$$I_E = n \cdot C_E \cdot W_E \cdot t_C / P, \quad (5.2)$$

де кількість використовуваного обладнання (n) для базового і проектованого варіантів становить 75 скреперних установок. Ціна 1 кВт·год електроенергії (C_E) дорівнює 6 грн, а споживана потужність скреперних установок (W_E) для базової та проектованої версій становить відповідно 1,1 кВт та 0,477 кВт згідно з паспортними характеристиками та розрахунками. Тривалість роботи скреперних установок (t_C) залежить від продуктивності та обсягу робіт, тож для базового варіанту $t_{Cб} = 231,2$ год, а для проектного $t_{Cп} = 102,2$ год. Обсяг посліду, який повинні видалити скреперні установки за рік, становить $P = 36500$ т. Тоді для базового і проектного варіантів відповідно отримаємо: $I_{Еб} = \frac{75 \cdot 1,2 \cdot 5 \cdot 231,2}{36500} = 4,3$

$$\text{грн/т, } I_{Еп} = \frac{75 \cdot 5 \cdot 0,477 \cdot 102,2}{36500} = 1,0 \text{ грн/т.}$$

Питомі амортизаційні відрахування, які враховують витрати на знос обладнання, можуть бути визначені за формулою:

$$I_a = \frac{C_б \cdot \alpha}{100 \cdot P}, \quad (5.3)$$

яка містить балансову вартість скреперних установок ($C_б$), річна норма амортизаційних відрахувань ($\alpha = 15\%$).

Для визначення балансової вартості скреперних установок використовується формула

$$C_б = n \cdot C_{прс} \cdot (1 + \varepsilon + \mu), \quad (5.4)$$

де $C_{прс}$ відповідає преїскурантній ціні установки, що дорівнює 185000 грн для базового варіанту. Наші скрепери майже такі ж самі, як стандартні з точки зору матеріалоємності та технологічності виготовлення, тому їх вартість буде трохи більшою за вартість стандартних, тобто $C_{прсп} = 187500$ грн. Крім того, у формулі враховано коефіцієнти ε і μ , що відповідають за розподіл витрат на транспортування і встановлення обладнання, відповідно, $\varepsilon = 0,13$ і $\mu = 0,15$.

Тоді балансова вартість установок за варіантами складатиме:

$$C_6 = 75 \cdot 185000 \cdot (1 + 0,13 + 0,15) = 17760000 \text{ грн};$$

$$C_{II} = 75 \cdot 187500 \cdot (1 + 0,13 + 0,15) = 18000000 \text{ грн}.$$

Таким чином, конкретні річні амортизаційні витрати відповідно до цього варіанта мають такий вигляд:

$$I_{аб} = \frac{17760000 \cdot 15}{100 \cdot 36500} = 73 \text{ грн/т};$$

$$I_{ап} = \frac{18000000 \cdot 15}{100 \cdot 36500} = 73,9 \text{ грн/т}.$$

Для обчислення річних витрат на ремонт та технічне обслуговування будемо використовувати формулу

$$I_T = \frac{C_6 \cdot \beta}{100 \cdot P}, \quad (5.5)$$

де β дорівнює 15 % – це норма відрахувань на ТО та ремонт техніки.

В базовому варіанті отримуємо

$$I_{т6} = \frac{17760000 \cdot 15}{100 \cdot 36500} = 73 \text{ грн/т};$$

а в проектному варіанті

$$I_{тII} = \frac{18000000 \cdot 15}{100 \cdot 36500} = 73,9 \text{ грн/т}.$$

Таким чином, загальні питомі річні експлуатаційні витрати можна розрахувати за такою формулою

базовий варіант $I_6 = 0 + 4,3 + 73 + 73 = 150,3$ грн/т,

проектний варіант $I_n = 0 + 0,6 + 73,95 + 73,95 = 148,5$ грн/т.

Для базового варіанту вони складуть $I_6^{np} = I_6 \cdot P = 150,3 \cdot 36500 = 5485950$ грн/т, $I_n^{np} = I_n \cdot P = 148,5 \cdot 36500 = 5420250$ грн/т.

Визначимо додаткові капітальні вкладення в засоби механізації за допомогою формули

$$K = K_{об} + K_m, \quad (5.8)$$

де капітальні вкладення (K) в гривнях будуть розраховані з використанням вартості обладнання ($K_{об}$) та вартості монтажу обладнання (K_m), де $K_m = 0,1K_{об}$: $K_6 = 13875000 + 0,1 \cdot 13875000 = 15262500$ грн; $K_n = 14062500 + 0,1 \cdot 14062500 = 15468750$ грн.

За результатами порівняння річних експлуатаційних витрат, що були вказані при впровадженні запропонованої розробки, ми можемо розрахувати річний економічний ефект за допомогою формули

$$E_p = I_6^{np} - I_n^{np} = 5485950 - 5420250 = 65700 \text{ грн.} \quad (5.9)$$

Також визначимо строк окупності обладнання, який обчислюється за формулою

$$T = \frac{K_n - K_6}{E_p} = \frac{15468750 - 15262500}{65700} = 3,14 \text{ року.} \quad (5.10)$$

Отримані результати економічної ефективності будуть представлені в таблиці 5.1 та зображені на графічному аркуші проекту.

Таблиця 5.1 – Техніко-економічні показники

| Показники | Варіанти | |
|---|----------|-----------|
| | Базовий | Проектний |
| Річний об'єм робіт, т. | 36500 | 36500 |
| Питомі річні експлуатаційні витрати, грн. | 150,3 | 148,5 |
| в тому числі: | | |
| - заробітна плата з нарахуваннями | 0 | 0 |
| - витрати на електроенергію | 4,3 | 0,6 |

| Показники | Варіанти | |
|--|----------|-----------|
| | Базовий | Проектний |
| - амортизація | 73 | 73,95 |
| - ремонт та ТО | 73 | 73,95 |
| Прямі річні експлуатаційні витрати, грн. | 5485950 | 5420250 |
| Капіталовкладення, грн. | 15262500 | 15468750 |
| Додаткові капіталовкладення, грн. | - | 206250 |
| Річний економічний ефект, грн. | - | 65700 |
| Строк окупності додаткових капіталовкладень, років | - | 3,14 |

Проведені техніко-економічні розрахунки лінії видалення посліду, визначили загальні експлуатаційні витрати, величину додаткових капіталовкладень та річний економічний ефект від впровадження нашої розробки. Порівнявши економічні показники різних варіантів лінії видалення посліду на птахофермі, ми зробили висновок, що використання нашого скрепера для скреперної установки призводить до додаткових капіталовкладень, але експлуатаційні витрати менші, ніж у базовому варіанті. Це призводить до річного економічного ефекту в розмірі 65700 грн. За таких умов строк окупності додаткових капіталовкладень, необхідних для впровадження розробки, становить 3,14 року.

ВИСНОВКИ

В результаті проведеного розрахунку технологічної лінії видалення посліду на птахівничій фермі з удосконаленням скреперної установки були отримані наступні результати.

1. Виконано аналіз господарської діяльності Товариства з обмеженою відповідальністю «Сади Дніпра» м. Підгородне Дніпропетровської області. За даними аналізу було складено: характеристику підприємства, його місце розташування. Тваринництвом підприємство не займається, однак керівництво виявило бажання придбати птахівничу ферму, яка знаходиться поблизу. Тому було проведено аналіз стану пташників та визначено рівень їх механізації. Проведено аналіз технологій утримання птиці, встановлені основні їх недоліки і переваги. Повна реконструкція пташника потребує великих капітальних вкладень, тому прийнято рішення провести вдосконалення лінії видалення посліду...

2. Згідно прийнятої системи утримання птахів підібрана оптимальна технологічна схема процесу видалення посліду, яка дозволяє ефективно прибирати приміщення. Вибрано тип та розрахована кількість засобів механізації, які входять до лінії. Визначена розрахункова продуктивність технологічної лінії, яка склала 12,5 т/год. Аналіз прийнятої до розрахунку технологічної лінії видалення посліду показує, що вона є недосконалою і потребує покращення.

3. Проведено аналіз існуючих типів скреперних установок. В процесі аналізу розроблено конструкцію скрепера для повного прибирання посліду з гнойового каналу який забезпечує зменшення кількості проходів за рахунок якісного прибирання посліду. Визначено раціональний профіль поперечного перерізу скребоків. Проведено розрахунок силових характеристик скрепера, а також визначено його потужність і продуктивність.

4. Розглянуто питання організації охорони праці на підприємстві, вимоги безпеки праці до працівників та обладнання при роботі з розробленим обладнанням.

5. Проведені техніко-економічні розрахунки лінії видалення посліду, визначили загальні експлуатаційні витрати, величину додаткових капіталовкладень та річний економічний ефект від впровадження нашої розробки. Порівнявши економічні показники різних варіантів лінії видалення посліду на птахофермі, ми зробили висновок, що використання нашого скрепера для скреперної установки призводить до додаткових капіталовкладень, але експлуатаційні витрати менші, ніж у базовому варіанті. Це призводить до річного економічного ефекту в розмірі 65700 грн. За таких умов строк окупності додаткових капіталовкладень, необхідних для впровадження розробки, становить 3,14 року.

ЛІТЕРАТУРА

1. Болотнов П.М., Лукьянов В.М. Механизация птицеводства. - М.: Агропромиздат, 1988. 200 с.
2. Туваев В.Н. Технологические процессы и требования к комплексам технических средств для механизированного приготовления компостов на животноводческих фермах и птицефабриках. Дис...канд. техн. наук. СПб-Пушкин. 1984. С. 168.
3. ВНТП-АПК-09.06. Системи видалення, обробки, підготовки та використання гною // Міністерство аграрної політики України. 2006. – С.100.
4. Алешкин В.Р., Рошин П.М. Механизация животноводства. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1993. – 319 с.
5. Мещеряков В. А. Динамическая модель формирования призмы волочения поворотного отвала // Известия вузов. – 2007. – № 7. – С. 94–96.
6. Амельченко В. Ф., Денисов В. П. Учет влияния глубины резания при определении оптимального объема призмы волочения поворотного отвала // Известия вузов. – 1996. – № 9.
7. Векуа Н.П. Некоторые вопросы теории дифференциальных уравнений и приложения в механике / Н.П. Векуа. – М.: Наука, 1991. – 256 с.
8. Теорія та розрахунок машин для тваринництва / Б.П.Шабельник, М.М.Троянов, І.Г.Бойко та ін.; За ред. І.Г.Бойка, – Харків, 2002. – 216 с.
9. Бондарь А.Г., Статюха Г.А. Планирование эксперимента в химической технологии. – Киев: Вища школа, 1976. – 184 с.
10. Булгаков В.М. Теоретична механіка. Посібник для практичних занять. / В.М. Булгаков, В.В. Бурлака, Г.М. Калетнік, І.Є. Кравченко, С.І.

Кучеренко, Д.І. Мазоренко, Л.М. Тіщенко. – Вінниця: Нова книга, 2010. – 667 с.

11. Булгаков В.М. Теоретичне дослідження збурених гармонійних коливань у вібраційних приводах машин / В.В. Адамчук, Г.М. Калетнік,

12. В.М. Булгаков, О.М. Черниш // Всеукраїнський науково-технічний журнал «Вібрації в техніці та технологіях» №2 (82) 2016. – С.5-9.

13. Буряк Ю.Н., Рязанцев В.П. Удаление і утилизация навоза за рубежом // Достижения с.-х. науки і практики. Сер.2, 1982. - № 7. – С. 38-48.

14. Гарькавий А.Д. Конкуренентоспроможність технології машин: навчальний посібник / А.Д. Гарькавий, В.Ф. Петриненко, А.В. Спірін. - Вінниця: ВДАУ - „Тірас”. - 2003. - 68 с.

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

16. Жужиков В.А. Фильтрование. – М.: Химия, 1980. – 400 с.

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

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

19. Калетнік Г. М. Основи інженерних методів розрахунків на міцність і жорсткість [Текст] : підручник. ... за ред. Г. М. Калетніка, М. Г. Чаусова. - Київ : Хай-Тек Прес, 2013. - 528 с.

20. Калетнік Г.М. Технічна механіка. Підручник. Калетнік Г.М., Булгаков В.М., Черниш О.М., Кравченко І.Є., Солоня О.В., Цуркан О.В. – К.: «Хай-Тек-Прес», 2011. – 340 с.
21. Коваленко В.П. Механізація обробки бесподстилочного навоза. – М.: Колос, 1984. – 159 с., ил.
22. Ковалев Н.Г., Глазков И.К., Еселевич М.М. Системы удаления, переработки і применения навоза в качестве органических удобрений / ВАСХНИЛ. – М., 1977. – 41 с. (Обзорная информация)
23. Мельников С.В. Технологическое оборудование животноводческих ферм і комплексов. – 2-е изд., перераб. і доп. – Л.: Агропромиздат. Ленинградское отд-ние, 1985. – 640 с., ил.(Учебники і учеб. пособия для высш. с.-х. учеб. заведений).
24. Методика комплексной оценки техники і технологий для животноводства, птицеводства і кормообеспечения. МФ-006-95. - Запорожье: РИП «Видавець», 1995. – 57 с.
25. Механізація виробництва продукції тваринництва / Ревенко І.І., Кукта Г.М., Манько В.М. ; За ред. Ревенка І.І. – К.: Урожай. – 1994. – 264 с.
26. Павленко В.С. З'єднання в машинобудуванні: Навч. Посібник /
27. В.С. Павленко, І.П. Паламарчук, О.В. Цуркан, Ю.А. Полєвода / За ред. В.С. Павленка. – Вінниця: ПП «ТД Едельвейс і К», 2015. 110 с.
28. Павленко В.С., Цуркан О.В., Кравченко І.Є., Любін М.В. Пасові передачі. Теорія, розрахунки, конструювання: Навчальний посібник / За ред...В.С. Павленка. К.: «Хай-Тек Прес», 2011. – 140 с.
29. Павленко В.С., Цуркан О.В., Кравченко І.Є. Підшипники кочення. Вибір за статичною та динамічною вантажопідйомністю, конструювання підшипникових вузлів: Навчальний посібник / За ред.. В.С. Павленка. – К.: «Хай-Тек Прес», 2012. 128 с.

30. Піскун В.І. Обґрунтування типорозмірного ряду установок розділення рідкого гною фізико-хімічним способом // Свинарство. Республіканський міжвідомчий темат. наук. збірник. – 1993. - № 47.
31. Письменов В.Н. Уборка, транспортировка і использование навоза. – М.: Россельхозиздат, 1973. – 200 с.
32. Ревенко І.І. Посібник-практикум з механізації виробництва продукції тваринництва: навч. Посібник: К. : Урожай, 1994. - 288 с.
33. Ревенко І.І. Проектування механізованих технологічних процесів тваринницьких підприємств : навч. посібник / І. І. Ревенко [та ін.] ; за ред. І. І. Ревенка. - К. : Урожай, 1999. - 191 с.
34. Сивак Р.І. Короткий курс теоретичної механіки / Р.І. Сивак, І.А. Деревенько. – Вінниця: ТОВ «Вінницька міська друкарня», 2016. – 200 с.
35. Сільськогосподарська техніка. Методи економічного оцінювання техніки на етапі випробування: ДСТУ 4397:2005. Введ. 01.01.2006. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 16 с.
36. Смирнов О.П., Кошевой Э.А. Сооружения по подготовке к использованию отходов животноводства. – К.: Урожай, 1989. – 152 с.
37. Солона О.В. Прикладна механіка. Методичні рекомендації для виконання практичних робіт / О.В. Солона, І.М. Купчук – Вінниця: ВНАУ, 2017. – 116 с.
38. Солона О.В. Прикладна механіка. Методичні рекомендації для виконання курсового проекту / О.В. Солона, І.М. Купчук, В.І. Паламарчук. – Вінниця: ВНАУ, 2017. – 84 с.
39. Солона О.В. Технічна механіка. Методичні рекомендації для виконання практичних робіт / О.В. Солона, І.М. Купчук – Вінниця: ВНАУ, 2017. 84 с.
40. Солона О.В., Купчук І.М. Теорія механізмів і машин. Курсове проектування. Навчальний посібник. Вінниця, 2019. 254 с.

41. Солоня О.В.. Теорія механізмів і машин. Лабораторний практикум. Навчальний посібник / О.В. Солоня, В.С. Любин – Вінниця: ПП Балюк І.Б., 2014. – 138 с.

42. Справочник. Информационные материалы к комплексной оценке техники і технологій для животноводства, птицеводства і кормообеспечения. /Под ред. Сичкаря В.Ф./ - Запорожье: РИП «Видавець». 1995. 350 с.

43. Теория, конструкция і производство сельскохозяйственных машин / Под ред. акад. Горячкина В.П. – Том 3: Теория. М.-Л.,1936. 779 с.

44. Технология утилизации бесподстилочного навоза / Евсюков Т.П., Руденко П.Ф., Ридный В.Ф. і др. // Механизация технологических процессов в животноводстве: Сб. науч .тр. ВНИПТИМЭСХ. – Зерноград, 1992. – С. 61-68.

45. Фокина В.Д. Система сбора, удаления і хранения отходов из животноводческих помещений в соответствии с требованиями окружающей среды /за рубежом/. – Достижения с.-х. науки і практики. Сер. 2. – 1983. - № 1. – С. 38-45.

46. Закон України «Про охорону праці» Документ 2694-ХІІ, чинний, поточна редакція — Редакція від 16.10.2020, підстава - 124-ІХ. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text>

47. Закон України «Про об'єкти підвищеної небезпеки» Документ 2245-ІІІ, чинний, поточна редакція — Редакція від 26.04.2014, підстава - 1193-ВІІ. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2245-14#Text>

48. Державний класифікатор України. Класифікатор відходів ДК 005-96 (Розділи А.1 - А.20). Документ v0089217-96, поточна редакція — Редакція від 01.05.2008, підстава - va018609-08. <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0089217-96#Text>

49. Закон України «Про відходи». Документ 187/98-ВР, чинний, поточна редакція — Редакція від 16.10.2020, підстава - 124-ІХ. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/187/98-вр#Text>

50. Закони України «Про охорону навколишнього середовища». Документ 1264-ХІІ, чинний, поточна редакція — Редакція від 16.10.2020, підстава - 124-ІХ. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>

51. Закони України «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення». Документ 4004-ХІІ, чинний, поточна редакція — Редакція від 16.10.2020, підстава - 124-ІХ. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4004-12#Text>

52. Закони України «Про ветеринарну медицину». Документ 2498-ХІІ, чинний, поточна редакція — Редакція від 16.10.2020, підстава - 124-ІХ. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2498-12#Text>.

53. ВНТП-СГіП-46-9.94 «Системи підготовки та використання гною». Наказ від 01.02.2006 р. № 29. АПК-09.06.

54. ДБН В.2.2-1-95. Будівлі і споруди для тваринництва. Державний комітет України у справах містобудування і архітектури. Держкоммістобудування України. Київ 1995. 68 с.

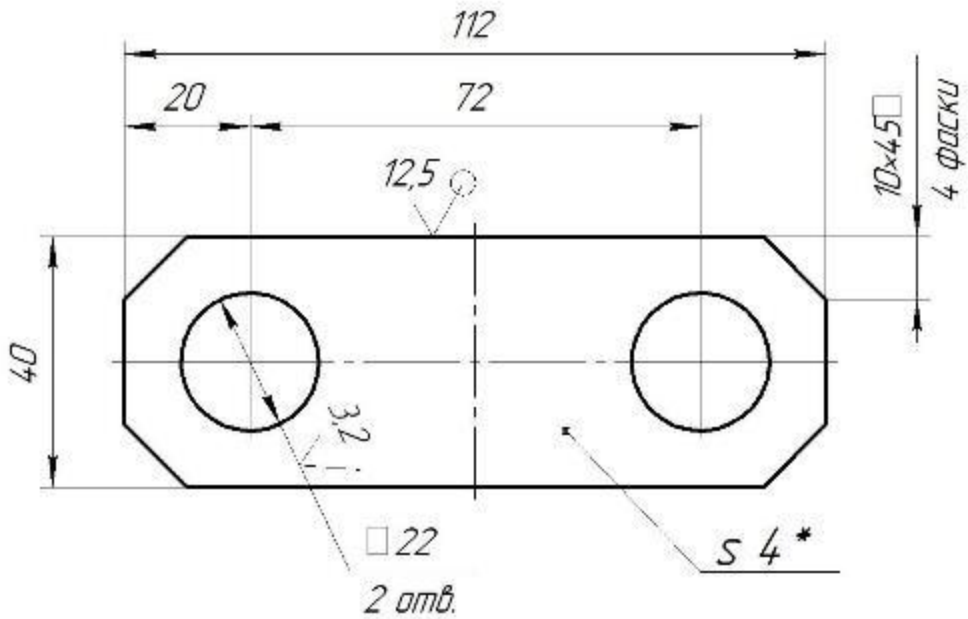
55. НПАОП 0.00-1.13-71. Правила будови і безпечної експлуатації стаціонарних компресорних установок, повітропроводів і газопроводів.

56. ВБН -СГіП-46-3.94. ВБН-СГіП-46-3.94 (НАПБ 06.014-95) Перелік будівель і приміщень підприємств міністерства сільського господарства та продовольства України з встановленням їх категорії по вибухопожежній небезпеці, а також класів вибухопожежонебезпечних зон по ПУЕ.

ДОДАТКИ

| Перв. застос. | | Формат | Зона | Лист | Позначення | Найменування | Кіл | Примітка |
|---|--|-----------|------|--------------|--------------------|-------------------------------|-----------------|----------|
| | | | | | | <i>Документація</i> | | |
| | | A1 | | | 46ДП.060100.000.ВЗ | Креслення загального виду | | |
| | | | | | | <i>Складальні одиниці</i> | | |
| Стор. № | | A3 | 1 | | 46ДП.060101.000 | Основа | 1 | |
| | | A3 | 2 | | 46ДП.060102.000 | Скребок лівий | 1 | |
| | | A3 | 3 | | 46ДП.060103.000 | Скребок правий | 1 | |
| | | | | | | <i>Деталі</i> | | |
| Підп. і дата | | A4 | 4 | | 46ДП.060100.001 | Кріплення | 1 | |
| | | | | | | <i>Стандартні вироби</i> | | |
| Взам. інв. № | | | 5 | | | Гайка М20-6Н5 ГОСТ 3915-70 | 2 | |
| Підп. і дата | | | | | 46ДП.060100.000 | | | |
| Інв. № арх. | | Зм. | Арк. | № докц. | Підп. | Дата | Лит. | Арк. |
| | | Розроб. | | Реколов Д.С. | | | | |
| | | Перев. | | Алієв Е.Б. | | | | |
| | | Консульт. | | | | | | |
| | | Н.контр. | | Івлєв В.В. | | | | |
| | | Затв. | | Дудін В. Ю. | | | | |
| Скрепер для прибирання посліду | | | | | | | ДДАЕУ М-1-19 | |
| Копія/ввб | | | | | | | Формат А4 | |

46ДП.060100.001



1. Н14, ± IT14
2
2. * Розмір для довідок

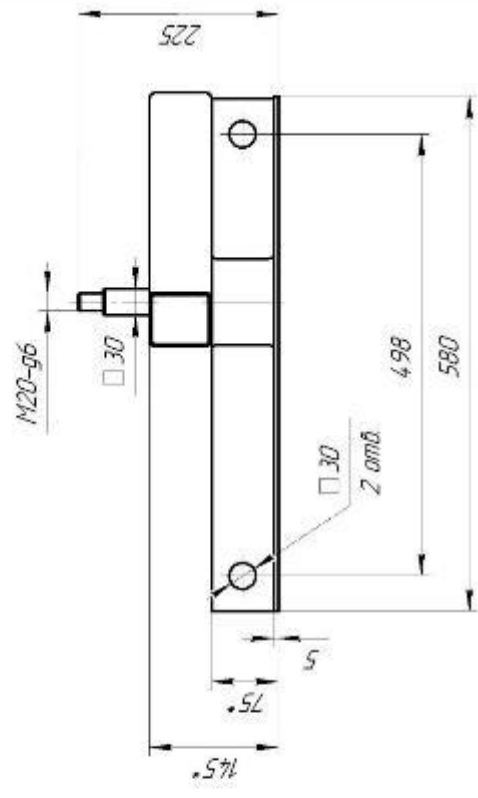
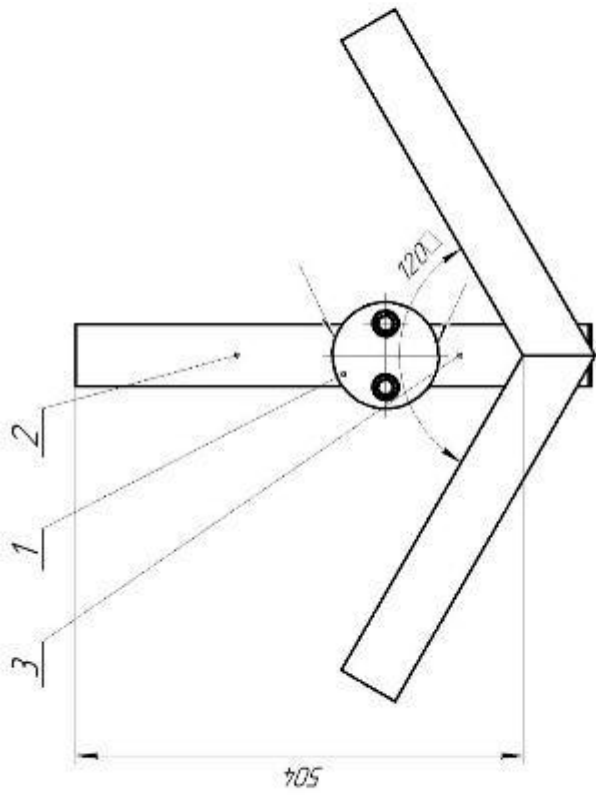
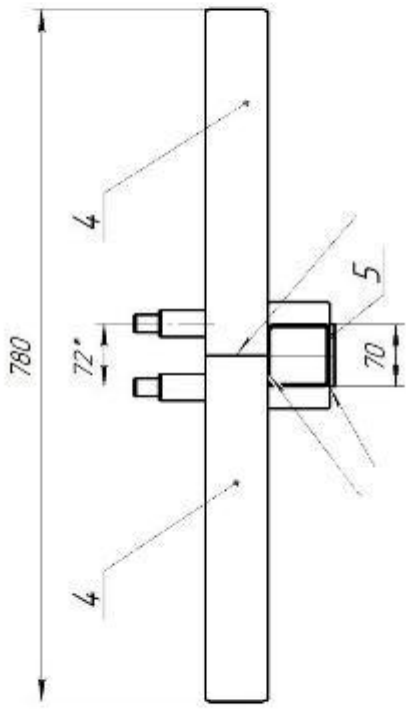
| | |
|---------------|--|
| Перв. застос. | |
| Стор. № | |
| Взам. інв. № | |
| Інв. № дубл. | |
| Підп. і дата | |
| Інв. № арх. | |

| | | | | | | | | | |
|----------|------|--------------|-------|------|-----------------|------------------------|------|---------|---|
| | | | | | 46ДП.060100.001 | | | | |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підп. | Дата | Кріплення | Лит. | Маса | Масштаб | |
| Разраб. | | Рекалов Д.С. | | | | | 0,11 | 1:1 | |
| Перев. | | Алієв Е.Б. | | | | Аркуш | 4 | Аркушів | 6 |
| Т.контр. | | | | | | ДДАЕУ | | | |
| І.контр. | | Івлєв В.В. | | | Лист | Б-ПН-0-4 ГОСТ 19903-74 | | М-1-19 | |
| Затв. | | Дудін В. Ю. | | | | СтЗПС ГОСТ 14637-89 | | | |

Копія/дубл

Формат А4

46ДП.060101000.СК



1. Зборни шби за ГОСТ 14.776-79-Т1-ИП
2. Н14, н14, ± 2
3. Шорсткість поверхонь ризу деталей, виконаних без креслення -
4. * Розміри для довідок

| | | | | |
|----------------------|--|----------|--------|--------|
| 46ДП.060101000.СК | | Лист | Кол-во | Листів |
| Основа | | 17.62 | 12 | |
| Складальне креслення | | Архив | 4 | Архив |
| | | ДДАБУ | | |
| | | М-1-19 | | |
| | | Креслені | | |
| | | 43 | | |

| | | | | | |
|----------|---------|------------|----------|---------|------------|
| № кресл. | № змін. | Вид кресл. | № кресл. | № змін. | Вид кресл. |
| | | | | | |

| Формат | Зона | Лист | Позначення | Найменування | Кіл | Примітка |
|-----------------|------|--------------|--------------------|---|--------|----------|
| | | | | | | |
| | | | | Документація | | |
| A3 | | | 46ДП.060101.000.СК | Складальне креслення | | |
| | | | | Деталі | | |
| A3 | 1 | | 46ДП.060101.001 | Вилка | 1 | |
| A4 | 2 | | 46ДП.060101.002 | Повзун великий | 1 | |
| A4 | 3 | | 46ДП.060101.003 | Повзун малий | 1 | |
| A4 | 4 | | 46ДП.060101.004 | Упор | 2 | |
| B4 | 5 | | 46ДП.060101.005 | Опора 70×580 Лист $\frac{Б-ПН-0-5 \text{ ГОСТ } 19903-74}{Ст.ЗПС \text{ ГОСТ } 14637-89}$ | 1 | 1,8 кг |
| 46ДП.060101.000 | | | | | | |
| Зм. | Арк. | № докц. | Підп. | Дата | | |
| Разроб. | | Реколов Д.С. | | | Лит. | Арк. |
| Перев. | | Алієв Е.Б. | | | | |
| Консульт. | | | | | ДДАЕУ | |
| Н.контр. | | Івлєв В.В. | | | М-1-19 | |
| Затв. | | Дудін В. Ю. | | | | |

Копія

Формат А4

46ДП.060101.001

Реплі заводу

Склад №

Різн / Діам

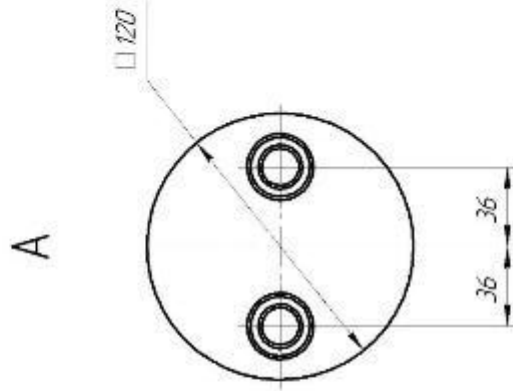
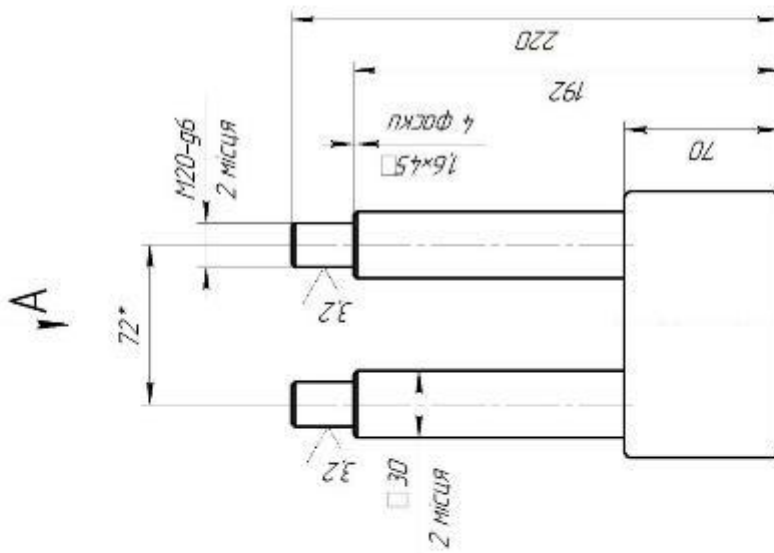
Різн № діам

Різн № діам

Різн / Діам

Різн № діам

12.5 $\sqrt{(\vee)}$



1. М14, ± 2
2. Нейказані радіуси 3 мм
3. * Розмір для ввідок

ПТ/4

46ДП.060101.001

Вулка

СтЗкп ГОСТ 380-94

| | | |
|--------|-----------|----------|
| № | Дата | Корекція |
| 1 | 7.66 | 12 |
| Автори | Діагности | б |
| М-1-19 | М-1-19 | |

Корекція А.І.

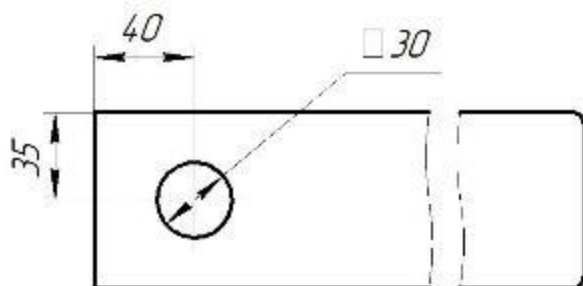
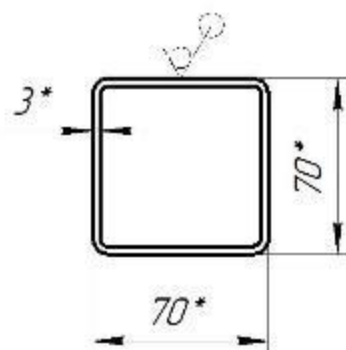
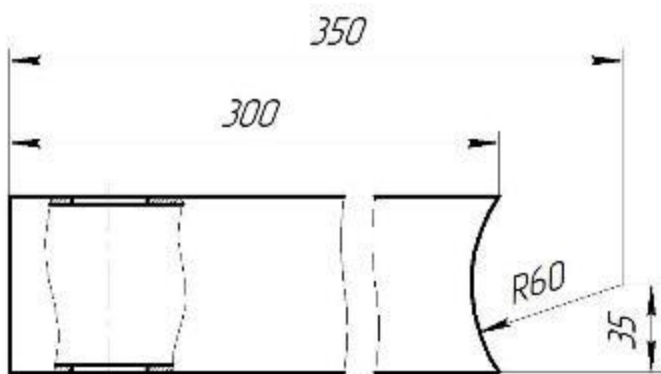
Корекція

46ДП.060101.002

12,5 $\sqrt{\text{M}}$

Перв. застос.

Стор. №



Підп. і дата

Інв. № доц.

Взам. інв. №

Підп. і дата

Інв. № арх.

1. Н14, ± IT14 / 2.
2. * Розміри для довідок

46ДП.060101.002

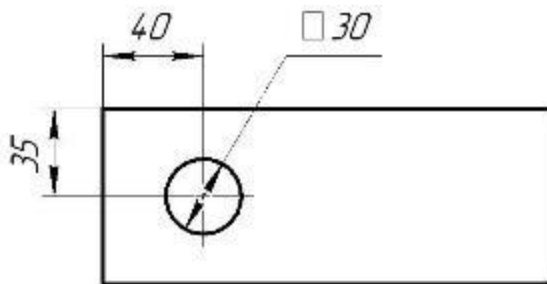
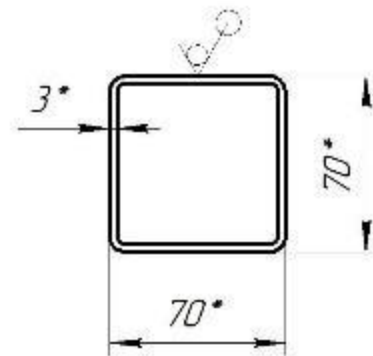
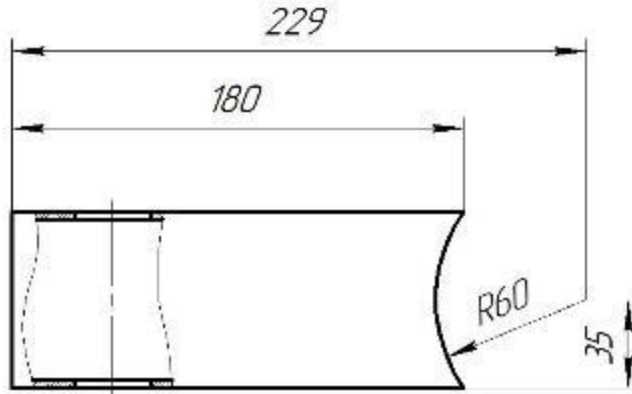
| | | | | | 46ДП.060101.002 | | |
|----------|------|--------------|-------|------|-------------------------|------|---------|
| | | | | | Повзун великий | | |
| | | | | | Лит. | Маса | Масштаб |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підп. | Дата | | 1,77 | 1:2,5 |
| Разраб. | | Рекалов Д.С. | | | | | |
| Перев. | | Алієв Е.Б. | | | | | |
| Т.контр. | | | | | Аркуш | 4 | Аркушів |
| | | | | | | | 6 |
| І.контр. | | Івлєв В.В. | | | Труба ПП 70x70x3,0 | | |
| Затв. | | Дудін В. Ю. | | | КП290 ГОСТ Р 54157-2010 | | |
| | | | | | ДДАЕУ | | |
| | | | | | М-1-19 | | |

Копія/дод.

Формат А4

46ДП.060101.003

12,5 $\sqrt{\text{M}}$



1. H14, ± IT14
2
2. * Розміри для довідок

| | |
|---------------|--|
| Перв. застос. | |
| Сторін. № | |
| Підп. і дата | |
| Інв. № довід. | |
| Взам. інв. № | |
| Підп. і дата | |
| Інв. № архив. | |

46ДП.060101.003

Повзун малий

Труба ПП 70x70x3,0
КП290 ГОСТ Р 54157-2010

| Лит. | Маса | Масштаб |
|-------|------|-----------|
| | 1,04 | 1:2,5 |
| Аркуш | 4 | Аркушів 6 |
| ДДАЕУ | | М-1-19 |

Копія/дод.

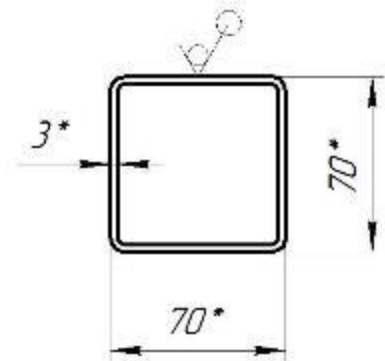
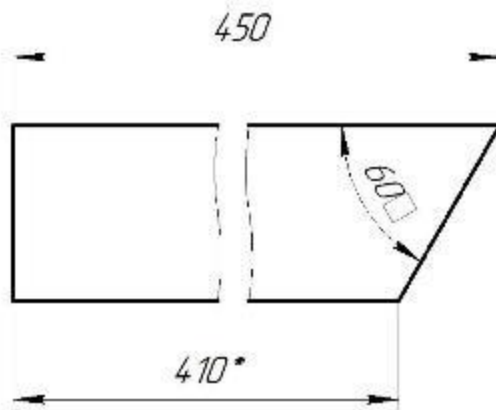
Формат А4

46ДП.060101.004

12,5 $\sqrt{\text{M}}$

Перв. застос.

Стор. №



Підп. і дата

Інв. № дубл.

Взам. інв. №

1. IT14
2.

* Розміри для довідок

Підп. і дата

Інв. № арх.

46ДП.060101.004

| Зм. | Арк. | № докум. | Підп. | Дата |
|----------|------|--------------|-------|------|
| Розроб. | | Рекалов Д.С. | | |
| Перев. | | Алієв Е.Б. | | |
| Т.контр. | | | | |
| І.контр. | | Івлєв В.В. | | |
| Затв. | | Дудін В. Ю. | | |

Упор

| Лит. | Маса | Масштаб |
|-------|------|-----------|
| | 2,62 | 1:2,5 |
| Аркуш | 4 | Аркушів 6 |

Труба ПП 70x70x3,0
КП290 ГОСТ Р 54157-2010

ДДАЕУ
М-1-19

Копія/дубл

Формат А4

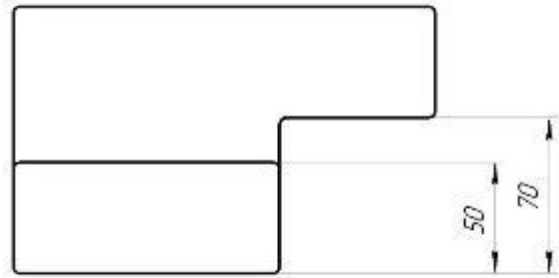
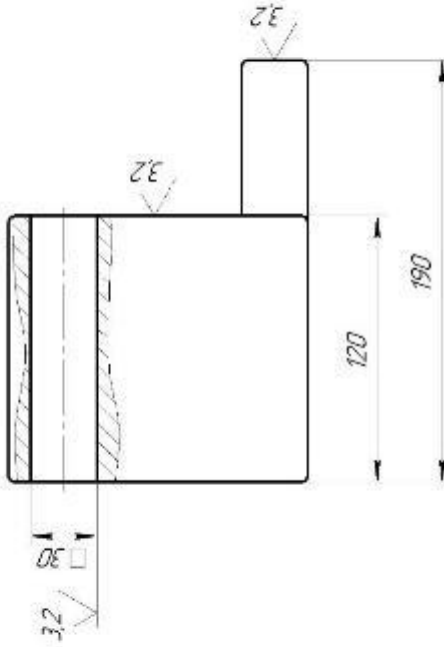
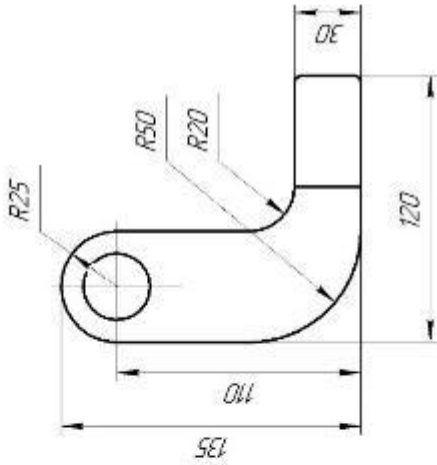
| Формат | Зона | Лист | Позначення | Найменування | Кіл | Примітка |
|------------------------|------|--------------|--------------------|--|-----------------|----------|
| | | | | | | |
| | | | | Документація | | |
| А3 | | | 46ДП.060102.000.СК | Складальне креслення | | |
| | | | | Деталі | | |
| А3 | 1 | | 46ДП.060102.001 | Пристрій поворотний | 1 | |
| А3 | 2 | | 46ДП.060102.002 | Відвал | 1 | |
| Б4 | 3 | | 46ДП.060102.003 | Направляюча | 1 | 18,4 кг |
| | | | | Труба ПП 200x40x4,0 КП290 ГОСТ Р 54157-2010 | | |
| Б4 | 4 | | 46ДП.060102.004 | Дно 1500x67 Лист Б-ПН-0-4 ГОСТ 19903-74 Ст3пс ГОСТ 14637-89 | 1 | 2,7 кг |
| 46ДП.060102.000 | | | | | | |
| Зм. | Арк. | № докум. | Підп. | Дата | | |
| Розроб. | | Реколов Д.С. | | | Лит. | Арк. |
| Перев. | | Алієв Е.Б. | | | | |
| Консульт. | | | | | ДДАЕУ М-1-19 | |
| Н.контр. | | Івлєв В.В. | | | | |
| Затв. | | Дудін В. Ю. | | | | |

Копія

Формат А4

46ДП.060102.001

12.5 $\sqrt{(\vee)}$



46ДП.090102.001- зображено
46ДП.090102.001-01 - дзеркальне відображення

1. НН4, НН4, ± 2
2. Неказані радіуси 3 мм

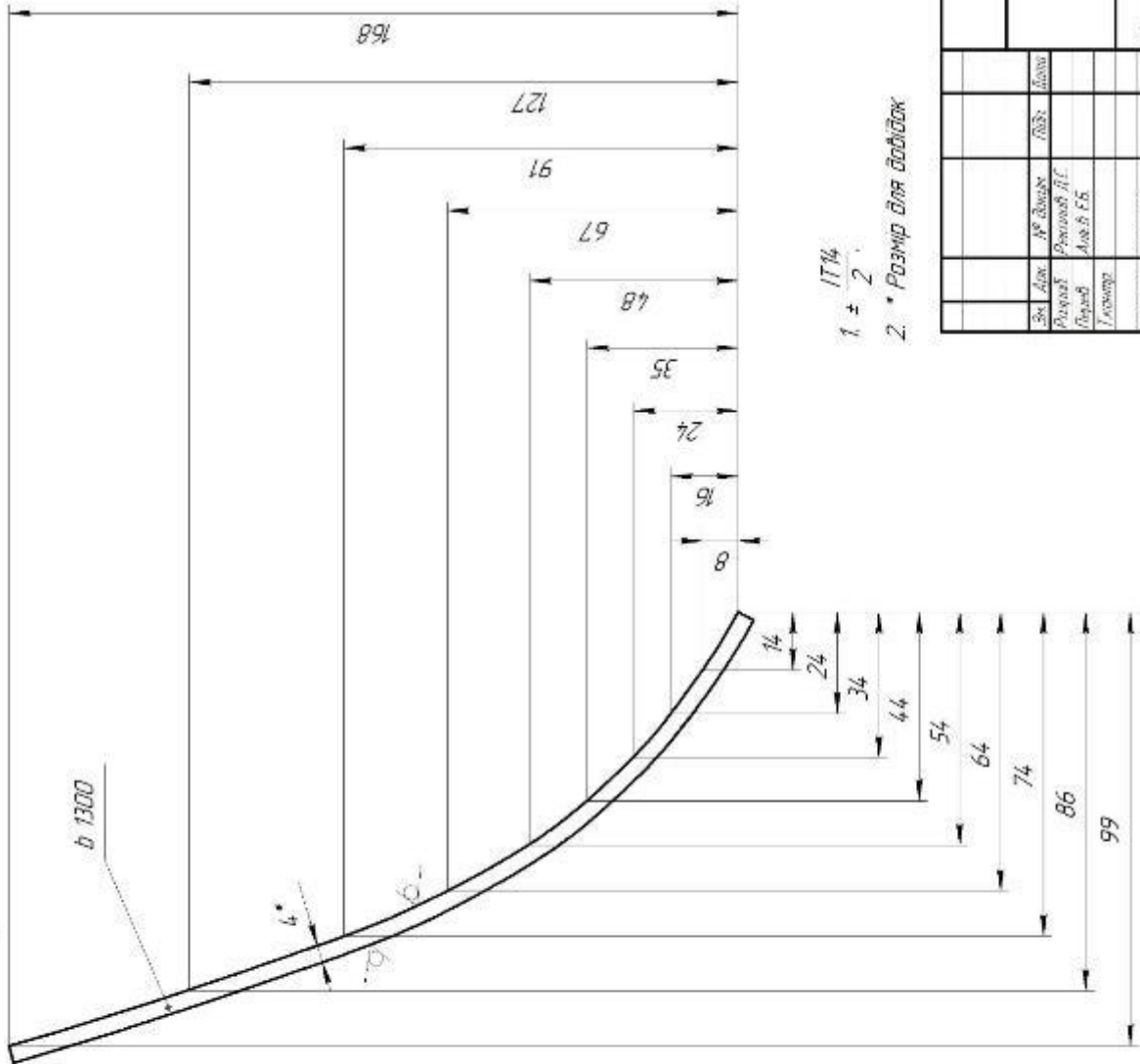
| | | | | | | | |
|-------------------|----------------|---------|------|-----------|--|-----------|--|
| 46ДП.060102.001 | | Дата | | Лист | | Кількість | |
| Пристрій | | 7.77 | | 7.77 | | 12 | |
| поворотний | | Аркуш 5 | | Аркушів 6 | | | |
| СтЗкл ГОСТ 380-94 | | М-1-19 | | М-1-19 | | | |
| № зм. № доп. | Підп. | Дата | Лист | Кількість | | | |
| Викр. № доп. | Розроб. № доп. | Лист | Дата | Кількість | | | |
| Лист | Всього | | | | | | |
| Лист | Всього | | | | | | |

43

43

46ДП.060102.002

12.5 $\sqrt{(\text{M})}$



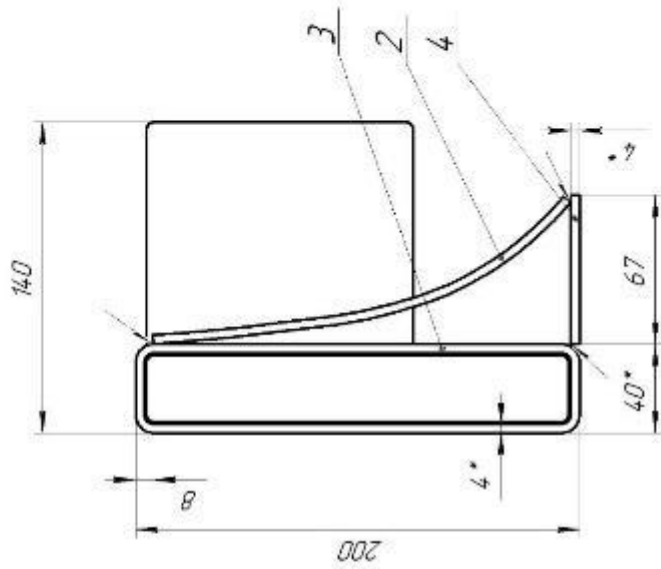
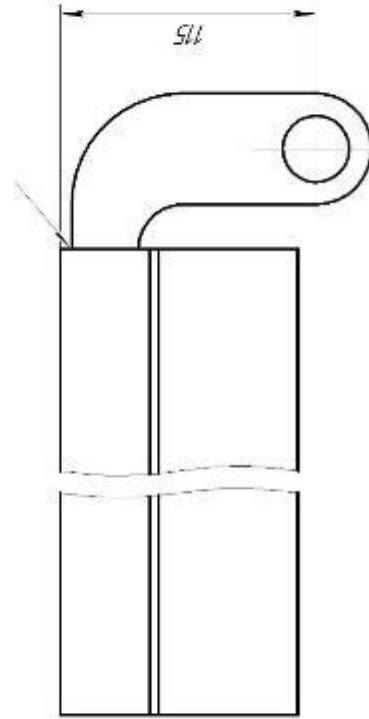
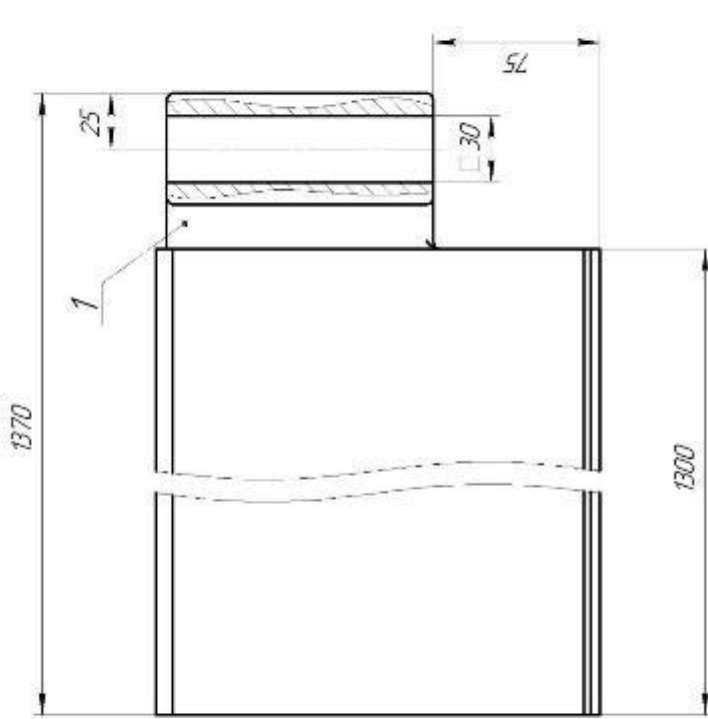
1 ± 2
1714
2. * Размёр для обработки

Размеры разгортки - 190x1300

| | | | | |
|------------------------|--|----------|----------------|-----------|
| 46ДП.060102.002 | | А/м | Дата | Установки |
| Видвал | | А/м | 8.26 | 11 |
| Б-ИИ-0-4 ГИСТ 19907-74 | | А/м | | |
| А/м | | Сп/м | ГОСТ 14.637-89 | М-1-19 |
| Исполн. | | Исполн. | Исполн. | Исполн. |
| Провер. | | Провер. | Провер. | Провер. |
| Установ. | | Установ. | Установ. | Установ. |

| | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Ид. № докум. | Ид. № докум. | Ид. № докум. | Ид. № докум. | Ид. № докум. | Ид. № докум. | Ид. № докум. | Ид. № докум. | Ид. № докум. |
| Ид. № докум. | Ид. № докум. | Ид. № докум. | Ид. № докум. | Ид. № докум. | Ид. № докум. | Ид. № докум. | Ид. № докум. | Ид. № докум. |

46ДП.06.0103.000.СК



1. Зборни шби за ГОСТ 14.776-79-Т1-ИП

2. Н14, н14, ± 2.
П14

3. Шорсткість поверхонь різь деталей, виконаних без креслення -

4. * Розміри для дробіток

| | | | | |
|----------------------|--|--------|-------|-----------|
| 46ДП.06.0103.000.СК | | Лист | Каса | Креслення |
| Скредок правий | | | 37.21 | 12 |
| Складальне креслення | | Аркуш | 5 | Аркушів |
| | | | | 6 |
| | | ВДАЕСУ | | |
| | | М-1-19 | | |

Архиват А.З

Кресленик

| | | | | | | | |
|----------|---------------|-------------|-------------|-------------|---------------|------------|---------------|
| № кресл. | Лист / Всього | Варт. № кр. | № кр. дроб. | № кр. дроб. | Лист / Всього | Сторінка № | Листів всього |
|----------|---------------|-------------|-------------|-------------|---------------|------------|---------------|

| Формат | Зона | Лист | Позначення | Найменування | Кіл | Примітка | Перв. застос. | |
|----------|-----------|-------------|--------------------|--|------|---|---------------|-------------|
| | | | | | | | Стор. № | Лист і дата |
| | | | | Документація | | | | |
| A3 | | | 46ДП.060103.000.СК | Складальне креслення | | | | |
| | | | | Деталі | | | | |
| A3 | 1 | | 46ДП.060102.001-01 | Пристрій поворотний | 1 | | | |
| A3 | 2 | | 46ДП.060102.002 | Відвал | 1 | | | |
| B4 | 3 | | 46ДП.060103.001 | Направляюча | 1 | 18,4 кг | | |
| | | | | Труба ПП 200x40x4,0 КП290 ГОСТ Р 54157-2010 | | | | |
| B4 | 4 | | 46ДП.060103.002 | Дно 1500x67 Лист Б-ПН-0-4 ГОСТ 19903-74 СтЗнс ГОСТ 14637-89 | 1 | 2,7 кг | | |
| | | | 46ДП.060103.000 | | | | | |
| № № арт. | Зм. | Арк. | № докум. | Підп. | Дата | Літ. Арк. Арк. ДДАЕУ М-1-19 | | |
| | Розроб. | | Реколов Д.С. | | | | | |
| | Перев. | | Алієв Е.Б. | | | | | |
| | Консульт. | | | | | | | |
| | Н.контр. | | Івлєв В.В. | | | | | |
| Затв. | | Дудін В. Ю. | | | | | | |

Копія

Формат А4

