

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інженерії та енергетики
Кафедра механічної інженерії та технології машинобудування

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

РУСКОВСЬКИЙ ВАСИЛЬ ЛЕОНІДОВИЧ

УДК 629.113

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**РЕКОНСТРУКЦІЯ ВИРОБНИЧО-ТЕХНІЧНОЇ БАЗИ ПАФ «ЄРЧИКИ»
З РОЗРОБКОЮ ПОСТА ДЛЯ МИТТЯ ВАНТАЖНОЇ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ**

133 «Галузеве машинобудування»
Подається на здобуття освітнього ступеня бакалавр

Кваліфікаційна робота містить результати власних розробок. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Русковський В.Л.

Керівник роботи
Шубенко В.О.
кандидат технічних наук, доцент

Житомир - 2025

АНОТАЦІЯ

Русковський В.Л. Реконструкція виробничо-технічної бази ПАФ «Єрчики» з розробкою поста для миття вантажної сільськогосподарської техніки. - *Кваліфікаційна робота на правах рукопису.*

Кваліфікаційна робота на здобуття першого освітнього ступеня бакалавр зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування». – Поліський національний університет, Житомир, 2025 р.

В загальнотехнічному розділі проаналізовано виробничо-технічну базу сільськогосподарського підприємства ПАФ «Єрчики». Встановлено, що наявна інфраструктура забезпечує ефективну підтримку діяльності підприємства, зокрема через впровадження автоматизованих систем миття техніки.

В конструкторському розділі розроблено обладнання для поста миття вантажної сільськогосподарської техніки, яке відповідає сучасним вимогам ефективності та надійності. Впроваджене обладнання дозволяє знизити витрати на обслуговування техніки і підвищити якість миття.

Описано будову та принцип роботи установки для миття сільськогосподарських автомобілів. Особлива увага приділена детальному опису конструкції і технологічних особливостей роботи установки.

Визначено витрату мийної рідини на миття одного автомобіля, що допомогло оптимізувати використання мийних розчинів і зменшити негативний вплив на довкілля. Проведено розрахунок очисних споруд, що дозволяє забезпечити ефективну очистку стічних вод та повторне використання води, знижуючи витрати підприємства на водопостачання.

В розділі техніка безпеки та охорона праці визначено та описано заходи з техніки безпеки та охорони праці при роботі з установками для миття вантажних автомобілів. Особлива увага приділена використанню засобів індивідуального захисту, правильній організації робочого місця та регулярному технічному обслуговуванню обладнання. Дотримання цих правил дозволить мінімізувати ризики для працівників і забезпечити безпечне функціонування мийного поста.

Ключові слова: сільськогосподарське підприємство, вантажна техніка, пост, установка для миття автомобіля, безпека.

ANNOTATION

Ruskovsky V.L. Reconstruction of the production and technical base of the agricultural enterprise «Yerchyki» with the development of a post for washing heavy agricultural machinery. - *Qualification work in the form of a manuscript.*

Qualification work for obtaining the first bachelor's degree in specialty 133 «Industrial mechanical engineering». - Polesie National University, Zhytomyr, 2025.

The general technical section analyzes the production and technical base of the agricultural enterprise "Yerchyki". It is established that the existing infrastructure provides effective support for the enterprise's activities, in particular through the implementation of automated equipment washing systems.

The design section develops equipment for a post for washing heavy agricultural machinery, which meets modern requirements for efficiency and reliability. The implemented equipment allows you to reduce the cost of servicing equipment and improve the quality of washing.

The structure and principle of operation of the installation for washing agricultural vehicles are described. Particular attention is paid to a detailed description of the design and technological features of the installation.

The consumption of washing liquid for washing one car was determined, which helped to optimize the use of washing solutions and reduce the negative impact on the environment. The calculation of treatment facilities was carried out, which allows for effective wastewater treatment and water reuse, reducing the company's costs for water supply.

In the section on safety and labor protection, safety and labor protection measures when working with truck washing installations are determined and described. Particular attention is paid to the use of personal protective equipment, proper organization of the workplace and regular maintenance of equipment. Compliance with these rules will minimize risks to employees and ensure the safe functioning of the washing station.

Keywords: agricultural enterprise, truck machinery, station, car washing installation, safety.

ЗМІСТ

ВСТУП	3
1. ЗАГАЛЬНОТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ	5
1.1. Виробничо-технічна база сільськогосподарського підприємства ПАФ «Єрчики».....	5
1.2. Призначення поста автомийки та технологія виконання робіт.....	8
1.3. Визначення кількості працівників на посту мийки автомобілів.....	9
2. КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ	14
2.1. Обладнання поста для миття вантажної сільськогосподарської техніки.....	14
2.2. Будова та принцип роботи установки для миття автомобілів с/г призначення.....	17
2.3. Визначення витрати миючої рідини на мийку 1 автомобіля.....	19
2.4. Розрахунок очисних споруд.....	20
2.5. Технічне обслуговування розробленої установки.....	22
2.6. Розрахунок черв'ячного редуктора.....	23
3. ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ	32
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	35
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	36

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Русковський В.Л.			Пояснювальна записка		
Перевір.		Шубенко В.О.					
Реценз.							
Н. Контр.							
Затверд.		Медведський О.В.					
					Літ.	Арк.	Акрушів
					ПНУ, група ГМ-21+23ск		

ВСТУП

Актуальність теми кваліфікаційної роботи «Реконструкція виробничо-технічної бази ПАФ «Єрчики» з розробкою поста для миття вантажної сільськогосподарської техніки» обумовлена кількома важливими факторами:

1. Підвищення ефективності сільськогосподарських робіт: сільськогосподарська техніка, особливо вантажна, відіграє ключову роль у виконанні важливих завдань, таких як транспортування врожаю, добрив, кормів тощо. Чистота техніки не лише покращує її ефективність, але й знижує витрати на технічне обслуговування, збільшуючи термін її експлуатації.

2. Збереження довговічності техніки: регулярне миття вантажної техніки дозволяє зменшити вплив агресивного середовища (бруд, хімікати, добрива), що може прискорювати знос металевих компонентів, спричиняти корозію та пошкодження гідравлічних та електричних систем.

3. Екологічні вимоги: в сучасних умовах дедалі більше уваги приділяється екологічним стандартам і нормам. Організація спеціального поста для миття техніки дозволить забезпечити контрольовану утилізацію забруднень та стоків, що мінімізує негативний вплив на навколишнє середовище.

4. Відповідність сучасним стандартам якості: миття техніки є обов'язковим елементом для підтримання високих стандартів аграрного виробництва, особливо в умовах посилення вимог до якості продукції і її транспортування.

5. Економічна вигода: реконструкція виробничо-технічної бази з додаванням поста для миття сільськогосподарської техніки може підвищити загальну ефективність підприємства, зменшити витрати на технічне обслуговування та ремонт, що позитивно вплине на рентабельність господарства.

						Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таким чином, реконструкція виробничої бази з розробкою поста для миття техніки є важливим кроком для підвищення якості та ефективності сільськогосподарських процесів, продовження терміну служби техніки та забезпечення відповідності сучасним екологічним та економічним вимогам.

Мета та завдання роботи. Метою роботи є підвищення ефективності функціонування підприємства шляхом модернізації його виробничих потужностей та впровадження сучасної інфраструктури для обслуговування техніки. Для досягнення цієї мети необхідно вирішити наступні **завдання:**

1. Провести аналіз Виробничо-технічної бази сільськогосподарського підприємства ПАФ «Єрчики».
2. Проаналізувати існуюче обладнання поста для миття вантажної сільськогосподарської техніки.
3. Виконати будову та принцип роботи установки для миття автомобілів с/г призначення.
4. Провести техніку безпеки та охорону праці при роботі на установках для миття вантажних автомобілів.

Структура та обсяг роботи. Робота складається зі вступу, трьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел. Основний текст роботи викладений на 32 сторінках, повний обсяг роботи становить 37 сторінок, включаючи 11 рисунків та 2 таблиць. Список використаних джерел нараховує 15 найменувань.

						Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ЗАГАЛЬНОТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1. Виробничо-технічна база сільськогосподарського підприємства ПАФ «Єрчики»

Виробничо-технічна база сільськогосподарського підприємства ПАФ «Єрчики» є основою для ефективного функціонування господарства та забезпечення його виробничої діяльності. До складу виробничо-технічної бази входять наступні елементи:

1. Транспортний парк та технічне обладнання:

○ Сільськогосподарське підприємство володіє різноманітною технікою, зокрема тракторами, комбайнами, вантажними автомобілями та спеціалізованими машинами для проведення агротехнічних робіт. Це дозволяє забезпечувати повний цикл польових робіт - від підготовки ґрунту до збирання врожаю та його транспортування.

○ Вантажна сільськогосподарська техніка виконує критично важливі функції під час посівних, доглядових та збиральних кампаній.

2. Механізовані майстерні:

○ Важливою частиною виробничо-технічної бази є механізовані майстерні, які дозволяють проводити ремонт та технічне обслуговування техніки. У майстернях здійснюється профілактичне обслуговування, поточний та капітальний ремонт транспортних засобів і механізмів, що забезпечує надійність та тривалість експлуатації машин.

3. Паливно-мастильні матеріали (ПММ):

○ ПАФ «Єрчики» має власну базу для зберігання та заправки техніки паливом і мастилами. Це дозволяє оперативно та ефективно заправляти техніку, особливо в періоди інтенсивних польових робіт, що зменшує втрати часу та підвищує продуктивність роботи.

						Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Пости технічного обслуговування та миття:

○ З метою збереження технічної справності та чистоти сільськогосподарської техніки, у господарстві створено спеціалізовані пости для технічного обслуговування та миття. Це особливо важливо для вантажної техніки, яка експлуатується у складних польових умовах і вимагає регулярного очищення від бруду, пилу та залишків органічних матеріалів.

5. Складські приміщення:

○ Виробничо-технічна база включає склади для зберігання запасних частин, інструментів, агрохімікатів, насіння та добрив. Наявність власних складів дозволяє підприємству бути більш незалежним від зовнішніх постачальників та забезпечувати безперервність виробничого процесу.

6. Системи зберігання та обробки врожаю:

○ Важливою частиною виробничо-технічної бази є приміщення для зберігання зібраного врожаю. Це можуть бути елеватори, зерносховища або інші складські комплекси, обладнані сучасними системами вентиляції та контролю якості продукції. Також наявні пристрої для первинної обробки врожаю (очищення, сушка).

7. Енергетичні потужності:

○ Важливою складовою є електропостачання, необхідне для роботи техніки, майстерень, складів та інших об'єктів. Підприємство забезпечене автономними або зовнішніми джерелами електроенергії, які підтримують безперервну роботу на всіх ділянках.

8. Інженерно-технічний персонал:

○ Підприємство має кваліфікованих фахівців, які відповідають за технічне обслуговування та експлуатацію обладнання. Це включає механіків, слюсарів, електриків та операторів машин, які підтримують роботу технічної бази в належному стані.

9. Інфраструктура для екологічної безпеки:

○ З метою зменшення негативного впливу на довкілля, підприємство впроваджує систему збору та утилізації стічних вод та відходів,

						Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

що виникають у процесі обслуговування техніки. Пост для миття вантажної техніки є важливим елементом цієї системи, оскільки дозволяє контролювати і очищати забруднення, зменшуючи шкідливі викиди в навколишнє середовище.

Виробничо-технічна база ПАФ «Єрчики» є комплексом споруд, обладнання та технічних засобів, що забезпечують ефективне функціонування підприємства. Наявність власної ремонтної майстерні, складів для зберігання техніки та запасних частин, постів миття та технічного обслуговування гарантує довготривалу експлуатацію сільськогосподарської техніки та зменшення витрат на її утримання.

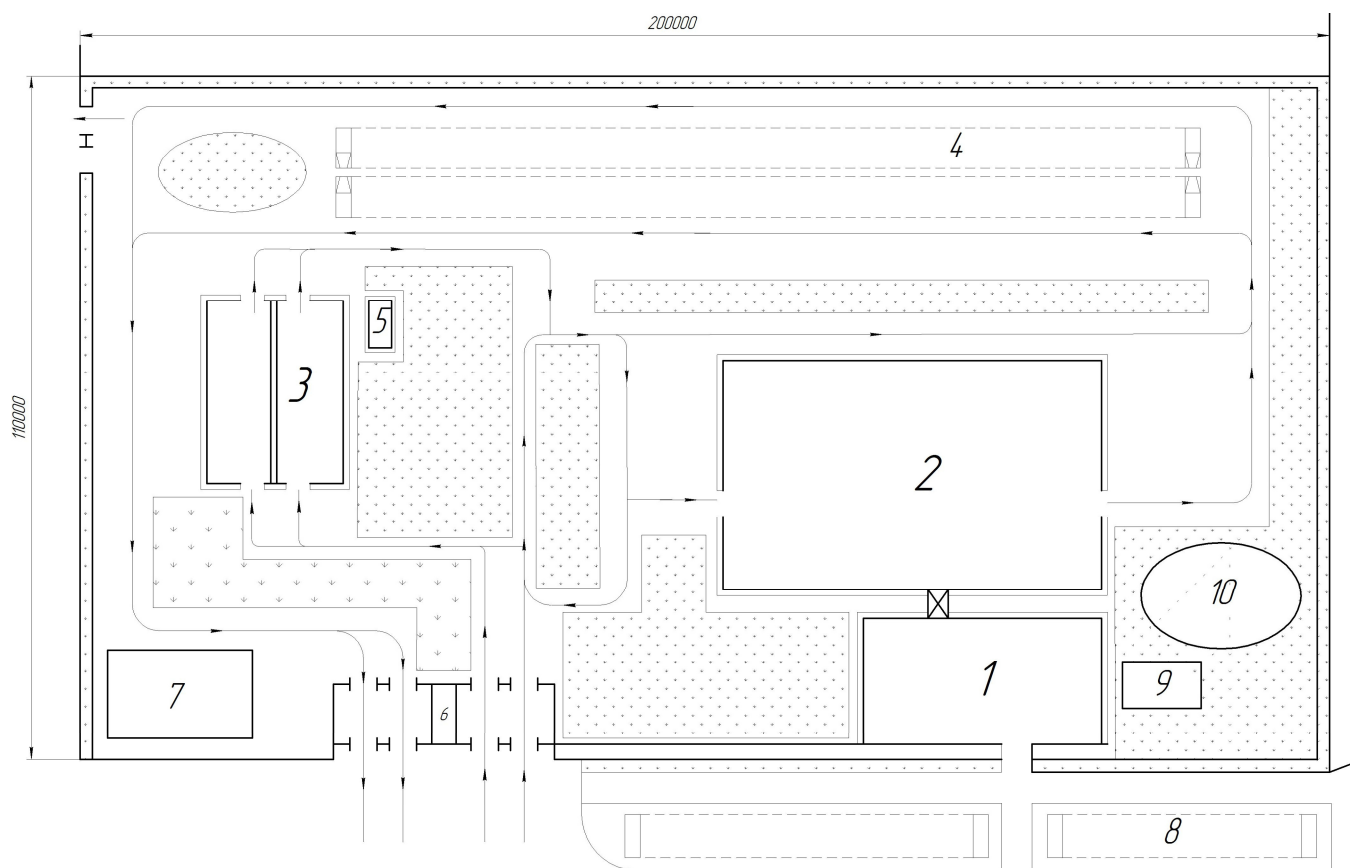


Рис.1.1. Генеральний план ВТБ ПАФ «Єрчики»

						Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.2. Призначення поста автомийки та технологія виконання робіт

Зона автомийки призначена для ефективного та безпечного очищення вантажної сільськогосподарської техніки від забруднень, таких як бруд, пил, залишки добрив та інші речовини, що накопичуються під час експлуатації на полях і дорогах. Метою такої зони є:

1. Забезпечення регулярного очищення техніки для підтримання її в належному технічному стані.
2. Підвищення експлуатаційного ресурсу машин за рахунок своєчасного видалення агресивних речовин, що можуть спричиняти корозію та пошкодження вузлів і агрегатів.
3. Забезпечення відповідності екологічним вимогам, шляхом безпечної утилізації забруднень та стічних вод.
4. Оптимізація процесу технічного обслуговування, зокрема перед проведенням ремонтних робіт або техогляду.

Прибирання та мийка виконуються вручну, механізованим, автоматизованим або комбінованим методами.

Для ручного прибирання салонів автомобілів та автобусів використовують стаціонарні або переносні пілососи. Мийка вручну здійснюється за допомогою шлангів з брандспойтом або мийних пістолетів, що подають воду під низьким (0,2-0,4 МПа) або високим (2 МПа) тиском.

Механізовані установки для миття автомобілів класифікуються за типом робочих органів на такі види:

- Струминні;
- Щіткові;
- Струминно-щіткові.

У струминних установках вода або мийний розчин подається через сопла чи форсунки, з'єднані з шлангами або трубопроводами за допомогою колекторів. Ці установки здебільшого застосовують для миття вантажних автомобілів водою та легкових – мийним розчином.

						Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Щіткові установки використовують обертові циліндричні щітки, через які подається мийний розчин. Вони підходять для миття легкових автомобілів та автобусів.

Струминно-щіткові установки поєднують обидва типи, де через сопла подається мийний розчин, і застосовуються для миття легкових автомобілів, вантажівок, фургонів та автобусів.

Автоматичні мийки починають функціонувати при наїзді колеса автомобіля на важіль у підлозі або за допомогою фотоелемента, який активується при перетині світлового променя після опускання монети в касовий апарат.

Комбіновані мийні установки включають пристрій для струминного миття шасі та механізовану щіткову систему для миття зовнішніх частин кузова. Ця система має гідравлічну частину для подачі мийного розчину та механічну для миття автомобіля.

Вода після мийки збирається в міжколійну канаву з нахилом у напрямку приймального трапа, розміщеного в центрі. Для очищення стічних вод мийні пости оснащуються відстійниками для осаду бруду та оливовловлювачами, що працюють на основі різниці густин води, механічних домішок та нафтопродуктів.

1.3. Визначення кількості працівників на посту мийки автомобілів

Визначення річного фонду часу

$$\Phi_T = D_{p.p.} \cdot n \cdot t_{3M} = 255 \cdot 1 \cdot 8 = 2040 \text{ год,}$$

де $D_{p.p.}$ – число робочих днів за рік;

n – кількість змін;

						Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$t_{3M} = 8$ год. – тривалість зміни.

Визначення трудомісткості робіт, що виконуються у відділенні:

$$T_{\text{пост}} = T_{\text{заг.ЩТО}} \cdot \frac{\Pi}{100}, \quad (1.1)$$

де Π – коефіцієнт визначаючий відсоток трудомісткості від ТО, що виконується у зоні ЩТО.

$\Pi = 85\%$ (приймаємо, що зона автомийки розташована окремо).

$$T_{\text{від}} = 2520 \cdot \frac{85}{100} = 2142 \text{ люд.-год.}$$

Визначення кількості працівників на посту мийки

$$P = \frac{T_{\text{від}}}{\Phi_{PM}}, \quad (1.2)$$

де Φ_{PM} – річний фонд робочого часу;

$$\Phi_{PM} = D_{P.P.} \cdot n \cdot t_{3M} = 255 \cdot 1 \cdot 8 = 2040 \text{ год.},$$

де $D_{P.P.}$ - число робочих днів за рік;

n - кількість змін;

$t_{3M} = 8$ год. – тривалість зміни.

$$P = \frac{2142}{2040} = 1,1 \text{ чол.}$$

Приймаємо $P = 1$ чол.

3.3. Розрахунок кількості постів

						Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$X_{\text{п.мийки}} = \frac{T_{\text{поста щто}} \cdot K_H}{255 \cdot n \cdot t_{\text{зм}} \cdot P \cdot K_B} = \frac{2520 \cdot 1,25}{255 \cdot 1 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 0,9} = 2,63;$$

де $t_{\text{зм}} = 8$ год. - тривалість зміни при 5-денній робочій неділі;

$T_{\text{зони щто}}$ – річний обсяг робіт;

$P = 1$ - кількість працівників;

$K_H = 1,25$ - коефіцієнт нерівномірності завантаження поста;

$K_B = 0,9$ - коефіцієнт використання постів;

n – число змін роботи на добу (1 зміна=8 год.)

Кількість постів повинна бути цілим числом.

Приймаємо $X_{\text{п.мийки}} = 3$ поста.

Підбір необхідного технологічного обладнання і оснастки

Обладнання для поста автомийки вибирається згідно технологічного процесу оснащення підбирається виходячи з організації робочих місць з [6]. Підібране обладнання та оснастка зводимо в таблицю 1.1.

Таблиця 1.1. Табел ь підбору технологічного обладнання і оснастки

№	Найменування	Кіл.
1	Механізми для відкриття воріт	8
2	Автоматично установка для миття автомобілів	2
3	Установка для обдува автомобілів	2
4	Конвеєр для переміщення автомобілів	2
5	Установка для домиття автомобілів	2
6	Компресор	2
7	Приймач для масла і палива	1
8	Паливомасловловлювач	2

9	Вторинний відстійник	1
10	Сітчасті фільтри	2
11	Всмоктувальні труби до насосів для мийки знизу	2
12	Зпуск стоків від миття	1
13	Розподільчий колодязь	1
14	Брудовідстійник	2

Визначення площі поста авто мийки ванажної техніки

З урахуванням коефіцієнтів щільності розміщення обладнання [1, додаток 9] площа зони автомийки:

$$F_{\text{п. щто}} = F_{\text{обл.}} \cdot K_{\text{н}}, \quad (3.3)$$

де $F_{\text{обл.}}$ – площа, що займає обладнання;

$K_{\text{н}} = 4,0 - 5,0$ – коефіцієнт густини обладнання [1, додаток 9].

$$F_{\text{зона щто}} = 30 \times 5 = 150 \text{ м}^2$$

Кінцеву площу визначаємо з врахуванням будівельного фактору, тобто розмір сторін зони має бути кратним 3.

Приймаємо площу зони автомийки 162 м^2 розмірами сторін $9 \times 18 \text{ м}$.

Рациональна організація процесу мийки автомобілів передбачає максимальну автоматизацію, з одночасною економією водних ресурсів завдяки її повторному використанню. Це важливо для вирішення екологічних проблем, збереження природних ресурсів та захисту довкілля.

Вибір мийної установки здійснюється з урахуванням можливості обслуговувати максимальну кількість автомобілів різних, але технологічно сумісних груп.

При виборі систем очищення води були враховані наступні фактори:

- висока ефективність очищення;
- застосування передових технологій;

						Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- мінімізація займаної площі;
- низькі капітальні витрати та витрати на експлуатацію;
- простота обслуговування та надійність у роботі.

Зростаюча потреба у воді для технічних потреб, зокрема на автотранспортних підприємствах для миття машин, створює передумови для впровадження систем оборотного водопостачання.

Система оборотного водопостачання включає резервуари для стічної води, яка насосом подається через фільтри для очищення. Для цього використовуються фільтри з пористих матеріалів або вібраційні фільтри.

Видалення нафтопродуктів із стічних вод здійснюється за допомогою флотаційного очищення та коагуляції.

Флотаційне очищення полягає в тому, що частинки нафтопродуктів прикріплюються до бульбашок повітря, якими штучно насичуються стічні води. Ці частинки разом із бульбашками піднімаються на поверхню, де їх збирають і видаляють.

Коагуляція полягає в укрупненні частинок нафтопродуктів, які знаходяться в колоїдному стані, після чого вони осідають на дно.

Останнім часом для очищення води від нафтопродуктів застосовуються фільтри з синтетичних матеріалів, що володіють високими властивостями адсорбції та адгезії.

Для очищення стічних вод використовуються установки з безнапірними гідроциклонами. Гідроциклони – це резервуари циліндричної форми з конусним дном, де відбувається відокремлення зважених часток під дією відцентрових сил.

Сучасні очисні споруди, які застосовуються для видалення зважених часток і залишків нафтопродуктів, зазвичай працюють на основі флотаційного методу та потребують реагентної обробки води із застосуванням коагулянтів, таких як сульфат алюмінію або сульфат заліза. Це ускладнює процес очищення і потребує великих площ для розміщення таких споруд.

						Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ

2.1. Обладнання поста для миття вантажної сільськогосподарської техніки

Обладнання поста для миття вантажної сільськогосподарської техніки має забезпечити ефективне, безпечне і екологічне очищення великогабаритних машин, таких як трактори, комбайни, вантажівки тощо. Основні елементи та обладнання, необхідні для організації такого поста, включають:

1. Мийна система

- Високонапірні апарати: використовуються для подачі води під високим тиском (до 2 МПа), що дозволяє ефективно видаляти бруд, пил та залишки органічних матеріалів із поверхонь техніки.

- Шланги з брандспойтами або мийними пістолетами: забезпечують подачу води чи мийного розчину на важкодоступні ділянки.

- Автоматизовані мийні системи: можуть бути оснащені струминними, щітковими або комбінованими установками, які дозволяють прискорити процес миття великих машин і мінімізувати втручання оператора.



Рис.2.1. Мийна система вантажних автомобілів

						Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Фільтраційна система для стічних вод

- Грязевідстійники: встановлюються для видалення великих частинок бруду і осаду зі стічних вод.
- Олієловлювачі: видаляють з води залишки нафтопродуктів, що забезпечує екологічну чистоту стоків.
- Система фільтрації: може включати фільтри з пористих матеріалів або синтетичні фільтри, які видаляють дрібні забруднювачі і нафтопродукти з води.
- Гідроциклони: забезпечують відділення твердих часток під дією відцентрових сил, що дозволяє очищати стоки з високою ефективністю.

3. Резервуари для води

- Бак для чистої води: резервуар для зберігання води, що подається на мийний пост.
- Система повторного використання води: резервуари для збору стічної води, яка після очищення може бути повторно використана для миття техніки.

4. Система подачі мийних засобів

- Дозатори для мийних засобів: забезпечують точне дозування миючих розчинів для ефективного очищення поверхонь техніки. Можуть автоматично змішувати мийний засіб з водою та подавати його в систему миття.
- Система піноутворення: генерує піну для покриття великих поверхонь техніки, що допомагає розм'якшити та видалити складні забруднення.

5. Зони миття та сушки

- Пост для миття: облаштований просторою ділянкою для розміщення великих сільськогосподарських машин. Пост має нахил для відведення стічної води у грязевідстійники та зливні резервуари.
- Зона для сушки: після миття техніка може бути переміщена в зону сушки, де відбувається видалення залишкової води або природним способом, або за допомогою повітряних сушок.

						Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6. Автоматизовані контролери та датчики

- Система автоматичного запуску: датчики можуть запускати мийку, коли техніка займає певне положення на посту. Це дозволяє мінімізувати час очікування та автоматизувати процес.

- Контроль рівня забруднення стічних вод: система датчиків відстежує рівень забруднення води і визначає необхідність її очищення перед повторним використанням.

7. Інструменти для ручного миття

- Щітки для ручного миття: використовуються для очищення важкодоступних місць і поверхонь, які потребують делікатного підходу.

- Мийні пістолети: забезпечують більш точне спрямування струменя води або мийного розчину на окремі ділянки техніки.



Рис.2.2. Системи подачі води, миючих засобів

8. Системи безпеки та охорони довкілля

- Системи утилізації відходів: забезпечують збирання і безпечно видалення стічних вод та залишків нафтопродуктів, запобігаючи їх

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

потраплянню в навколишнє середовище.

- Системи вентиляції: використовуються для видалення випарів та хімічних речовин, що виникають у процесі миття, забезпечуючи безпеку працівників.

9. Освітлення та комунікації

- Якісне освітлення: необхідне для забезпечення видимості під час проведення мийних робіт, особливо у вечірній або нічний час.

- Дренажна система: забезпечує своєчасне відведення забрудненої води з поста миття.

Обладнання поста для миття вантажної сільськогосподарської техніки повинно бути достатньо потужним, щоб ефективно очищати великі машини від бруду та органічних залишків. При цьому воно має відповідати екологічним стандартам щодо обробки стічних вод та повторного використання ресурсів, що забезпечує зниження витрат і мінімізацію негативного впливу на навколишнє середовище.

2.2. Будова та принцип роботи установки для миття автомобілів с/г призначення

Спеціально створена установка призначена для очищення днища, бічних поверхонь та бункера сміттєвозів різних моделей за допомогою обертових розпилювачів.

Ця інноваційна розробка дозволяє здійснювати миття автомобіля під високим тиском, забезпечуючи ефективне очищення різних його частин. Мийний розчин, який складається на 90% з води і 10% автомобільного шампуню, під тиском подається в розпилювачі. Обертання головок розпилювачів забезпечується за рахунок створення реактивного моменту, що дозволяє їм обертатися на високій швидкості. Рідина змиває забруднення, такі як бруд та пісок, що сприяє продовженню

						Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

експлуатаційного терміну автомобіля. Після миття рідина збирається в напрямку установки, накопичується в спеціальному резервуарі, де відстоюється і після фільтрації повторно використовується. Відцентровий насос забезпечує подачу мийного розчину в систему до розпилювачів.

На установці розміщено 11 розпилювачів для миття днища, 8 - для бокових поверхонь і 5 - для бункера зверху. Нижні розпилювачі розташовані з певним інтервалом, що дозволяє послідовно очищати днище автомобіля, покращуючи якість миття. Бічні розпилювачі обертаються вертикально вгору і вниз, очищаючи нижні частини автомобіля.

Ця мийка рекомендується проводити не рідше ніж двічі на місяць. Така установка є унікальною в своєму роді.

Технічна характеристика установки:

Тип установки - Стационарна струменева.

Тип насоса - Відцентрово-вихровий 2,5 ЦВ - 1,1.

Продуктивність насоса - 18 м³ / год.

Привід насоса - від двигуна А 61 - 2, потужністю 14 кВт, 3000 об/хв.

Витрата води на один автомобіль с/г призначення - 150 л.

Основними параметрами установок, що визначають ефективність і якість процесу мийки є: швидкість обертання розпилювача, питомий тиск на обмиваючу поверхню.

Питомий тиск при митті поверхні не повинен перевищувати 0,6-1,2 МПа. При зазначених параметрах забезпечується найкраща якість мийки автомобіля і найменший знос покриття автомобіля.

						Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

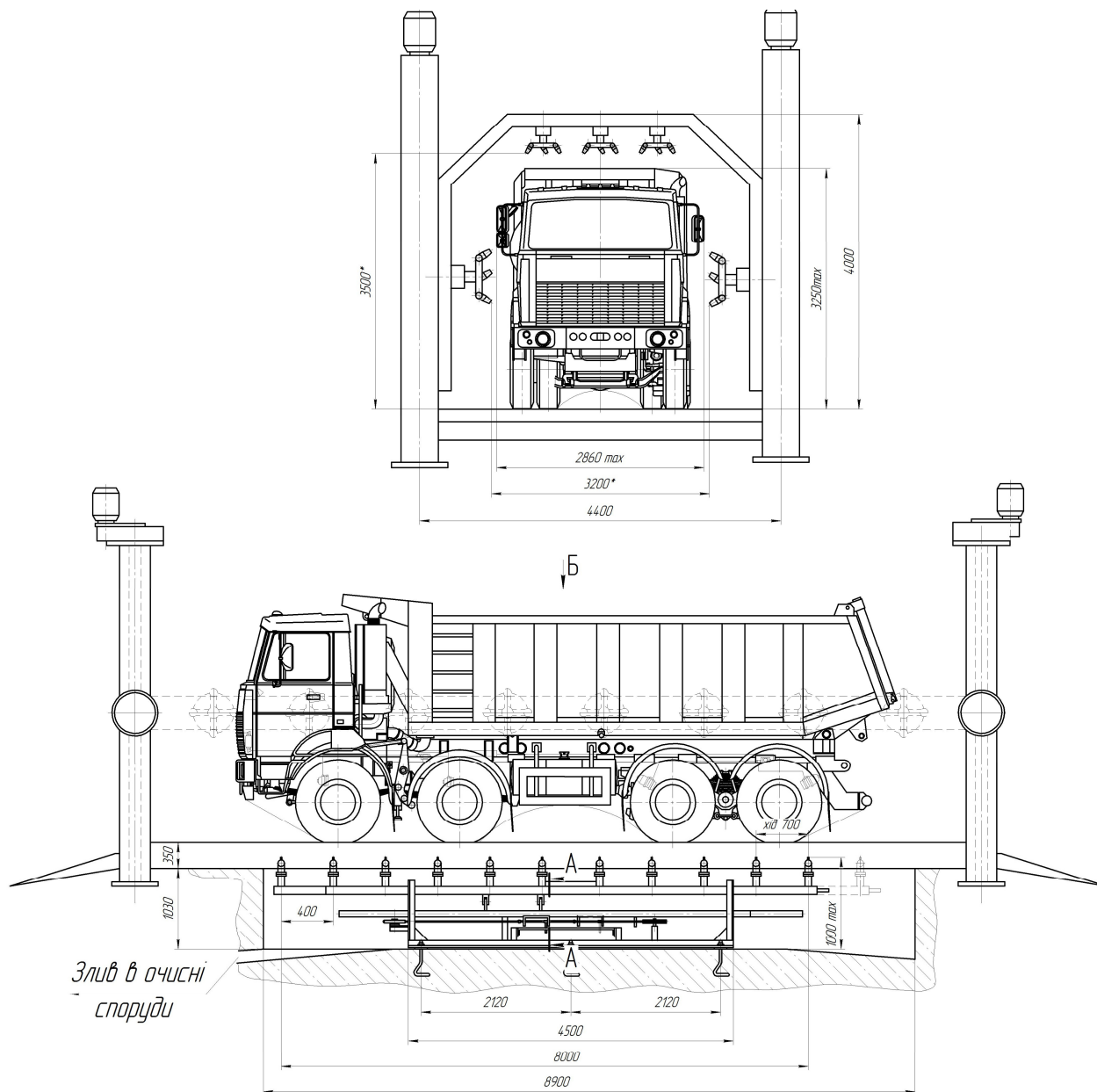


Рис.2.3. Установка для миття автомобілів

2.3. Визначення витрати миючої рідини на мийку 1 автомобіля

Швидкість виходу рідини з розпилюючої насадки:

$$V = \varphi \sqrt{\frac{2P_H}{\rho}} \quad (2.1)$$

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	19

φ - коефіцієнт швидкості, що залежить від профілю сопла розпилювача. Так, як тип насадки циліндричний, то коефіцієнт швидкості приймаємо - 0,82.

P_H – тиск напору рідини приймаємо – 10^6 Па.

$$V = \varphi \sqrt{\frac{2P_H}{\rho}} = 0,82 \sqrt{\frac{2 \cdot 10^6}{1000}} = 36,67 \frac{м}{с}$$

Витрата рідини через насадки Q м²/с визначимо за формулою:

$$Q = fn\mu \frac{\pi \cdot d_H^2}{4} V \quad (2.2)$$

f - коефіцієнт запасу витрати, $f = 1,2$;

d_H - діаметр сопла насадки, мм;

n - число насадок, $n=12$;

μ – коефіцієнт витрати.

$$Q = fn\mu \frac{\pi \cdot d_H^2}{4} V = 1,2 \cdot 12 \cdot 0,82 \frac{3,14 \cdot 0,0028^2}{4} \cdot 36,67 = 2,2 \times 10^{-3} \frac{м^2}{с}$$

2.4. Розрахунок очисних споруд

В основу розрахунку очисних споруд і системи оборотного водопостачання покладено, в першу чергу, обсяг води, необхідний для миття одного автомобіля, а також кількість транспортних засобів, що щоденно виходять на лінію та підлягають очищенню протягом доби.

Максимальна годинна витрата стічних вод, що утворюються при митті автомобілів, може бути обчислена за наступною формулою:

$$Q_{мгв} = q_{уд} \cdot N, м^3/год. \quad (2.3)$$

						Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $q_{уд}$ - середня витрата води по нормі на одну мийку автомобіля, $м^3$;

$Q_{мгв}$ - максимально можливе число автомобілів, що проходять мийку протягом години, $год^{-1}$:

$$Q_{и} = 0,1 \cdot 42 = 4,2 \text{ м}^3/\text{год}.$$

За рахунок пісочної пастки з резервуаром-накопичувачем для збору осаду передбачена швидкість ($V_{п}$) протікання стічних вод - $0,15 \text{ м/с}$.

Площа живого січення потоку:

$$F_{ж.с.} = q_c / V_{п}, \text{ м}^2. \quad (2.4)$$

де q_c – секундна витрата стічних вод, $м^3/с$;

$V_{п}$ – швидкість протікання води, $м/с$.

$$F_{ж.с.} = 0,00117 / 0,15 = 0,008 \text{ м}^2.$$

Ширина пісочної пастки приймається $B = 0,3 \text{ м}$, при цьому довжина L буде:

$$L = k \cdot 1000 \cdot H_p \cdot V_{п} / U_o, \text{ м} \quad (2.5)$$

де k - коефіцієнт, приймаємо рівним - $1,3$;

H_p - розрахункова глибина проточного шару пісочної пастки, $м$;

U_o - гідравлічна крупність зважених часток, в основному піску, $мм/с$ (приймаємо $= 18 \text{ мм/с}$);

$V_{п}$ - швидкість протікання води, $м/с$.

$$H_p = F_{ж.с.} / B, \text{ м}. \quad (2.6)$$

$$H_p = 0,008 / 0,3 = 0,026 \text{ м};$$

$$L = 1,3 \cdot 1000 \cdot 0,026 \cdot 0,15 / 18 = 0,28 \text{ м}.$$

						Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Загальна глибина пісочної пастки:

$$H_{об} = H_{пер} + H_p + H_{ос}, \text{ м.} \quad (2.7)$$

де $H_{пер}$ - глибина від підлоги до рівня води в пісочній пастці, величина змінна, що залежить від видалення пісочної пастки від мийної канави і позначки лотка трубопроводу, $H_{пер} = 0,1$ м;

H_p – розрахункова глибина проточного шару пісочної пастки, м;

$H_{ос}$ – глибина осадочної частини пісочної пастки, приймаємо 0,1 м.

$$H_{об} = 0,1 + 0,28 + 0,1 = 0,48 \text{ м.}$$

У нашому випадку глибина пісочної пастки складає - 0,5 м.

Об'єм резервуара - накопичувача стічних вод розраховується, виходячи з 15-ти хвилинного (0,25 год.) перебування в ньому стічних вод:

$$V_{пр} = Q_{и} \cdot t, \text{ м}^3. \quad (2.8)$$

де t - час знаходження стічних вод в приймальному резервуарі, год.

$$V_{пр} = 4,2 \cdot 0,25 = 1,05 \text{ м}^3.$$

У нашому очисному резервуар – накопичувачу вміщується стічних вод об'ємом - 1,5 м³.

2.5. Технічне обслуговування розробленої установки

1. Важливо враховувати, що основну частину забруднень необхідно видалити з транспортного засобу механічним способом перед початком миття. Залишкові забруднення, які змиваються струменем води, не повинні перевищувати 7-8 кг на один автомобіль.

						Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Лоток для уловлювання піску та приямок для забрудненої води слід очищати щодня від накопиченого піску, щоб уникнути його ущільнення.
3. Контейнер для піску в системі очищення слід своєчасно витягати і спорожнювати в контейнер для сміття у міру накопичення.
4. Нафтопродукти, що накопичуються на поверхні в зоні відстоювання, необхідно періодично зливати за допомогою поворотної труби в контейнер для плаваючих нафтопродуктів. Після заповнення контейнера його слід витягнути та спорожнити у ємність для відходів нафтопродуктів, з якої після додаткового відстоювання зливають нафтопродукти в котельні мазутозливи або вивозять на спеціальні установки для переробки відходів.
5. Осад, який накопичується в приямках відстійників, слід періодично видаляти за допомогою вакуумної автоцистерни через спеціальні бокси з підведеними трубопроводами для забору осаду.
6. Раз на 2-3 роки необхідно оновлювати фільтрувальний матеріал, поповнюючи його гранулами пінополістиролу (щорічні втрати становлять 2-3%).
7. Стан верхнього шару сорбенту у фільтрі сорбції слід перевіряти щотижня.
8. У разі виявлення ознак корозії на поверхні обладнання, необхідно висушити уражене місце, зачистити його, обробити перетворювачем іржі, а потім нанести антикорозійне покриття.

2.6. Розрахунок черв'ячного редуктора

Обчислення необхідної потужності двигуна проводиться за формулою:

$$P_{\text{зо}} = \frac{P_{\text{е}}}{\eta_{\text{ЗАГ}}};$$

де $P_{\text{е}} = F_t \cdot V$ - потужність необхідна на виході черв'ячного редуктора;

						Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

F_t - окружна сила на зірочці пластинчастого конвеєра;

V - швидкість руху ланцюга;

$\eta_{\text{общ}} = \eta_p \cdot \eta_n \cdot \eta_m \cdot \eta_{\text{цп}}$ - ККД механізму;

$\eta_p = 0,8$ - ККД червячної передачі;

$\eta_n = 0,99$ - ККД пари підшипників кочення (на приводному валу);

$\eta_m = 0,98$ - ККД муфти;

$\eta_{\text{цп}} = 0,94$ - ККД ланцюгової передачі.

$$\eta_{\text{зав}} = 0,8 \cdot 0,99 \cdot 0,98 \cdot 0,94 = 0,73$$

$$P_{\text{зд}} = \frac{F_t \cdot V}{\eta_{\text{общ}}} = \frac{4000 \cdot 0,25}{0,73} = 2,67 \text{ кВт}$$

Приймаємо: $P_{\text{зд}} = 3,0 \text{ кВт}$

Проектування редуктора

Попередній розрахунок діаметрів валів

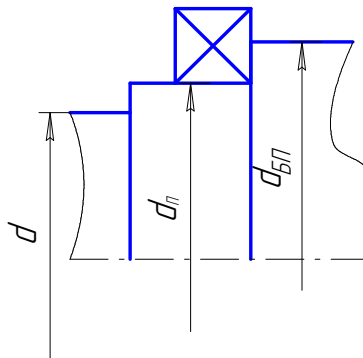


Рис.2.4. Розрахунок валів

а) Для швидкохідного валу вибираємо:

$$d \geq (7 \dots 8) \cdot \sqrt[3]{T_B} = 15,113 \dots 17,282$$

Вибираємо: $d = 26$.

Діаметр вала посадочних місць підшипників:

$$d_{\text{пл}} \geq d + 2 \cdot t_{\text{цпл}} = 40 \text{ мм}$$

де $t_{\text{цпл}} = 3,5 \text{ мм}$ - висота заплечика для кінцевого кінця валу.

					Арк.
					24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Діаметр основної частини валу розрахований по формулі [1, стр. 42]:

$$d_{\text{БП}} \geq d_{\text{П}} + 3r$$

де $r = 2,5$ - координата фаски підшипника.

$$d_{\text{БП}} \geq 40 + 3 \cdot 2,5 = 47,5 \text{ мм}$$

Але так як черв'як порожнистий з глухим отвором і шпонковим пазом для шпоночно з'єднання з електродвигуном, то та частина, яка з'єднується з валом електродвигуна повинна мати більший діаметр. А саме, більший діаметра вала електродвигуна ($d = 26$ мм). Діаметр черв'яка посадкового місця підшипника для цієї частини вала приймається $d_{\text{П}} = 40 \text{ мм}$.

Діаметр основної частини валу розрахований по формулі [1, стр. 42]:

$$d_{\text{БП}} \geq d_{\text{П}} + 3r$$

де $r = 2,5$ - координата фаски підшипника.

$$d_{\text{БП}} \geq 40 + 3 \cdot 2,5 = 47,5 \text{ мм}$$

Вибираємо:

$$d_{\text{БП}} = 48 \text{ мм}.$$

б) Для вала черв'ячного колеса:

$$d \geq (5 \dots 6) \cdot \sqrt[3]{T_T} = 22.606 \dots 27.127 \text{ мм}$$

Вибираємо:

$$d = 32 \text{ мм}; d_{\text{П}} = 40 \text{ мм}$$

$$d_{\text{БП}} \geq d_{\text{П}} + 3r = 47,5$$

Вибираємо:

$$d_{\text{БП}} = 48 \text{ мм}.$$

Розрахунок відстані між деталями редуктора

Зазор до бічної стінки розрахований за формулою:

$$a \approx \sqrt[3]{L} + 3.$$

де $L = a_w + \frac{d_1}{2} + \frac{d_2}{2}$ - попередня довжина корпусу.

$$a_w = 140 \text{ мм}.$$

						Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$L = 140 + \frac{214.2}{2} + \frac{63}{2} = 278,6 \text{ мм}$$

$$a \approx \sqrt[3]{278,6} + 3 = 9,53 \text{ мм}$$

Округлюється в більшу сторону: $a = 10 \text{ мм}$.

Розрахунок шпонкового з'єднання

Для з'єднання вала і черв'ячного колеса вибрано шпонкові з'єднання.

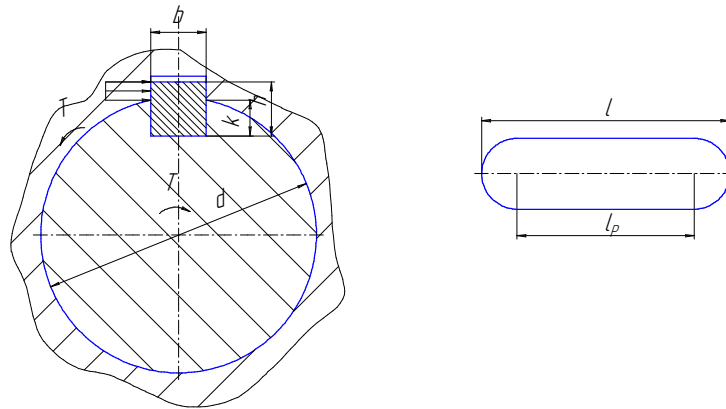


Рис.2.5. Шпонкові з'єднання

$$D_1 = 26 \text{ мм}$$

$$D_2 = 32 \text{ мм} \quad \text{- діаметр вала;}$$

$$D_3 = 42,7 \text{ мм}$$

$$D_4 = 60 \text{ мм}$$

$$T_1 = 10,063 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$T_2 = 92,419 \text{ Н} \cdot \text{м} \quad \text{- момент на валу.}$$

$$T_3 = 367,25 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$T_4 = 367,25 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

З атласу «Деталі машин та ПТМ» для заданого діаметру вала знаходимо розміри поперечного січення шпонки:

$$h_{1,2} = 8 \text{ мм}, b_{1,2} = 10 \text{ мм};$$

$$h_3 = 8 \text{ мм}, b_3 = 12 \text{ мм};$$

$$h_4 = 11 \text{ мм}, b_4 = 18 \text{ мм}$$

$$k_{1,2} = 3 \text{ мм};$$

$$k_3 = 4 \text{ мм}; \quad \text{— величина виступу шпонки із вала.}$$

$$k_4 = 4 \text{ мм.}$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

$$l_p \geq \frac{2 \cdot T}{[\sigma]_{cm} \cdot k \cdot D};$$

Допустиме напруження на зминання: $[\sigma]_{cm} = 110 \text{ МПа}$;

$$l_{P_1} \geq 2.346 \text{ мм}$$

$$l_{P_2} \geq 16,973 \text{ мм}$$

$$l_{P_1} \geq 37,89 \text{ мм}$$

$$l_{P_1} \geq 27,8 \text{ мм}$$

Приймаємо:

$$l_1 = 32 \text{ мм};$$

$$l_2 = 32 \text{ мм};$$

$$l_3 = 52 \text{ мм};$$

$$l_4 = 70 \text{ мм}.$$

Вибір типу підшипників і схеми установки

Для черв'ячного редуктора обрані радіально упорні підшипники, так як діє осьова сила в черв'ячному зачепленні. Схема установки «вроспир».

Підбір підшипників кочення на заданий ресурс

Тихохідний вал черв'ячного колеса

Для швидкохідного вала-черв'яка черв'ячного редуктора обрані 2 роликових конічних підшипника легкої серії (7208А) і кульковий радіальний (208).

а) Підшипник 7208А.

Динамічна вантажопідйомність: $C_r = 58,3 \text{ кН}$.

Статична вантажопідйомність: $C_{0r} = 40 \text{ кН}$.

Діаметр валу під підшипник: $d = 40 \text{ мм}$.

Діаметр зовнішнього кільця підшипника: $D = 80 \text{ мм}$.

Найбільша ширина підшипника: $T_{наиб} = 20 \text{ мм}$.

Ширина підшипника: $B = 18 \text{ мм}$.

						Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

б) Підшипник 208.

Динамічна вантажопідйомність: $C_r = 32 \text{ кН}$.

Статична вантажопідйомність: $C_{0r} = 17.8 \text{ кН}$.

Діаметр валу під підшипник: $d = 40 \text{ мм}$.

Діаметр зовнішнього кільця підшипника: $D = 80 \text{ мм}$.

Найбільша ширина підшипника: $T_{\text{наиб}} = 18,5 \text{ мм}$.

Ширина підшипника: $B = 18 \text{ мм}$.

$F_r = 314.104 \text{ Н}$ - радіальна сила в зачепленні;

$F_t = 862.923 \text{ Н}$ - колова сила;

$F_A = 98.024 \text{ Н}$ - осьова сила.

Визначення реакцій в горизонтальній площині

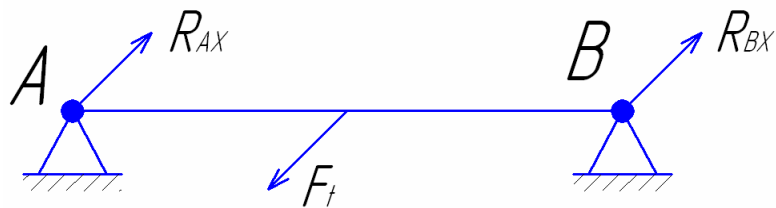


Рис.2.6. Реакції в горизонтальній площині

Навантаження в середині валу:

$$R_{AX} = R_{BX} = \frac{F_t}{2} = \frac{862.923}{2} = 431.4615 \text{ Н}.$$

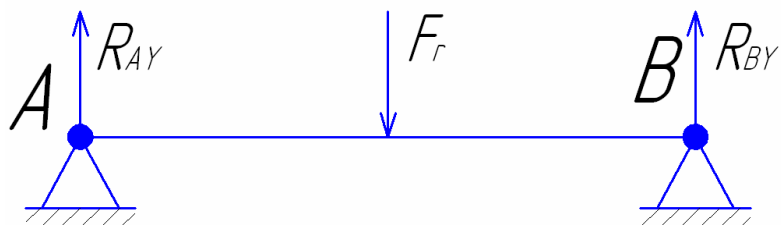


Рис.2.7. Реакції від радіальної сили

Навантаження в середині валу:

$$R_{AY} = R_{BY} = \frac{F_r}{2} = \frac{314.104}{2} = 157.052 \text{ Н}.$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

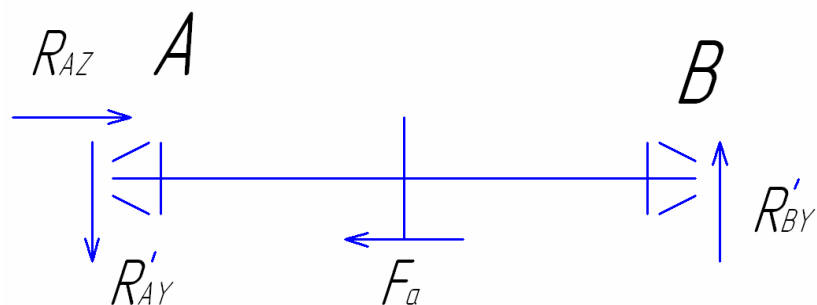


Рис.2.8. Реакції від осьової сили

Так як $a_1 \cong a_2$ то будемо вважати, що момент прикладений в середині валу.

$$M = \frac{F_a \cdot d_2}{2} = 1.9605 H \cdot m;$$

$$R'_{AY} = R'_{BY} = \frac{M}{L} = \frac{13.4}{0.216} = 62 H.$$

Знаходимо реакції в опорах:

$$F_{Ar} = \sqrt{(R_{AY} + R'_{AY})^2 + R_{AX}^2} = 459.266 H;$$

$$F'_{Aa} = 496.9 H.$$

$$F_{Br} = \sqrt{(R_{BY} - R'_{BY})^2 + R_{BX}^2} = \sqrt{(667.7 - 62)^2 + (1834)^2} = 1931.4 H;$$

$$F'_{Ba} = 0.$$

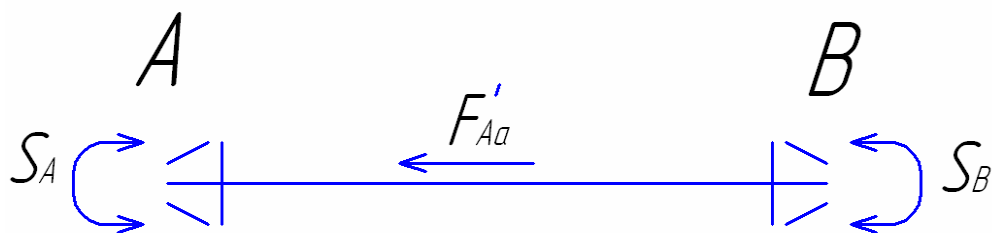


Рис.2.9. Реакції в опорах

$$S_A = e \cdot 0.83 \cdot F_{Aa} = 0.37 \cdot 0.83 \cdot 1973.9 = 606.2 H.$$

$$S_B = e \cdot 0.83 \cdot F_{Ba} = 0.36 \cdot 0.83 \cdot 1931.4 = 577.1 H.$$

						Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Так як підшипник встановлений «вроспор»:

$$F_{Aa} = F'_{Aa} + S_B = 496.9 + 577.1 = 1074H.$$

$$F_{Ba} = S_B = 577.1H.$$

Вибір мастильного матеріалу

Для зменшення витрат потужності на тертя і зниження інтенсивності зносу поверхонь, що труться, а також для запобігання їх від заїдання, задирів, корозії і кращого відведення теплоти тертьові поверхні деталей повинні мати надійне змащення.

Для редуктора необхідно застосовувати картерну систему змащування. Масло заливається до середини черв'яка.

Контактні напруження:

$$\sigma_H = 186,8 \text{ МПа}.$$

Колова швидкість колеса:

$$V = \omega \cdot r$$

де $\omega = 2\pi \cdot n$ - кутова швидкість колеса;

$$r = \frac{d_1}{2} = \frac{0,063}{2} = 0,0315 \text{ м} - \text{ радіус ділильної окружності черв'яка};$$

$n = 1395 \text{ с}^{-1}$ - частота обертання черв'яка.

$$\omega = 2\pi \cdot 1395 = 8765.04 \text{ рад/с}$$

$$V = 260,75 \cdot 0,11 = 28,6 \text{ м/с}^2$$

Згідно цим даним вибрано мастило: І-В-Д-100.

І – індустріальне;

В – важко навантажені вузли;

Д – мастило з антиокислювачами, антикорозійними і протизносними присадками.

Допустимі рівні занурення черв'яка в масляну ванну:

$$h_M = d_1 / 2 + b_0 = 40 / 2 + 33 = 53 \text{ мм}$$

						Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Рівень масла щодо дна корпусу редуктора обраний:

$$h_M = 53\text{mm}$$

Обсяг мастила обчислений за формулою:

$$V_M = L_B \cdot h_M \cdot B_B - V_K$$

де $L_B = 3\delta_m$ - внутрішня довжина корпусу;

$B_B = 1,06 \delta_M$ - внутрішня ширина з черв'яком (частина черв'яка);

$$V_K \approx 0,5 \text{ л} - \text{об'єм, займаний черв'яком.}$$

$$V_M = 0,53 \cdot 3 \cdot 1,06 - 0,5 = 1,2 \text{ } \partial \mathcal{M}^3$$

Обсяг масла заокруглений в більшу сторону:

$$V_M = 1.2 \partial M^3 \approx 1.5 \text{ л}.$$

На рис.2.10 зображено черв'ячний редуктор.

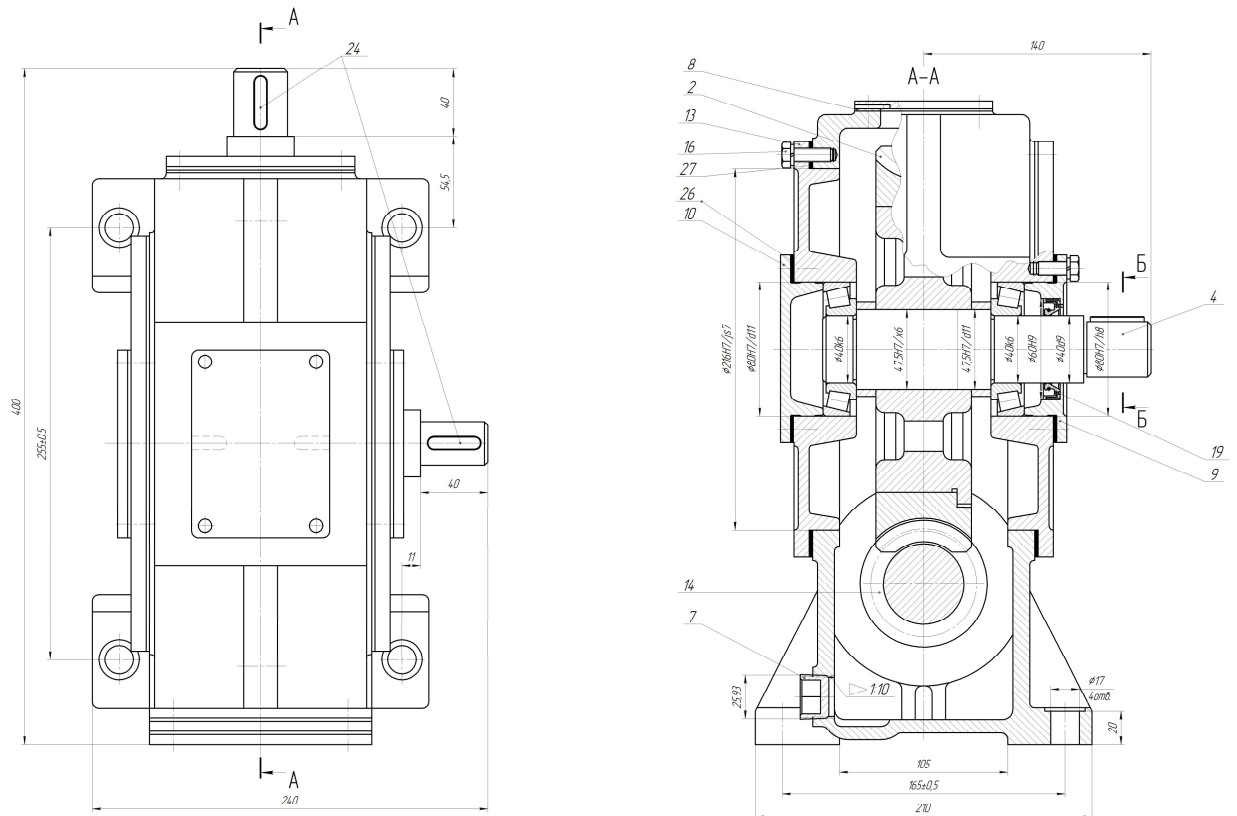


Рис.2.10. Черв'ячний редуктор

3. ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

Техніка безпеки та охорона праці при роботі з установками для миття вантажних автомобілів є важливими аспектами, які гарантують безпечну експлуатацію обладнання та збереження здоров'я працівників. Нижче наведено основні вимоги та правила, яких необхідно дотримуватися:

1. Загальні правила техніки безпеки

- Навчання персоналу: Усі працівники, які працюють з мийними установками, повинні пройти інструктаж з техніки безпеки та знати правила користування обладнанням. Повинно бути забезпечене регулярне навчання та перевірка знань з охорони праці.

- Захисний одяг і засоби індивідуального захисту (ЗІЗ): Працівники повинні використовувати спеціальний захисний одяг, включаючи водонепроникні костюми, гумові чоботи, захисні окуляри, рукавички та каски. Використання засобів захисту є обов'язковим для уникнення травм і контакту з хімічними речовинами.

- Ознайомлення з інструкціями: Перед початком роботи працівники повинні ознайомитися з інструкцією з експлуатації обладнання та правилами безпечної роботи з мийними установками.

2. Безпека під час роботи з мийними установками

- Запобігання ураженню струмом: Мийні установки, особливо ті, що працюють з водою під високим тиском, мають бути заземлені. Електричні системи повинні бути захищені від потрапляння води та вологи. Підключення до електромережі повинно здійснюватися тільки через відповідні розетки із захисним заземленням.

- Безпечне використання обладнання під високим тиском: Мийні установки використовують воду під високим тиском, тому необхідно уникати спрямування струменя води на людей або техніку, яка не призначена для миття. Також потрібно стежити за тим, щоб робочі не знаходилися близько до струменя води під час роботи з високим тиском.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

- Правильне використання хімічних засобів: Мийні засоби та хімікати повинні використовуватися згідно з інструкціями виробника. Забороняється змішування різних хімічних речовин без відповідної консультації. Персонал повинен бути ознайомлений з безпечним поводженням з мийними розчинами та іншими хімічними речовинами.

3. Охорона праці та робоче середовище

- Організація робочого місця: Пост для миття вантажних автомобілів повинен бути обладнаний належним освітленням, вентиляцією і системою відведення стічних вод. Робоче місце повинно бути чистим і впорядкованим, щоб уникнути травм через ковзання або спотикання.

- Система відведення та очищення стічних вод: Очисні споруди повинні бути правильно встановлені для запобігання накопиченню забруднень та нафтопродуктів. Система відведення води повинна мати відповідні фільтри для затримання забруднювачів.

- Регулярні перевірки та обслуговування обладнання: Установки для миття вантажних автомобілів повинні регулярно перевірятися на предмет справності. Своєчасне обслуговування та ремонт обладнання допоможуть запобігти аварійним ситуаціям.

4. Пожежна безпека

- Вогнегасники: На робочому місці мають бути встановлені вогнегасники відповідного класу, які повинні регулярно перевірятися на працездатність. Персонал повинен знати, де розташовані засоби пожежогасіння, та вміти ними користуватися.

- Заборона куріння: Куріння на території мийних постів заборонене через можливу наявність легкозаймистих хімічних речовин та мийних засобів.

5. Дії у випадку аварійних ситуацій

- Екстрене вимкнення обладнання: Мийні установки повинні бути обладнані системами аварійного вимкнення, щоб у випадку несправності або небезпеки можна було швидко припинити подачу води та електроенергії.

						Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- План евакуації та дії в надзвичайних ситуаціях: Персонал повинен бути ознайомлений з планом евакуації та алгоритмом дій у разі виникнення пожежі, витоку хімічних речовин або інших небезпечних ситуацій.

6. Контроль здоров'я працівників

- Регулярні медичні огляди: Працівники, які працюють з мийними установками, повинні проходити регулярні медичні огляди для перевірки стану здоров'я, особливо при роботі з хімічними речовинами або у випадку тривалого впливу вологи.

- Засоби захисту від вібрації та шуму: Мийні установки можуть створювати вібрацію і шум. Для захисту здоров'я працівників рекомендується використовувати засоби захисту слуху (навушники або вушні пробки) та інші засоби для зменшення впливу вібрацій.

Висновок: дотримання правил техніки безпеки та охорони праці при роботі з установками для миття вантажних автомобілів є обов'язковим для забезпечення безпечної роботи, збереження здоров'я працівників та захисту навколишнього середовища. Правильна організація робочого процесу, використання засобів захисту та регулярне технічне обслуговування обладнання допоможуть запобігти аваріям та знизити ризики травм.

						Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

В загальнотехнічному розділі проаналізовано виробничо-технічну базу сільськогосподарського підприємства ПАФ «Єрчики». Встановлено, що наявна інфраструктура забезпечує ефективну підтримку діяльності підприємства, зокрема через впровадження автоматизованих систем миття техніки.

В конструкторському розділі розроблено обладнання для поста миття вантажної сільськогосподарської техніки, яке відповідає сучасним вимогам ефективності та надійності. Впроваджене обладнання дозволяє знизити витрати на обслуговування техніки і підвищити якість миття.

Описано будову та принцип роботи установки для миття сільськогосподарських автомобілів. Особлива увага приділена детальному опису конструкції і технологічних особливостей роботи установки.

Визначено витрату мийної рідини на миття одного автомобіля, що допомогло оптимізувати використання мийних розчинів і зменшити негативний вплив на довкілля. Проведено розрахунок очисних споруд, що дозволяє забезпечити ефективну очистку стічних вод та повторне використання води, знижуючи витрати підприємства на водопостачання.

В розділі техніка безпеки та охорона праці визначено та описано заходи з техніки безпеки та охорони праці при роботі з установками для миття вантажних автомобілів. Особлива увага приділена використанню засобів індивідуального захисту, правильній організації робочого місця та регулярному технічному обслуговуванню обладнання. Дотримання цих правил дозволить мінімізувати ризики для працівників і забезпечити безпечне функціонування мийного поста.

Робота охоплює всі необхідні аспекти впровадження та експлуатації поста для миття вантажної сільськогосподарської техніки, від аналізу виробничо-технічної бази до забезпечення безпеки працівників. Впровадження сучасного обладнання та екологічних технологій дозволить підприємству підвищити ефективність роботи та знизити експлуатаційні витрати.

						Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту. – Київ, 1998 – 16 с.
2. Технологічне проектування автотранспортних підприємств: Навч. посіб./ За ред. проф. С.І. Андрусенка. - Каравела, 2009-368 с.
3. Кобзар Є.П., Зайцев С.О., Шостачук А.М. Технологічне проектування станцій технічного обслуговування та автотранспортного підприємства: Навчальний посібник для самостійної роботи студентів. – Житомир: ЖДТУ, 2010. – 231 с.
4. Положення про технічне обслуговування та ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту, - К.: Мінтранс України, 1998. - 16 с.
5. Петров А.В., Сидоренко О.І. "Технології та обладнання для миття транспортних засобів". - Київ: Агропромвидав, 2018.
6. Орлов С.В. "Організація обслуговування сільськогосподарської техніки". - Харків: ХНАУ, 2019.
7. Левченко В.П. "Системи водопостачання та водовідведення: сучасні рішення для аграрних підприємств". - Вінниця: ВНТУ, 2020.
8. Зінченко О.Л., Ковальчук А.П. "Модернізація виробничих баз аграрних підприємств: практичні рекомендації". - Житомир: Полісся, 2019.
9. "Методичні рекомендації з організації постів для миття вантажної техніки". - Міністерство аграрної політики України, 2020.
10. Васильєв П.І. "Технічне обслуговування машин і механізмів в агропромисловому комплексі". - Одеса: Аграрна освіта, 2017.
11. Кравченко М.В. "Проектування та організація системи очищення стічних вод для сільськогосподарських підприємств". - Львів: ЛНУ, 2021.
12. Биков А.М. "Безпека праці при роботі з мийними установками". - Дніпро: Науково-технічний центр охорони праці, 2018.

						Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

13. Федоренко В.П. "Реконструкція виробничо-технічної бази сільськогосподарських підприємств: економічні та технологічні аспекти". - Київ: Урожай, 2020.

14. "Рекомендації з очищення та утилізації стічних вод на підприємствах аграрного сектору". - Державна служба України з питань праці, 2019.

15. Синельников О.В. "Сучасні технології миття та очищення сільськогосподарської техніки". - Миколаїв: Чорноморська видавнича компанія, 2019.

						Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		