

ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет будівництва, транспорту та енергетики

(повне найменування факультету)

Кафедра експлуатації та ремонту машин

(повна назва кафедри)

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**  
до кваліфікаційної роботи

бакалавр

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему: «Організація технічного сервісу тракторів компанії  
«NewHolland» в умовах ФГ «Гончаренко» с. Трепівка  
Кропивницького району Кіровоградської області»

**Виконав:** здобувач першого (бакалаврського)  
освітнього рівня за ОПП 208 – «Агроінженерія»,  
групи АІ(ТС)-20

**Керівник:**

\_\_\_\_\_ Мирослав ЖИЛКА

\_\_\_\_\_ Сергій МАГОПЕЦЬ

**Допустити до захисту:**

\_\_\_\_\_ Сергій МАГОПЕЦЬ

**Рецензент:**

\_\_\_\_\_

Центральноукраїнський національний технічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет будівництва, транспорту та енергетики

Кафедра експлуатації та ремонту машин

Освітній рівень – бакалавр

Галузь знань – 20 – Аграрні науки та продовольство

(шифр і назва)

Спеціальність – 208 – Агроінженерія

(шифр і назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Завідувач кафедри,**

**доц. Сергій МАГОПЕЦЬ**

\_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 року

**З А В Д А Н Н Я**

**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ АТЕСТАЦІЙНУ РОБОТУ**

Жилкі Мирославу Руслановичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Організація технічного сервісу тракторів компанії «NewHolland» в умовах ФГ «Гончаренко» с. Трепівка Кропивницького району Кіровоградської області»

керівник роботи Магопець Сергій Олександрович, кандидат технічних наук, доцент

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від «\_\_\_» березня 2024 р. № \_\_\_\_\_

2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи «14» червня 2024 року

3. Вихідні дані до роботи 1. Матеріали переддипломної практики. 2. Технічні умови на ремонт сільськогосподарської техніки. 3. Науково-технічна література із організації ТО та ремонту сільськогосподарської техніки.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

*Загальний розділ.* Дослідити особливості організації виробничої діяльності агро господарства; провести критичний аналіз наявної матеріальної бази та специфіки організації й обслуговування МТП; обґрунтувати тему кваліфікаційної роботи та визначити основні задачі.

*Організаційний розділ.* Визначити обсяги механізованих робіт господарства на поточний рік; розрахувати потреби та скласти плану технічного обслуговування і ремонту машинно-тракторного парку господарства; визначити необхідні для виконання річні обсяги робіт сервісного підрозділу господарства.

*Інженерний розділ.* Запропонувати та розробити оригінальний стенд (установку) для переміщення вузлів с/г машин в процесі проведення сервісних та/або ремонтних операцій; виконати необхідні інженерні розрахунки основних структурних елементів конструкції.

*Технологічний розділ.* Визначення особливостей проведення сервісних дій при обслуговування тракторів компанії New Holland; скласти технологічних карт на проведення операцій їх технічного обслуговування.

*Спеціальний розділ.* Виконати проект ділянки технічного обслуговування с/г техніки ремонтної майстерні господарства.

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

1. План графік ТО і ремонту тракторів на 2024 рік (A1). 2. Графік завантаження сервісного підрозділу господарства (A1). 3. Стенд підйомний. Вид загальний (A1). 4.-5. Креслення вузлів та деталей стенду (2×A1). 6. Технологічні карти на обслуговування тракторів New Holland (A1). 7. Планування ділянки обслуговування техніки (A1).

6. Дата видачі завдання: 10.04.2024 року.

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів кваліфікаційної роботи | Строк виконання етапів роботи | Примітка |
|-------|-------------------------------------|-------------------------------|----------|
| 1     | Загальний розділ                    | 05.05.2024                    |          |
| 2     | Організаційний розділ               | 10.05.2024                    |          |
| 3     | Інженерний розділ                   | 15.05.2024                    |          |
| 4     | Технологічний розділ                | 29.05.2024                    |          |
| 5     | Спеціальний розділ                  | 02.06.2024                    |          |
| 6     | Графічний матеріал                  | 10.06.2024                    |          |

**Здобувач вищої освіти**

\_\_\_\_\_  
(підпис ) Мирослав ЖИЛКА  
(ім'я та прізвище)

**Керівник роботи**

\_\_\_\_\_  
(підпис ) Сергій МАГОПЕЦЬ  
(ім'я та прізвище)

| № стор           | Формат | Визначення                | Найменування                       | К-сть лист. | № екз.                                                          | Примітка |
|------------------|--------|---------------------------|------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------|----------|
|                  |        |                           | <u>Документація загальна</u>       |             |                                                                 |          |
|                  |        |                           | <u>Знову розроблена</u>            |             |                                                                 |          |
| A4               |        | KP.AI.24.02.00.00.00.II3  | Пояснювальна записка               |             |                                                                 |          |
|                  |        |                           |                                    |             |                                                                 |          |
|                  |        |                           | <u>Документація по</u>             |             |                                                                 |          |
|                  |        |                           | <u>розділу</u>                     |             |                                                                 |          |
|                  |        |                           | <u>Знову розроблена</u>            |             |                                                                 |          |
| AI               |        | KP.AI.24.02.21.00.00      | План-графік ТО і ремонту           | 1           |                                                                 |          |
| AI               |        | KP.AI.24.02.22.00.00      | Графік завантаження                | 1           |                                                                 |          |
|                  |        |                           |                                    |             |                                                                 |          |
|                  |        |                           | <u>Документація по інженерному</u> |             |                                                                 |          |
|                  |        |                           | <u>розділу</u>                     |             |                                                                 |          |
|                  |        |                           | <u>Знов розроблена</u>             |             |                                                                 |          |
|                  |        |                           |                                    |             |                                                                 |          |
| AI               |        | KP.AI.24.02.31.00.00.00   | Стенд-підйомник. Вид               | 1           |                                                                 |          |
|                  |        |                           | <u>Складальні одиниці</u>          |             |                                                                 |          |
|                  |        |                           | <u>Знов розроблені</u>             |             |                                                                 |          |
| A3               |        | KP.AI.24.02.31.08.00.00.C | Стійка шарнірна.                   | 1           |                                                                 |          |
|                  |        |                           | Складальне креслення               |             |                                                                 |          |
| A2               |        | KP.AI.24.02.31.09.00.00.C | Гідравлічний циліндр.              | 1           |                                                                 |          |
|                  |        |                           | Складальне креслення               |             |                                                                 |          |
|                  |        |                           | <u>Деталі</u>                      |             |                                                                 |          |
|                  |        |                           | <u>Знов розроблені</u>             |             |                                                                 |          |
| A4               |        | KP.AI.24.02.31.00.00.01   | Важіль                             | 1           |                                                                 |          |
| A3               |        | KP.AI.24.02.31.00.00.05   | Гвинт                              | 1           |                                                                 |          |
| A4               |        | KP.AI.24.02.31.00.00.07   | Опора                              | 1           |                                                                 |          |
| A3               |        | KP.AI.24.02.31.00.00.11   | Стріла                             | 1           |                                                                 |          |
| A3               |        | KP.AI.24.02.31.09.00.01   | Корпус                             | 1           |                                                                 |          |
| A3               |        | KP.AI.24.02.31.09.00.03   | Шток                               | 1           |                                                                 |          |
|                  |        |                           |                                    |             |                                                                 |          |
|                  |        |                           |                                    |             |                                                                 |          |
|                  |        |                           |                                    |             |                                                                 |          |
| Зм.              | Арк.   | № докум.                  | Підпис                             | Дата        | <div style="text-align: center;">KP.AI.24.02.00.00.00.BII</div> |          |
| Розробив         |        | Жилка                     |                                    |             |                                                                 |          |
| Перевірив        |        | Магопець                  |                                    |             |                                                                 |          |
|                  |        |                           |                                    |             |                                                                 |          |
| Н. контр.        |        | Красота                   |                                    |             |                                                                 |          |
|                  |        |                           |                                    |             |                                                                 |          |
| Відомість роботи |        |                           |                                    | Літера      | Аркуш                                                           | Аркушів  |
|                  |        |                           |                                    | i           | 1                                                               | 1        |
|                  |        |                           |                                    | ЦНТУ        |                                                                 |          |



|     |       |             |        |      |                                   |  |  |  |       |
|-----|-------|-------------|--------|------|-----------------------------------|--|--|--|-------|
|     |       |             |        |      |                                   |  |  |  |       |
|     |       |             |        |      | <b>КР.АТ.24.02.00.00.00.00.ВП</b> |  |  |  | Аркуш |
| Зм. | Аркуш | № документа | Підпис | Дата |                                   |  |  |  | 2     |

## АНОТАЦІЯ

Бакалаврська кваліфікаційна робота містить комплекс досліджень та розробок, спрямованих на надання фермерському господарству практичних рекомендацій щодо найбільш ефективних напрямків реорганізації його виробничої структури та провадження виробничої діяльності при виконанні сервісних робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту наявного машинно-тракторного парку. У відповідних розділах роботи досліджувалися та оцінювалися:

- особливості земельного фонду господарства, організація та обсяги виконання сільськогосподарських робіт, забезпечення МТП та іншою с/г технікою;
- недоліки у організації діючої системи експлуатації, ТО та ремонту МТП;
- обсяги робіт та раціональна структура проведення сервісних й ремонтних операцій;
- доцільність комплектування ділянки сервісу машин, що реорганізується, оригінальним стендом-підйомником для виконання вантажно-розвантажувальних операцій;
- техніко-експлуатаційні та сервісні особливості для колісних універсальних тракторів компанії New Holland;
- необхідні зміни структури ремонтної майстерні господарства та реорганізація одного із найбільш відповідальних підрозділів – ділянки сервісу с/г техніки.

Кваліфікаційна робота складається з 5 основних розділів, загальних висновків, списку використаної літератури та містить 65 стор., 14 рисунків, 14 таблиць, додатків та 7 аркушів графічної частини (формату А1).

|                                                                                                                                   |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>АНОТАЦІЯ .....</b>                                                                                                             |  |
| <b>ВСТУП .....</b>                                                                                                                |  |
| <b>1. ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ .....</b>                                                                                                  |  |
| 1.1. Виробнича характеристика ФГ «ГОНЧАРЕНКО» с. Трепівка.....                                                                    |  |
| 1.2. Природнокліматичні умови агровиробництва ФГ «ГОНЧАРЕНКО»<br>(с. Трепівка) .....                                              |  |
| 1.3. Аналіз забезпеченості ФГ «ГОНЧАРЕНКО» (с. Трепівка) машинно-<br>тракторним парком.....                                       |  |
| 1.4. Матеріальна база та особливості організації й обслуговування<br>МТП господарства.....                                        |  |
| 1.5. Мета і задачі кваліфікаційної роботи .....                                                                                   |  |
| <b>2. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ РОЗДІЛ .....</b>                                                                                             |  |
| 2.1. Визначення планових обсягів механізованих робіт ФГ<br>«ГОНЧАРЕНКО» (с. Трепівка) на 2024 рік .....                           |  |
| 2.2. Оцінка рівня забезпеченості ФГ «ГОНЧАРЕНКО» (с. Трепівка) МТП...                                                             |  |
| 2.3. План-графік ТО та ремонту тракторного парку ФГ на 2024 рік.....                                                              |  |
| 2.4. Визначення потреби господарства у комбайнах та інших с/г<br>машинах .....                                                    |  |
| 2.5. Встановлення обсягів робіт сервісних та ремонтних робіт у 2024 році .....                                                    |  |
| 2.6. Аналіз особливостей організації та виконання сервісних операцій у<br>господарстві.....                                       |  |
| <b>3. ІНЖЕНЕРНИЙ РОЗДІЛ .....</b>                                                                                                 |  |
| 3.1. Призначення, конструкція та принцип роботи станду-підйомника .....                                                           |  |
| 3.2. Інженерні розрахунки основних механізмів і систем станду .....                                                               |  |
| 3.3. Заходи з техніки безпеки при використанні станду-підйомника .....                                                            |  |
| <b>4. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ .....</b>                                                                                              |  |
| 4.1. Конструктивні, експлуатаційні та технічні характеристики тракторів<br>компанії «New Holland» .....                           |  |
| 4.2. Особливості зберігання трактора та підготовки до початку його<br>експлуатації .....                                          |  |
| 4.3. Особливості організації ТО і ремонту тракторів «New Holland» TL5.....                                                        |  |
| 4.4. Складання технологічних карт на ТО тракторів «New Holland» серії TL5 ....                                                    |  |
| 4.5. Загальні правила техніки безпеки при виконанні сервісних операцій .....                                                      |  |
| <b>5. СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ .....</b>                                                                                                |  |
| 5.1. Оцінка обсягів виконання робіт на ділянці обслуговування та<br>поточного ремонту МТП господарства та підбір обладнання ..... |  |
| 5.2. Заходи з організації та забезпечення виробничого процесу на<br>ділянці .....                                                 |  |
| <b>ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....</b>                                                                                                     |  |
| <b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....</b>                                                                                       |  |
| <b>ДОДАТКИ .....</b>                                                                                                              |  |

## ВСТУП

Основною метою діяльності будь-якого підприємства, в тому числі й аграрної галузі в незалежності від його організаційно-правової форми, є отримання максимального прибутку, величина якого знаходиться в прямій залежності від групи визначальних факторів до яких прийнято відносити:

- рівень врожайності, який визначається в першу чергу якістю використаного насінєвого фонду агрокультур та реалізованим потенціалом якісних й кількісних показників його врожайності;

- дотримання оптимальних агростроків виконання всіх виробничих операцій за сприятливих погодних умов, що визначають та забезпечують максимально можливий рівень врожайності;

- правильно підібрана за кількісними та якісними показниками раціональна структура власного машинно-тракторного парку;

- ефективна організація сервісної підтримки МТП, яка забезпечує його максимальну технічну готовність та здатність до реалізації запланованих обсягів сільськогосподарських робіт тощо.

Аналізуючи специфіку ринку сільськогосподарських машин та знарядь, яка склалася в Україні за останні роки, можна відмітити, що дуже широко представлені пропозиції з реалізації техніки провідних світових виробників таких як «New Holland», «John Deere», «Case», «Dominator» та ін., як у сегменті нової техніки так й вживаної. Це дозволяє агро виробникам, особливо фермерським господарствам, поступово замінювати застарілу техніку пострадянського періоду на більш сучасну та ефективну.

Разом з тим, використання такої техніки поруч із значними перевагами, має й свою специфіку та недоліки; до переваг можна віднести: високий рівень енергонасиченості при високих показниках економічності; універсальність машин при виконанні більш широкої гами робіт; виконання виробничих операцій у найкоротші агротерміни навіть при незадовільних погодних умовах, високий рівень комфорту та санітарних умов праці, що безпосередньо впливає на зменшення рівня витрат, високі показники врожайності та якості отриманої сільськогосподарської продукції. Високі показники продуктивності виконання робіт та ресурсу техніки, дозволяють виконувати весь запланований обсяг с/г

робіт при забезпеченості МТП господарства мінімальним кількісним складом машин, а підвищені показники їх конструктивної надійності забезпечують зменшення ризиків настання непередбачених несправностей та поломок, за умови своєчасності та повнооб'ємності проведення планових сервісних втручань.

Нажаль, високий рівень технічної досконалості сучасних с/г машин, створює й певні проблеми, які визначаються необхідністю застосування відповідних методик, технологій, обладнання та персоналу для проведення сервісних операцій. Враховуючі рівень складності виконання даного виду робіт, більшість з них можуть бути виконані лише у спеціалізованих дилерських центрах, які мають весь необхідний інструментарій та персонал для їх реалізації. При всіх перевагах діючої дилерської системи, обслуговування техніки відбувається із відривом від виробничих умов агрогосподарств, або створює простої техніки у господарствах при очікуванні приїзду пересувних сервісних бригад. До цього можна додати й проблеми із своєчасністю виконання потрібних обсягів технічних дій, обумовлені високим рівнем завантаженості дилерських підприємств замовленнями та наявністю черговості виконання замовлень, обмежена чисельність персоналу й їх виробничих потужностей, високі показники вартості наданих послуг та ін.

Враховуючи всі перелічені фактори, можна стверджувати, що більш ефективним особливо для малих агропідприємств, є розподіл обсягів сервісних операцій між спеціалізованими підприємствами та власним підрозділом, особливо при проведенні нескладних видів сервісних дій. При цьому важливою задачею виступає раціональний розподіл таких обсягів, що досягається за рахунок оцінки реальної здатності агрогосподарства їх виконати. Лише за таких умов можливо оптимізувати процеси експлуатації с/г техніки господарства, підвищити показники продуктивності праці, врожайності агрокультур та підвищений рівень прибутковості підприємства.

# 1. ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

## 1.1. Виробнича характеристика ФГ «ГОНЧАРЕНКО» с. Трепівка

Сільськогосподарське підприємство «ГОНЧАРЕНКО» було зареєстровано 07.08.2003 р. за юридичною адресою: Україна, 27440, Кіровоградська обл., Знам'янський р-н, село Трепівка, вулиця Колгоспна, буд. 8. Організаційно-правовою формою юридичної особи є ФЕРМЕРСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. Номер свідоцтва платника ПДВ – 325715011222. Власником і керівником компанії з моменту її утворення виступає Гончаренко Світлана Олександрівна. Розмір статутного капіталу юридичної особи складає 0,00 грн. На момент останнього оновлення даних 17.06.2024 р. юридична особа знаходиться у стані «Не перебуває в процесі припинення» [1].

Основним видом виробничої діяльності підприємства (за КВЕД) виступає:

«01.11 - Вирощування зернових культур (крім рису), бобових культур і насіння олійних культур» [2].

Іншими видами діяльності (за КВЕД) є:

«01.13 - Вирощування овочів і баштанних культур, коренеплодів і бульбоплодів» [2];

«01.61 - Допоміжна діяльність у рослинництві» [2];

«46.21 - Оптова торгівля зерном, необробленим тютюном, насінням і кормами для тварин» [2];

«47.11 - Роздрібна торгівля в неспеціалізованих магазинах переважно продуктами харчування, напоями та тютюновими виробами» [2];

«47.81 - Роздрібна торгівля з лотків і на ринках харчовими продуктами, напоями та тютюновими виробами» [2].

ФГ «ГОНЧАРЕНКО» володіє земельним фондом розташованим поблизу с. Трепівка Знам'янського р-ну, загальною площею понад 662,1 га (рис. 1.1), детальна характеристика якого наведена у таблицях 1.1 та 1.2 [3], й центральною садибою із основними виробничими підрозділами у цьому ж селі (рис. 1.2).



Рисунок 1.1. - Земельні фонди ФГ «ГОНЧАРЕНКО» поблизу с. Трепівка (Знам'янський р-н Кіровоградська обл.)

Таблиця 1.1. – Структура земельних угідь ФГ «ГОНЧАРЕНКО» (с. Трепівка)

| Вид угіддя                                    | Питома вага угіддя, % | Площа угіддя, га |
|-----------------------------------------------|-----------------------|------------------|
| Посівні площі (рілля)                         | 94,4                  | 625,2            |
| Пасовища                                      | 3,6                   | 23,6             |
| Дороги                                        | 0,5                   | 3,2              |
| Лісосмуги                                     | 0,9                   | 5,9              |
| Землі під господарськими садибами (будівлями) | 0,6                   | 4,2              |
| <b>Разом у землекористуванні</b>              | <b>100,0</b>          | <b>662,1</b>     |

Таблиця 1.2. – Характеристика посівних площ у наявному земельному фонді ФГ «ГОНЧАРЕНКО» (с. Трепівка Знам'янського р-ну)

| Сільськогосподарська культура | Площа земель зайняті культурою, га | Питома вага культури у загальному обсязі посівних площ, % |
|-------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| -1-                           | -2-                                | -3-                                                       |
| <b>Зернові</b>                |                                    |                                                           |
| Озима пшениця                 | 152,1                              | 24,3                                                      |
| Ячмінь                        | 69,3                               | 11,1                                                      |
| Бобові                        | 55,2                               | 8,8                                                       |
| Кукурудза (на зерно)          | 58,8                               | 9,4                                                       |
| <b>Овочі</b>                  |                                    |                                                           |
| Горох                         | 37,2                               | 6,0                                                       |
| Картопля                      | 55,1                               | 8,8                                                       |
| Овочеві культури              | 78,6                               | 12,6                                                      |

Продовження таблиці 1.2

| -1-                      | -2-          | -3-          |
|--------------------------|--------------|--------------|
| <b>Технічні культури</b> |              |              |
| Соняшник                 | 75,2         | 12,0         |
| Соя                      | 22,0         | 3,5          |
| <b>Інше</b>              |              |              |
| Пара                     | 21,7         | 3,5          |
| <b>Разом</b>             | <b>625,2</b> | <b>100,0</b> |

Отже, при загальній площі землекористування агропідприємства 662,1 га, земельний фонд сільськогосподарського призначення складає 625,2 га й становить 94,4% всіх земельних угідь господарства.



Рисунок 1.2. - Центральна садиба ФГ «ГОНЧАРЕНКО» (с. Трепівка)

Аналіз структури рельєфу земель фермерського господарства, виконаний під час проходження переддипломної практики показав, що вона сформована хвилястими рівнинами, які розділені штучними лісосмугами та похилими балками [3]. Оцінюючи властивості ґрунтового покриття можна стверджувати, що ним в більшості є одноманітний чорнозем, склад якого визначають глибокі малогумусні та звичайні середньогумусні чорноземи [3].

Структура посівів є різноманітною (див. таблицю 1.2), разом з тим найбільшими обсягами характеризуються зернові (53,6%) та овочеві (27,4%) культури, що в сукупному обсязі становить 81,0%.

## **1.2. Природнокліматичні умови агровиробництва ФГ «ГОНЧАРЕНКО» (с. Трепівка)**

Проведений аналіз кліматичних умов провадження виробничої діяльності ФГ поблизу с. Трепівка показав, що вони характеризуються помірно-сухими й достатньо теплими показниками із середніми величинами діапазону температур повітря від  $-4,2^{\circ}\text{C}$  (в зимовий період) до  $+25,4^{\circ}\text{C}$  (в літній період). Товщина снігового покриву ґрунту в зимовий період в останні 5 років є замалою й складає лише 2...5 см; покрив є вкрай нестійким із регулярними відлигами, що формує незначне промерзання ґрунту на глибину 3...5 см [3].

Весняні польові роботи, як правило, розпочинаються у кінці березня місяця, а закінчуються на початку листопада, що формує тривалість літнього агро періоду у 110...125 днів та забезпечує 200...215 днів вегетаційного періоду для озимих культур [3].

Суттєвий вплив на вологість ґрунтів здійснюють повітряні маси, середні швидкості яких в літній період становлять 1,0...3,4 м/с із різкими поривами до 19,1 м/с та мають виражений південно-східний напрямок; зимовий же період характеризується превалюючими північно-західним вітрами із швидкостями від 3,1 м/с до 7,3 м/с змінних напрямків [3].

Вологість повітря у відносних показниках характеризується середньо річними значеннями 75,2% із суттєвими сезонними коливаннями до  $\pm 15,1\%$ , особливо у весняний та осінній періоди [3]. Рівень атмосферних опадів також характеризується нестабільними показниками й за попередні 5 років знаходився в діапазоні 285...332 мм, що є явно недостатнім для ефективного розвитку агрокультур [3].

Проведений факторний аналіз наявних у господарстві ризиків, які формують показники врожайності його сільськогосподарських культур, виявив найбільші впливові природнокліматичні умови до яких належать [3]:

«- можливі посухи та суховії, які доволі регулярно виникали за останні 5 років та кардинально збільшували ризики неправильного розвитку рослин й критично знижували рівень врожайності агрокультур» [3];

«- різкі пориви вітру (в більшості у весняний період) із максимальними швидкостями понад 19,0 м/с, які спричиняли інтенсивне видалення вологи із

поверхні ґрунту; а у літній період (в сукупності із зливами та градом) – формували полягання рослин та ушкодження їх кореневої та стеблової структури» [3];

«- стійка тенденція до збільшення тривалості впливу надмірно інтенсивних повітряних потоків; якщо раніше цей період за календарний рік в середньому становив 10...25 днів, то в останні 3 роки його тривалість фактично склала вже 30...45 днів» [3].

### **1.3. Аналіз забезпеченості ФГ «ГОНЧАРЕНКО» (с. Трепівка) машинно-тракторним парком**

Забезпечення основної виробничої діяльності господарства реалізується наявним машинно-тракторним парком (МТП) та центральною садибою, яка має зону зберігання техніки та власну ремонтну майстерню [3].

Станом на 01 квітня 2024 р. (на момент проходження переддипломної практики) балансова кількість одиниць техніки МТП господарства складала: 5 тракторів різних марок (таблиця 1.3) та 3 комбайни зернозбиральних (таблиця 1.4); 6 автомобілів категорії N<sub>2</sub> - вантажні ГАЗ-53 (2 од.), КамАЗ-551034 (3 од.) та паливозаправник на шасі ГАЗ-53А (АЦПТ-4,2) й 2 автомобілі категорії M<sub>1</sub> - легковик ВАЗ-21214 «Нива» та позашляховик «Renault Duster»); 6 причепів до вантажних автомобілів (ТКБ-819 - 2 од., ОдАЗ-885 - 1 од., ОдАЗ-857Д - 1 од. та ОдАЗ-997Б - 2 од.); інша с/г техніку, кількісні та марочні показники якої представлені у таблиці А1 додатку А.

Таблиця 1.3. – Характеристика парку тракторів ФГ «ГОНЧАРЕНКО» (с. Трепівка) (на 01.04.2024 р.) та ефективні показники його використання за 2023 р.

| № | Марка та модель трактора      | Рік випуску | Обсяг використаного у 2024 р. дизельного палива, кг |
|---|-------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------|
| 1 | ХТЗ-181.22 (рис. 1.3)         | 2018        | 33145,0                                             |
| 2 | МТЗ-82.1 (рис. 1.4)           | 2016        | 12824,0                                             |
| 3 | Case I Puma (рис. 1.5)        | 2019        | 9576,0                                              |
| 4 | New Holland TL5040 (рис. 1.6) | 2017        | 15659,0                                             |
| 5 | New Holland T8040 (рис. 1.7)  | 2019        | 0,0 (придбаний у лютому 2024 р.)                    |

Таблиця 1.4. – Характеристика парку комбайнів ФГ «ГОНЧАРЕНКО» (с. Трепівка) (на 01.04.2024 р.) та ефективні показники його використання за 2023 р.

| № | Марка та модель комбайна | Рік випуску | Виробіток, фіз. га. | Витрата дизельного палива, кг |          |
|---|--------------------------|-------------|---------------------|-------------------------------|----------|
|   |                          |             |                     | за нормою                     | фактично |
| 1 | СК-5 «Нива» (рис. 1.8)   | 1996        | 120,0               | 7427,0                        | 7712,0   |
| 2 | Дон-1500Б (рис. 1.9)     | 2004        | 145,0               | 10294,0                       | 10623,0  |
| 3 | Case IH-2166 (рис. 1.10) | 2007        | 267,0               | 18182,0                       | 18012,0  |



Рисунок 1.3. – Гусеничний трактор ХТЗ-181.22



Рисунок 1.4. – Колісний трактор МТЗ-82.1



Рисунок 1.5. – Колісний трактор Case II Puma



Рисунок 1.6. – Колісний трактор New Holland TL5040



Рисунок 1.7. – Колісний трактор New Holland T8040



Рисунок 1.8. – Комбайн зернозбиральний СК-5 «Нива»



Рисунок 1.9. – Комбайн зернозбиральний Дон-1500Б



Рисунок 1.10. – Комбайн зернозбиральний Case IH-2166

#### **1.4. Матеріальна база та особливості організації й обслуговування МТП господарства**

«Підтримання МТП господарства в постійній готовності до виконання сільськогосподарських робіт повинне забезпечуватися своєчасним і якісним виконанням технічного обслуговування та ремонту» [4].

Технічне обслуговування тракторів й інших сільськогосподарських машин ФГ «Гончаренко» здійснюється комплексно - як силами та засобами господарства, так й із залученням фахівців компанії «Агроресурс» (м. Кропивницький), яка є офіційним дилером низки провідних компанії із виробництва сільськогосподарської техніки.

«Компанія «Агроресурс» - це сертифікований технічний центр з гарантійного обслуговування, ремонту та продажу таких світових брендів як: «New Holland», «Case IH», «Great Plains», «Gaspardo», «Kuhn», «Теснома», «Червона Зірка» та ін. Компанія виконує сервісне обслуговування і ремонт техніки в найкоротші терміни та має в своєму розпорядженні стратегічно сформований склад запчастин та сервісну службу. Кожен сервісний інженер компанії пройшов навчання на заводах-виробниках в США, Бельгії, Франції, Італії та має відповідні сертифікати, які підтверджують високий рівень знань і професіоналізму; спектр же виконуваних робіт дуже широкий й включає в себе навчання механізаторів, передпродажну підготовку техніки, введення її в експлуатацію, гарантійне та післягарантійне техобслуговування і ремонт, налаштування і регулювання машин для високоефективної експлуатації. Сервісний центр компанії оснащений необхідним ремонтним і спеціальним

обладнанням для проведення ремонтів різних видів складності, тестування та діагностики (у тому числі комп'ютерної) гідравлічних, електричних систем, систем кондиціонування повітря» [5].

На підприємстві виконання операцій щоденного обслуговування (ЩО) тракторів і комбайнів виробників «New Holland» та «Case IH» (ТО), як і ремонт даного виду с/г техніки інших виробників, проведення сервісних дій при постановці (знятті) техніки на сезонне зберігання, виконання поточних ремонтів тощо, виконується безпосередньо механізаторами під контролем головного інженеру господарства, на якого покладені обов'язки із організації та контролю якості виконання робіт [3].

Оцінюючи показники ефективності використання МТП ФГ за 2023 р., було встановлено, що коефіцієнт технічної готовності МТП склав  $K_{mz} = 0,78$  при величині коефіцієнту використання машин -  $K_g = 0,74$ , що свідчить про недостатню ефективність організації та проведення робіт обслуговування та ремонту МТП [3]. Разом з тим, встановлено, що для проведення всіх необхідних технічних дій господарство має приміщення та обладнання ремонтної майстерні (РМ) та площадки для зовнішнього миття, сервісу, консервування та зберігання сільськогосподарських машин і знарядь до них (див. рис. 1.2) [3].

Аналіз особливостей діяльності РМ ФГ «ГОНЧАРЕНКО» (с. Трепівка), проведений під час проходження переддипломної практики, дозволив оцінити як рівень ефективності реалізації організаційних заходів так й встановити існуючі недоліки, які обумовлюють необхідність проведення певних реорганізаційних заходів [3].

Дослідженнями встановлено наступне:

- на підприємстві відсутній затверджений план-графік проведення обслуговувань та ремонтів МТП на 2024 рік, що фактично унеможливорює виконання планових організаційних дій;
- за даними 2023 р. спостерігається суттєва нерівномірність (до 65,3%) в обсягах робіт, що виконуються у РМ;
- виявлено, що номенклатура та наявна кількість основного та допоміжного технологічного обладнання й інструменту у РМ не дозволяє виконати високоефективне обслуговування техніки; є застарілим та розміщене

у приміщеннях не системно, а самі приміщення - не відповідають діючим безпековим нормативам з організації та охорони праці робітників через надмірну захаращеність й неналежний санітарний стан;

- відсутні спеціально обладнані приміщення для сезонного зберігання вузлів і агрегатів с/г техніки;

- доцільним визнано організацію на базі РМ ділянки із обслуговування та поточного ремонту тракторів.

### **1.5. Мета і задачі кваліфікаційної роботи**

З метою усунення виявлених та описаних у попередньому пункті організаційних недоліків ФГ повинно впровадити низку обов'язкових заходів до яких відносяться [6]:

- розробка та впровадження у виробничих процес плану-графіку планових обслуговувань та ремонтів с/г техніки на 2024 р.;

- встановлення номенклатури і планових річних обсягів робіт РМ та ефективне й рівномірне їх розподілення впродовж місяців облікового року;

- здійснення проекту ділянки ТО і поточного ремонту тракторів;

- проектування стенду-підйомнику для проведення монтажних-демонтажних операцій вузлів і механізмів с/г машин при проведенні сервісних (ремонтних) дій;

- розробку заходів з організації технічного обслуговування та ремонту на базі РМ тракторів компанії «New Holland».

Такі дослідження повинні бути виконані у відповідних розділах кваліфікаційної роботи, а їх реалізація у виробничому процесі ФГ «ГОНЧАРЕНКО» сприятиме підвищенню ефективності експлуатації МТП та збільшенню рівня прибутковості господарства [3, 6]

## 2. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ РОЗДІЛ

### 2.1. Визначення планових обсягів механізованих робіт ФГ «ГОНЧАРЕНКО» (с. Трепівка) на 2024 рік

Загальноприйнята методика обрахунку кількісних річних показників з ТО та ремонту МТП для будь-якого агропідприємства визначає необхідність оцінки наступних факторів [6]:

«- встановлення поточного технічного стану кожної с/г машини за обсягами витраченого в процесі роботи нею палива із врахуванням повного експлуатаційного періоду та часу роботи після проведення останнього капітального ремонту), а для комбайнів - за кількістю обробленої площі (визначеної у фізичних гектарах)» [6];

«- встановленого на рік навантаження, що планується до виконання кожному обліковому трактору та комбайну» [6];

«- запланованої періодичності технічних обслуговувань (ТО) й капітальних ремонтів (КР)» [6].

Загальний обсяг всіх механізованих робіт для ФГ на 2024 р. залежить від прийнятої на цей період номенклатури агрокультур та виділених під них площ угідь й корегується коефіцієнтами щільності виконання механізованих робіт для кожної культури за виразом [6]:

$$W = \sum_{i=1}^n F_i \cdot K_{щ(i)}, \quad (2.1)$$

де  $F_i$  - площа, виділена під кожен агрокультуру, га;

$K_{щ(i)}$  - коефіцієнт щільності виконання механізованих робіт для кожної агрокультури, значення якого приймаємо за рекомендаціями додатку Г [6];

$n$  - прийнята господарством на поточний рік кількість (номенклатура) агрокультур (наведена таблиці 1.2 загального розділу).

Результати розрахунків обсягів механізованих робіт по кожній агрокультурі та загального обсягу всіх робіт по ФГ у 2024 р. у співвідношенні до виділених під кожен культуру посівних площі наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1. – Планові обсяги виконання механізованих робіт ФГ «ГОНЧАРЕНКО» (с. Трепівка) на 2024 р. за видами агрокультур

| Агрокультура             | Площа під агрокультур у, га | Питома вага агрокультур, % | Коефіцієнт щільності механізованих робіт по культурі | Обсяг механізованих робіт по культурі, у.е. га |
|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| <b>Зернові</b>           |                             |                            |                                                      |                                                |
| Озима пшениця            | 152,1                       | 24,3                       | 7,0                                                  | 1064,7                                         |
| Ячмінь                   | 69,3                        | 11,1                       | 6,5                                                  | 450,5                                          |
| Бобові                   | 55,2                        | 8,8                        | 4,4                                                  | 242,9                                          |
| Кукурудза (на зерно)     | 58,8                        | 9,4                        | 11,2                                                 | 658,6                                          |
| <b>Овочі</b>             |                             |                            |                                                      |                                                |
| Горох                    | 37,2                        | 6,0                        | 6,4                                                  | 238,1                                          |
| Картопля                 | 55,1                        | 8,8                        | 24,7                                                 | 1361,0                                         |
| Овочеві культури         | 78,6                        | 12,6                       | 4,0                                                  | 314,4                                          |
| <b>Технічні культури</b> |                             |                            |                                                      |                                                |
| Соняшник                 | 75,2                        | 12,0                       | 12,5                                                 | 940,0                                          |
| Соя                      | 22,0                        | 3,5                        | 4,4                                                  | 96,8                                           |
| <b>Інше</b>              |                             |                            |                                                      |                                                |
| Пара                     | 21,7                        | 3,5                        | 2,2                                                  | 47,7                                           |
| <b>Разом</b>             | <b>625,2</b>                | <b>100,00</b>              | <b>-</b>                                             | <b>7711,0</b>                                  |

## 2.2. Оцінка рівня забезпеченості ФГ «Гончаренко» (с. Трепівка) МТП

Основним фактором, що визначає мінімальну необхідну кількість тракторів ФГ є структура та площі прийнятих для обробки агроугідь у 2024 році. На першому етапі, обчислюємо необхідну кількість тракторів використовуючи рекомендовану залежність [6]:

$$n_y = \frac{W_p}{W_{pn} \cdot \tau_{mg} \cdot \tau_v}, \quad (2.2)$$

де  $W_p$  - річний обсяг механізованих робіт господарства, який повинен бути реалізований у 2024 р.; приймаємо за даними таблиці 2.1  $W_p = 7711,0 \text{ у.е.га}$ ;

$W_{pn}$  - встановлений органами державної влади для регіону (Кіровоградська область) нормативний наробіток на 1 ум. трактор у 2024 році; приймаємо за затвердженими нормативами  $W_{pn} = 1500,0 \text{ у.е.га}$  [3];

$\tau_{mg}$  - плановий коефіцієнт технічної готовності тракторів, що входять до

складу МТП господарства; приймаємо  $\tau_{mz}=0,81$ , враховуючи прогнозоване підвищення рівня цього показника у 2024 р. по відношенню до аналогічного показника у 2023 р. ( $\tau_{mz}=0,78$ , п.1.5 загального розділу);

$\tau_e$  - коефіцієнт використання тракторів ФГ за часом; приймаємо планову величину на 2024 р. -  $\tau_e=0,75$  [4].

За таких даних, ФГ «ГОНЧАРЕНКО» у 2024 р. повинно мати наступну мінімально необхідну кількість умовних еталонних тракторів:

$$n = \frac{7711,0}{1500,0 \cdot 0,78 \cdot 0,75} = 8,8 \text{ ум.ет.тракторів.}$$

Щодо фактичного кількісного і марочного тракторного парку тракторів господарства, то їх парк визначається фізичною кількістю тракторів шляхом переводу умовних еталонних тракторів за допомогою перевідного коефіцієнту (додаток Е [6]). Результати проведених розрахунків представлені у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2. – Парк фізичних тракторів ФГ «ГОНЧАРЕНКО» (с. Трепівка) у 2024 р. та заплановані обсяги виконання ними робіт

| Марка та модель трактора | Тип рушія  | Характеристика тракторного парку |                                       |                                   | Загальний обсяг тракторних робіт, у.е.га |
|--------------------------|------------|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------|
|                          |            | кількість умовних тракторів, од. | коефіцієнт переводу в умовні трактори | кількість фізичних тракторів, од. |                                          |
| ХТЗ-181.22               | гусеничний | 2,11                             | 2,11                                  | 1                                 | 1848,9                                   |
| МТЗ-82.1                 | колісний   | 0,91                             | 0,91                                  | 1                                 | 797,4                                    |
| Case IH Puma 225         | колісний   | 2,50                             | 2,50                                  | 1                                 | 2190,6                                   |
| New Holland TL5040       | колісний   | 1,06                             | 1,06                                  | 1                                 | 928,8                                    |
| New Holland T8040        | колісний   | 2,22                             | 2,22                                  | 1                                 | 1945,3                                   |
| <b>Разом</b>             |            | <b>8,80</b>                      |                                       | <b>5</b>                          | <b>7711,0</b>                            |

Перевірочні розрахунки отриманого співвідношення кількості колісних тракторів ФГ до гусеничних показали, що у відповідності до таблиці 2.2 при загальній кількості тракторів – 5 од., колісних тракторів прийнято 4 од, що складає 80,0% в загальній чисельності. У відповідності до діючих нормативів цей показник повинен бути не менше 70,0% [6]. Отже, нормативні вимоги за співвідношенням тракторів із різними типами рушія – дотримані (+10,0%).

За таких умов, середнє навантаження на один умовний трактор ФГ

«Гончаренко» (с. Трепівка) у 2024 р. складе [6]:

$$W'_y = \frac{W_p}{n_y}. \quad (2.3)$$

$$W'_y = \frac{7711,0}{8,8} = 876,3 \text{ ум.ет.га}.$$

### 2.3. План-графік ТО та ремонту тракторного парку ФГ на 2024 рік

Складання річного план-графіку ТО і ремонту тракторів господарства на 2024 р. передбачає послідовне виконання наступних дій [6]:

- розподіл запланованого на 2024 р. загального обсягу механізованих робіт за кожним трактором у відповідності до прийнятого для нього коефіцієнту переводу. Результати даного розрахунку представлені у останньому стовпчику таблиці 2.2. попереднього пункту;

- визначення обсягів витрат кожними трактором палива, потрібного на виконання ним запланованих обсягів механізованих робіт кожного місяця 2024 р. за виразом [6]:

$$G_{mi} = W_{mi} \cdot q, \quad (2.4)$$

де  $W_{mi}$  - плановий обсяг робіт кожного облікового трактора впродовж місяця;

$q$  - витрата палива кожним трактором із розрахунку на 1,0 у.е.га; приймаємо за усередненими даними ФГ, що склалися у попередні роки.

Результати проведених обчислень обсягів щомісячних витрат палива кожного фізичного трактору ФГ та загальної річної витрати палива та динаміки їх наростання, представлені в таблиці Б1 додатку Б;

- побудова інтегральних характеристик помісячних витрат палива всіма обліковими тракторами господарства;

- визначення витрат палива кожного трактору на початок облікового року за виразом [6]:

$$G_{n.p.} = G_p \cdot \kappa_p, \quad (2.5)$$

де  $G_p$  - річний обсяг витрати палива кожного фізичного трактора;

$\kappa_p$  - повний термін (кількість років) експлуатації кожного трактора;

- визначення, на основі прийнятої послідовності виконання періодичності виконання сервісних операцій (рис. 2.1), останнього виду технічний дій (ТО або ремонту), який був виконаний для кожного облікового трактору [6]:

$$\boxed{0-1-1-1-2-1-1-1-3-1-1-1-2-1-1-1-PP1\dots}$$

Рисунок 2.1. – Прийнята періодичність сервісних дій для тракторів ФГ

- встановлення для кожного облікового трактора ФГ загальної кількості сервісних дій виконаних за повний експлуатаційний період (з початку експлуатації) за виразом [6]:

$$K = \frac{G_{n.p.}}{G_{TO1}}, \quad (2.6)$$

де  $G_{TO1}$  - встановлена періодичність ТО-1 для кожного облікового трактора визначена обсягами спожитого палива (кг);

- визначення обсягів спожитого палива кожним обліковим трактором в між сервісний період за формулою [6]:

$$G_{mo} = [1 - (K - \kappa_T)] \cdot G_{TO1}, \quad (2.7)$$

де  $\kappa_T$  - кількість ТО (ремонтів) вже проведених для кожного трактора протягом всього експлуатаційного періоду.

«З урахуванням значення  $G_{n.p.}$ , виду останнього ТО (або ремонту), обсягів витрати палива до наступного ТО -  $G_{mo}$  для кожного фізичного трактора та прийнятої періодичності технічних дій» [7], розробляємо план ТО і ремонтів тракторів господарства на 2024 р. В графічному виконанні даний план-графік зображений у графічній частині роботи (КР.АІ.24.02.21.00.00.).

«Побудовані план-графіки дозволяють визначити вид і кількість ТО (або ремонтів) для кожного трактора господарства в рік; місяць, декаду й навіть дату їх проведення, а також оцінюють декадне, місячне та річне завантаження ремонтної майстерні господарства за видами робіт з ТО і ремонту МТА» [7].

#### **2.4. Визначення потреби господарства у комбайнах та інших с/г машинах**

Потрібну кількість сервісних дій та їх вид для кожного комбайну (й інших с/г машин) на 2024 р. по ФГ «ГОНЧАРЕНКО», встановлюємо за обсягами запланованих для кожної машини планових робіт на цей період (див. таблицю

1.3 загального розділу) із врахуванням встановленої періодичності проведення цих дій, діючих нормативів річного навантаження та поточного напрацювання техніки від останнього з проведених видів обслуговування (таблиця 2.3).

Таблиця 2.3. – Планові обсяги виконання сервісних та ремонтних робіт для комбайнів ФГ «ГОНЧАРЕНКО» (с. Трепівка) на 2024 р.

| Марка та модель комбайна | Планове річне навантаження, фіз. га | Кількість / Трудомісткість однієї дії / Всього, люд-год. |             |                                      |                      |                         |
|--------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------|----------------------|-------------------------|
|                          |                                     | сервісні дії                                             |             | сезонне обслуговування та зберігання | ремонтні дії         |                         |
|                          |                                     | ТО-1                                                     | ТО-2        |                                      | поточний ремонт (ПР) | капітальний ремонт (КР) |
| СК-5 «Нива»              | 120,0                               | 2/5,1/10,2                                               | 1/6,6/6,6   | 50,0                                 | -                    | -                       |
| Дон-1500Б                | 145,0                               | 4/5,1/20,4                                               | 1/8,6/8,6   | 50,0                                 | -                    | -                       |
| Case IH-2166             | 267,0                               | 6/3,36/20,16                                             | -           | 50,0                                 | -                    | -                       |
| <b>Разом</b>             | <b>532,0</b>                        | <b>50,76</b>                                             | <b>15,2</b> | <b>150,0</b>                         | <b>0,0</b>           | <b>0,0</b>              |

## 2.5. Встановлення обсягів робіт сервісних та ремонтних робіт у 2024 році

«Річний обсяг робіт з ТО і ремонту тракторів, комбайнів та інших сільськогосподарських машин господарства визначаємо із врахуванням:

- облікової кількості (за типами і марками) тракторів, комбайнів та інших сільськогосподарських машин підприємства;
- планової річної кількості технічних дій з ТО й ремонту по кожному трактору, комбайну і сільськогосподарській машині;
- прийнятої трудомісткості (люд-год.) відповідного виду ТО (або ремонту)» [7].

Аналітичний вираз для визначення річного обсягу робіт сервісних й ремонтних робіт включає всі види робіт для МТП господарства [7]:

$$U = U_m + U_k + U_c + U_p + U_p' + U_p'' + U_n + U_{зб}, \quad (2.8)$$

де  $U_m, U_k, U_c$  - планові річні обсяги робіт з обслуговування, включаючи проведення й сезонного ТО, відповідно для тракторів, комбайнів та інших с/г машин;

$U_p$  - планові для тракторів річні обсяги робіт з їх капітального й поточного ремонту;

$U_p'$  - планові для комбайнів річні обсяги робіт з їх поточного ремонту;

$U_p''$  - планові річні обсяги робіт з поточного ремонту с/г машин;

$U_n$  - планові, по всьому МТП, річні обсяги робіт із усунення різних видів несправностей;

$U_{зб}$  - планові річні обсяги робіт виконані при організації зберігання техніки [6, 7, 8].

Обсяги робіт сервісних та ремонтних робіт для кожної машини МТП господарства визначаються залежністю [6]:

$$U_{m(k,c)} = n \cdot T, \quad (2.9)$$

де  $n$  - планова кількість сервісних технічних дій по кожній машині МТП господарства у 2024 р., прийнята у відповідності до складеного план-графіку із врахуванням видів сервісних робіт;

$T$  - трудомісткість виконання кожного з видів технічних дій.

Обчислені величини планових річних обсягів виконання всіх сервісних дій для парку тракторів господарства із врахуванням трудомісткостей кожного з видів сервісу, наведені у таблиці Б2 додатку Б (у відповідності до складеного на 2024 р. план-графіку їх обслуговування).

На усунення технічних несправностей с/г техніки нормативами прийнято виділяти 25% обсягів всіх робіт із обслуговування МТП господарства [6]:

$$U_n = 0,25 \cdot U_m, \quad (2.10)$$

де  $U_m$  - плановий обсяг робіт з обслуговування с/г техніки господарства у 2024 році.

«Річні обсяги робіт із зберігання с/г техніки залежать від облікової кількості цієї техніки, яка має бути розміщена на зберігання, із врахуванням трудомісткості робіт з її підготовки до зберігання, обслуговування у період зберігання та під час виводу машин в експлуатацію» [6] й оцінюються виразом:

$$U_{зб} = m \cdot T_{зб}, \quad (2.11)$$

де  $m$  - кількість техніки, що буде розміщена на зберігання;

$T_{зб}$  - трудомісткість всіх робіт виконаних при організації зберігання.

Результати виконаних проектних розрахунків потрібних до виконання обсягів сервісних та ремонтних робіт по МТП ФГ «ГОНЧАРЕНКО» (с. Трепівка) на 2024 р. наведені у таблиці Б3 додатку Б.

## **2.6. Аналіз особливостей організації та виконання сервісних операцій у господарстві**

В першу чергу слід відмітити, що лише за умови повної узгодженості наявного потенціалу ремонтно-обслуговуючого підрозділу господарства його виробничим потребам, можливо реалізувати задачу ефективного, своєчасного й якісного виконання всіх сервісних й ремонтних дій, необхідних для підтримки техніки у справному та працездатному стані [6, 7, 8].

Отже, головною задачею для кожного агрогосподарства є визначення та реалізація раціональної структури власного обслуговуючого підрозділу, параметри якого залежать від номенклатури та обсягів можливих для реалізації видів сервісних (ремонтних) робіт.

Проведена попередня оцінка виробничих особливостей та існуючої у ФГ «ГОНЧАРЕНКО» сервісної структури показала, що господарство у відповідності до існуючої в Україні класифікації структур ремонтно-обслуговуючих баз відповідає типу В так як:

- володіє порівняно невеликими обсягами с/г угідь (до 1000 га), які без відриву один від одного розміщені єдиним блоком поблизу с. Трепівка (Знам'янський р-н) (див. рис. 1.1);
- має власну РМ (див. рис. 1.2) та господарське подвір'я для зберігання техніки.

Разом з тим, МТП господарства кардинально різниться між собою за рівнем техніки, що використовується: є як трактори, комбайни та інші с/г машини та знаряддя ще радянського виробництва із термінами експлуатації понад 30 років, так й сучасна техніка провідних іноземних компаній (див. таблиці 1.3, 1.4 та А1).

Як вже зазначалося у загальному розділі роботи, обслуговування техніки компаній «New Holland» та «Case IH» ФГ «Гончаренко» здійснює із залученням фахівців компанії «Агроресурс» (м. Кропивницький), яка є їх офіційним дилером (див. п. 14.4 загального розділу) [3].

Саме тому, господарство здатне забезпечити виконання операцій щоденного обслуговування (ЩО) тракторів і комбайнів, ремонт даного виду с/г техніки інших виробників, проведення сервісних дій при постановці (знятті) техніки на сезонне зберігання та виконання поточних ремонтів тощо [3].

Оцінюючи потенційно можливі для реалізації обсяги означених технічних дій на 2024 р. по РМ господарства враховуємо два основних фактори: облікову кількість техніки МТП (за видами і марками) та розраховану планову річну кількість сервісних дій (за видами) [6, 8].

«Виробнича програма ремонтної майстерні визначається як сукупність обсягів робіт з ТО, ремонту і зберігання сільськогосподарської техніки та додаткових обсягів робіт за так званими внутрішніми потребами - з виготовлення інструментів, приладів, пристроїв, обладнання тощо» [8]. У відповідності до наведених рекомендацій, річний обсяг робіт РМ на компенсацію власних внутрішніх потреб оцінюється у 5% від загального ремонтного обсягу робіт [6].

Розраховані планові річні обсяги робіт РМ ФГ «ГОНЧАРЕНКО» (с. Трепівка) у 2024 р. наведені у таблиці Б3 (додаток Б) й складають  $U_{PM} = 3166,9 \text{ люд.} - \text{год.}$

Річну виробничу програму РМ господарства у відповідності до встановлених потреб та складеного план-графіку сервісних дій по МТП із урахуванням календарних агростроків проведення всіх видів основних робіт, було розподілено впродовж облікового року (таблиця Б4 додатку Б). У графічній формі діаграма завантаженості РМ господарства у 2024 р. за видами робіт, представлена у графічній частині роботи (КР.АІ.24.02.22.00.00.).

Завершальними етапом розрахунків є встановлення необхідної чисельності виробничого персоналу РМ, який проводиться із врахуванням необхідних для виконання у 2024 р. планових обсягів робіт та залежить від прийнятого на підприємстві графіку роботи й тривалості робочого дня, які визначають фонди робочого часу робітників [6].

У відповідності до прийнятих на 2024 р. в Україні нормативів маємо [10]:

- календарний (при 366 днях у році) фонд робочого часу виробничих робітників -  $\Phi_k = 2928,0 \text{ год.};$

- номінальний фонд робочого часу (при п'ятиденному робочому тижні та 40 год. роботи) -  $\Phi_n = 2096,0 \text{ год.}$

Із врахуванням можливих захворювань робітників, виконанням ними суспільних доручень, знаходженням у планових відпустках тощо, номінальний

фонд робочого часу буде зменшений на певну величину, яка оцінюється господарством у 10% (за статистичними даними попередніх років). Отже, дійсний річний фонд часу робітників РМ господарства складе  $\Phi_{\partial} = 0,9 \cdot 2096,0 = 1886,4 \text{ год}$ .

Аналогічні фонди робочого часу існують й для виробничого обладнання РМ. Вважаємо, що на 2024 рік  $\Phi_{\text{об.н.}} = \Phi_{\text{н}} = 2096,0 \text{ год}$ . Так як, виконання сервісних не проводиться постійно, це потребує проведення корегування завантаження виробничого обладнання РМ у часі. Величина дійсного річного фонду часу виробничого обладнання розраховується як [6]:

$$\Phi_{\text{об.д.}} = \Phi_{\text{н}} \cdot \eta, \quad (2.12)$$

де  $\Phi_{\text{н}}$  - прийнятий господарством обсяг номінального річного фонду часу виробничого обладнання у 2024 р.;

$\eta$  - величина коефіцієнту використання обладнання у часі; приймаємо за даними господарства за 2021-2023 рр. -  $\eta = 0,7$  [3].

В такому разі, дійсний річний фонд часу виробничого обладнання РМ ФГ «ГОНЧАРЕНКО» у 2024 р. становитиме:

$$\Phi_{\text{об.д.}} = 2096,0 \cdot 0,7 = 1467,2 \text{ год}.$$

Оцінку мінімально необхідної чисельності виробничих робітників РМ господарства для виконання запланованих у 2024 р. обсягів робіт (таблиця БЗ додатку Б), проводимо за загальноприйнятою методикою на основі прийнятого дійсного фонду їх робочого часу використовуючи залежність [6]:

$$P_{\text{спискова}} = \frac{T_{\text{ТО}}}{\Phi_{\text{об.д.}}}, \quad (2.13)$$

$$P_{\text{спискова}} = \frac{3166,9}{1467,2} = 2,2 \text{ робітника}$$

Отже, для виконання всіх планових на 2024 р. обсягів сервісних і ремонтних робіт у РМ ФГ «ГОНЧАРЕНКО» (с. Трепівка) необхідно мати 2-ох основних виробничих робітників (слюсарів-механіків).

### **3. ІНЖЕНЕРНИЙ РОЗДІЛ**

#### **3.1. Призначення, конструкція та принцип роботи станду-підйомника**

Під час експлуатації та обслуговування тракторів дуже часто виникає потреба у переміщенні та встановленні важких елементів таких, наприклад, як противаги передньої і задньої навіски, колеса та ін. Не є виключенням й проведення сервісних та ремонтних робіт, які супроводжуються заміною несправних вузлів і механізмів. Як показав аналіз проведений у господарстві під час переддипломної практики, при таких роботах доцільно та ефективно використовувати спеціальне підйомне або підйомно-транспортне устаткування, яке здатне в значній мірі полегшити умови праці робітників та створити передумови для підвищенню рівня продуктивності їх праці [11].

Технічними вимогами на проведення монтажно-демонтажних та розбирально-складальних операцій, для реалізації такого виду задач передбачені у сервісних підрозділах оглядові канали та підйомники. Разом з тим, вони відносяться до групи стаціонарного технологічного обладнання; у разі ж виникнення виробничої необхідності виконання робіт за межами приміщення сервісної (ремонтної) зони, виникає потреба у застосуванні іншого обладнання, яке має функцію мобільності.

Саме тому, пропонується оригінальна конструкція універсального підйомного станду, який може забезпечити надійне утримування, опускання та підйом агрегатів тракторів (автомобілів, комбайнів, іншої техніки тощо), що створює значні переваги при виконанні підготовчих, сервісних (ремонтних) операцій, підвищує продуктивність праці та рівень організації виробництва.

Станд-підйомник (рис. 3.1) складається із рухомого підйомного пристрою 8, обладнаного гідравлічним силовим циліндром 24 із приводом від одноплунжерного насосу 4 з механічним (ножним) керуванням.

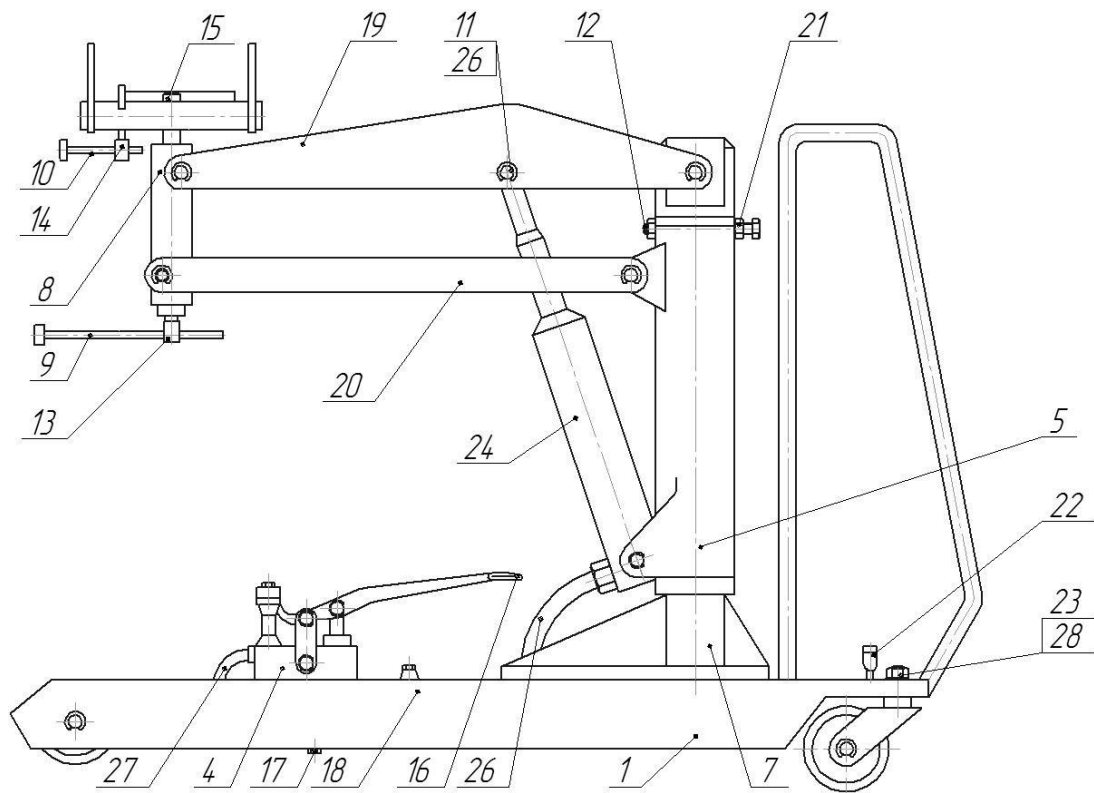


Рисунок 3.1. – Принципова схема оригінального станду-підйомнику

1 – рама; 2 – колесо поворотне; 3 – колесо; 4 – насос; 5 – стійка; 6 – підхват змінний; 7 – підп'ятник стійки; 8 – підйомний пристрій; 9, 10 – рукоятки; 11 – вісь; 12 – гвинт спеціальний; 13, 14 – силові затискні гвинти; 15 – опора; 16 – педаль; 17 – пробка заливна; 18 – пробка зливна; 19 – стріла; 20 – тяга; 21 – фіксатор; 22 – фіксатор колеса; 23 – гайка; 24 – силовий гідроциліндр; 25 – замкове кільце; 26, 27 – гідравлічні шланги

Стенд-підйомник має каркасну структуру із підйомною стрілою 19, що змінює своє просторове положення у вертикальній та горизонтальній площинах за допомогою силового циліндра 24. Підйомна стріла 19 шарнірно розміщена на нерухомій вертикальній стійці 7, закріпленій на рамі станду 1 та забезпечує обертання вертикальної осі стійки разом із гідроциліндром на 360 градусів.

Стріла 19 виконана в системі важелів, що забезпечує горизонтальне положення опори 15 стріли в процесі підйому і опускання вантажу. З конструктивних міркувань було прийнято, що максимальна достатня висота підйому стріли – 1750,0 мм при тривалості процесу підйому вантажу на повну висоту повинен не більше 20 с.

Стенд буде додатково укомплектований змінними поворотними притисками-підхватами для закріплення різних вантажів (агрегатів та ін.), які встановлюються в отвір вертикального підйомного пристрою 8 на вільному кінці стріли. Для скорочення витрат часу на переоснащення станду та його

пристосування до того чи іншого вузла, що потребує закріплення, всі підхвати мають бути виконанні із функцією швидкої заміни.

Гідравлічна система станду-підйомнику включає одноплунжерний механічний насос 4, який активується робітником при натисканні педалі 16, гідробак та гідромагістралі. Нагнітаючий, запобіжний і зливний клапани та фільтр розміщені безпосередньо в насосі.

Підйом стріли станду здійснюється робітником при багатократному натисканні на педаль приводу насоса (величина зусилля на педалі при максимальному навантаженні на підйомному механізмі не повинна перевищувати 20 Н), натомість як опускання стріли реалізується переміщенням педалі насосу у її крайнє нижнє положення.

### **3.2. Інженерні розрахунки основних механізмів і систем станду**

*3.2.1. Проект гідравлічного циліндру.* Для забезпечення високоефективної роботи станду-підйомника його конструкція передбачає оснащення силовим гідравлічним циліндром одинарної дії. Вихідними даними для розрахунку параметрів силового циліндру є величина тиску, який створюється у гідравлічній системі силовим приводом та конструктивні параметри самого силового гідравлічного циліндру [12]. З урахуванням технологічних потреб, приймаємо максимальне навантаження на підйомному пристрою станду не більше 500 кг.

Розрахунок силового гідравлічного циліндру проводимо за стандартною методикою [12] при забезпеченні наступних планових технічних характеристик підйомнику:

- максимального ходу  $L$  штоку гідро циліндру; приймаємо  $L = 0,24 \text{ м}$ ;
- потрібної швидкості  $V_n$  переміщення поршня гідроциліндру; при встановленій величині ходу штоку за час не більший 15 с розрахована величина швидкості складе  $V_n = 0,016 \text{ м/с}$ ;
- прискорення поршня при прямому ході за час  $f$ ; приймаємо  $f = 0,02 \text{ с}$ ;
- максимально допустимої величини тиску  $P$  у напірній магістралі гідросистеми станду; приймаємо  $P = 6,0 \text{ МПа}$ ;
- величині ККД гідро циліндра; приймаємо  $\eta = 0,95$ .

Визначення необхідної величини зусилля  $F_{гц}$  на штоку гідроциліндра проводимо починаючи із складання рівняння моментів сил, що діють по відношенню до точки повороту стріли (точка  $O$ , рис. 3.2).

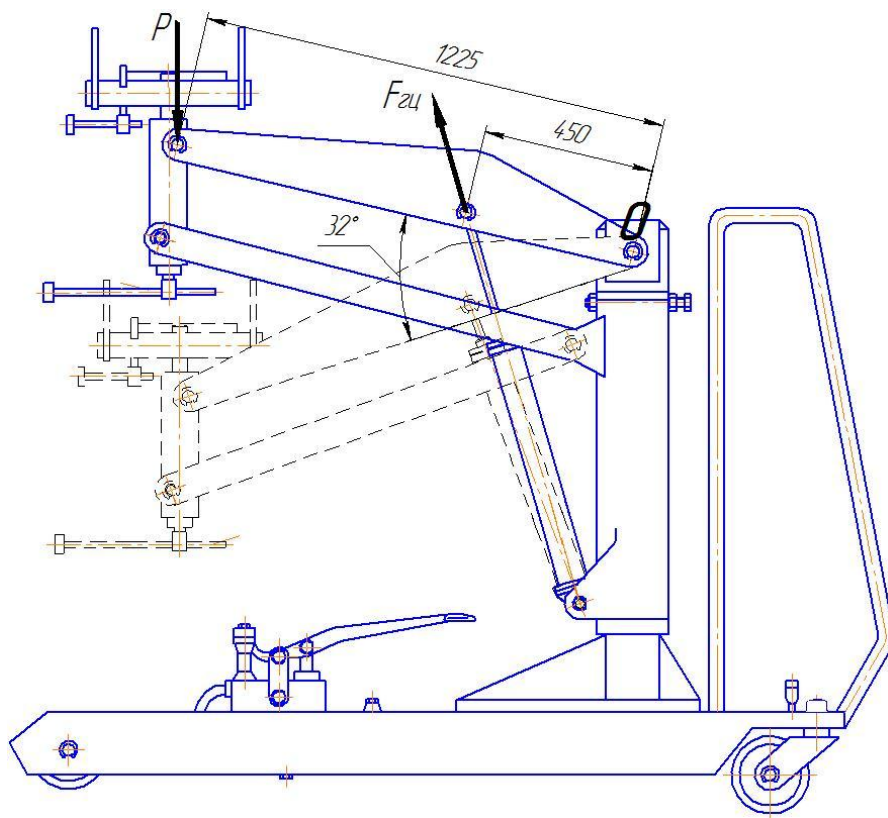


Рисунок 3.2. - Схема дії сил кінематичній в системі стенду-підйомника

З умови збереження моменту сил, який діє на систему відносно нерухомої точки  $O$  величина зусилля  $F_{гц}$  на штоку гідроциліндра буде визначена із наступного виразу [12]:

$$F_{гц} \cdot b - P \cdot a = 0, \quad (3.1)$$

де  $P$  - вага, що піднімається;

$a$  - плече дії сили ваги; приймаємо виходячи із конструктивних міркувань  $a = 1225,0 \text{ мм}$ ;

$b$  - плече прикладення сили штоку гідроциліндра; приймаємо також із конструктивних міркувань  $b = 450,0 \text{ мм}$ .

За таких даних величина  $F_{гц}$  складе:

$$F_{гц} = \frac{P \cdot a}{b}. \quad (3.2)$$

Що в чисельному еквіваленті становитиме:

$$F_{\text{ц}} = \frac{5,0 \cdot 1225,0}{450,0} = 13611,0 \text{ Н}$$

Для забезпечення певного, хоча й мінімального запасу, приймаємо величину зусилля, яке повинен розвивати гідравлічний циліндр стенду  $P_{\text{нід}} = P_{\text{ст}} = 14000,0 \text{ Н}$ .

В такому разі, величина сили інерції поршня гідроциліндра під час прискорення (розгону) складе:

$$P_{\text{ін}} = \frac{14000,0}{9,81 \cdot 0,02} 0,016 = 11417 \text{ Н}.$$

Фактичну силу гідроциліндра визначаємо із урахуваннях обох складових [12]; отже:

$$P_{\phi} = P_{\text{ст}} + P_{\text{ін}}, \quad (3.3)$$

де  $P_{\text{ст}}$  - статична сила;

$P_{\text{ін}}$  - сила інерції під час розгону.

$$P_{\phi} = 14000,0 + 11417 = 151417 \text{ Н}.$$

Зусилля на штоку гідроциліндра визначаємо як:

$$P_p = \frac{P_{\phi}}{\eta}. \quad (3.4)$$

$$P_p = \frac{151417}{0,95} = 15938,6 \text{ Н}$$

Наступний етап розрахунків передбачає встановлення габаритних розмірів гідро циліндру, які починаємо з визначення мінімально потрібного його внутрішнього діаметру [12]:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot P_p}{P \cdot \pi}}. \quad (3.5)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 15938,6}{6,0 \cdot 3,14}} = 58,2 \text{ мм}$$

У відповідності до ГОСТ 22-1417079, отримане значення округлюємо до першого більшого стандартного значення. Отже, остаточно приймаємо  $D_{\text{ц}} = 60,0 \text{ мм}$ .

Діаметр штоку гідроциліндра  $d_{um}$  при цьому визначається співвідношенням до діаметру циліндра  $d_{um} = D \cdot (0,2...0,7)$  й при прийнятому коефіцієнті 0,29 складе [12]:

$$d_{um} = 60,0 \cdot 0,29 = 17,3 \text{ мм.} \quad (3.6)$$

З умов забезпечення міцності штоку, остаточно приймаємо  $d_{um} = 18,0 \text{ мм}$ .

Товщину стінки гідроциліндра визначаємо наступним чином [12]:

$$\delta_{cm} = \frac{D}{2} \sqrt{\frac{[\sigma]_p + 1,2P}{[\sigma]_p - 1,2P}} - 1, \quad (3.7)$$

де  $[\sigma]_p$  - допустиме напруження матеріалу стінки на розтяг; приймаємо для циліндру із сталі  $[\sigma]_p = 180,0 \text{ МПа}$ ;

$P$  - прийнята вище величина тиску рідини у напірній магістралі стенду  $P = 6,0 \text{ МПа}$ .

За таких даних, розрахункова мінімальна можлива товщина стінки гідроциліндру становитиме:

$$\delta_{cm} = \frac{60,0}{2} \sqrt{\frac{180,0 + 1,2 \cdot 6,0}{180,0 - 1,2 \cdot 6,0}} - 1 = 8,6 \text{ мм}.$$

Остаточно приймаємо, за умов забезпечення міцності -  $\delta_{cm} = 9,0 \text{ мм}$ .

Визначаємо потужність гідроциліндра при його статичному навантаженні [12]:

$$N = P_{cm} \cdot V_n. \quad (3.8)$$

$$N = 14000,0 \cdot 0,073 = 1022,0 \text{ Вт}.$$

Витрати робочої рідини в гідроциліндрі при прийнятій швидкості руху поршня складатимуть:

$$Q = V_n \cdot \frac{\pi \cdot D^2}{4}; \quad (3.9)$$

$$Q = 0,016 \cdot \frac{3,14 \cdot 0,06^2}{4} = 0,000067 \text{ м}^3 / \text{с}.$$

Знаходимо перепад тиску в гідро циліндрі, використовуючи вираз [12]:

$$\Delta P = \frac{P_\phi}{S \cdot \eta_m}, \quad (3.10)$$

де  $S$  - площа поршня гідроциліндра (для прийнятого його діаметра  $D$ ).

$$\Delta P = \frac{4 \cdot 15938,6}{3,14 \cdot 60,0^2 \cdot 0,95} = 5,9 \text{ МПа}.$$

3.2.2. *Розрахунок гідравлічних ліній.* Даний розрахунок передбачає визначення потрібних діаметрів трубопроводів, швидкості руху рідин і втрат тиску в них.

Діаметр трубопроводів знаходимо з виразу:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot V_e}}, \quad (3.11)$$

де  $V_e$  - рекомендована швидкість руху рідини в трубопроводі (2,0...4,0 м/с);  
приймаємо  $V_e = 2,0 \text{ м/с}$ .

Отже:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,000067}{3,14 \cdot 2,0}} = 0,0065 \text{ м}.$$

Знаходимо дійсну середню швидкість руху рідини в трубопроводах за формулою [12]:

$$V = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot d^2}. \quad (3.12)$$

$$V = \frac{4 \cdot 0,000067}{3,14 \cdot 0,0065^2} = 2,03 \text{ м/с}.$$

Визначаємо втрати тиску в гідравлічному трубопроводі, які складаються із втрат у місцевих опорах та за його довжиною [12]:

$$\Delta P_{\text{с}} = \Delta P_{\text{м}} + \Delta P_{\text{дов}}. \quad (3.13)$$

Витрати же у місцевих опорах визначаємо наступним чином []:

$$\Delta P_{\text{м}} = \xi \frac{\rho \cdot V^2 \cdot z}{2}, \quad (3.14)$$

де  $\xi$  - коефіцієнт місцевого опору; приймаємо  $\xi = 0,99$ ;

$\rho$  - густина робочої гідравлічної рідини; приймаємо з довідкової літератури для гідравлічної оливи марки АМГ-10 при температурі 20 °С  
 $\rho = 850,0 \text{ кг/м}^3$ ;

$V$  - середня швидкість руху рідини в гідролініях; приймаємо  
 $V = 2,03 \text{ м/с}$ ;

$z$  - кількість місцевих гідравлічних опорів (поворотів); приймаємо з конструктивних міркувань  $z = 4$ . Отже:

$$\Delta P_{\text{м}} = 0,99 \frac{850,0 \cdot 2,03^2 \cdot 4}{2} = 6935,5 \text{ Па}.$$

Втрати тиску за довжиною трубопроводів визначаємо залежністю [12]:

$$\Delta P_{\text{дов}} = \lambda \cdot \frac{l}{d} \cdot \frac{V^2}{2} \cdot \rho, \quad (3.15)$$

де  $\lambda$  - коефіцієнт гідравлічного тертя;

$l$  - довжина гідравлічних ліній; приймаємо із конструктивних міркувань  $l = 1,5 \text{ м}$ ;

$d$  - діаметр трубопроводів; приймаємо за розрахованими вище даними  $d = 0,0065 \text{ м}$ .

Коефіцієнт гідравлічного тертя розраховуємо із урахуванням особливостей дійсних режимів руху робочої рідини, які оцінюємо шляхом порівняння попередньо обчисленого та критичного чисел Рейнольдса  $R_{e(\text{кр})} = 2320$ .

$$R_e = \frac{V \cdot d}{\nu}, \quad (3.16)$$

де  $\nu$  - коефіцієнт кінематичної в'язкості робочої рідини; приймаємо для оливи марки АМГ-10  $\nu = 13,0 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2 / \text{с}$ .

В такому разі:

$$R_e = \frac{2,03 \cdot 0,065}{13,0 \cdot 10^{-6}} = 10150.$$

Так як  $R_e > R_{e(\text{кр})}$  ( $10150 > 2320$ ), то рух рідини в трубопроводі є турбулентним, що вимагає визначення величини коефіцієнту гідравлічного тертя з виразу [12]:

$$\lambda = 0,114 \sqrt{\frac{\Delta}{d}}, \quad (3.17)$$

де  $\Delta$  - висота виступів шорсткості на внутрішній поверхні трубопроводів; приймаємо  $\Delta = 0,3 \text{ мм}$ .

$$\lambda = 0,114 \sqrt{\frac{0,03}{6,5}} = 0,05.$$

Величина втрати тиску за довжиною трубопроводів складе:

$$\Delta P_{\text{дог}} = 0,0018 \cdot \frac{2,5}{0,0065} \cdot \frac{2,03^2}{2} \cdot 850,0 = 1212,4 \text{ Па}.$$

Сумарні втрати тиску в трубопроводах гідравлічної мережі стенду-підйомника становитимуть:

$$\Delta P = 6935,5 + 1212,4 = 8147,9 \text{ Па} = 0,0081 \text{ МПа}.$$

### 3.3. Заходи з техніки безпеки при використанні стенду-підйомника

«Основними вимогами, які пред'являються з точки зору охорони праці при проектуванні машин та механізмів, є: безпека для здоров'я та життя людини, надійність, зручність експлуатації тощо. Безпека виробничого обладнання забезпечується правильним вибором принципів його дії, кінематичних схем, конструктивних рішень, параметрів робочих процесів, використанням різних захисних засобів. Експлуатація машин, механізмів, обладнання та пристосувань є джерелами небезпечного виробничого фактора, вплив якого на працюючого може привести до травм» [13].

Використання розробленої конструкції підйомного стенду, передбачає обов'язкову періодичну перевірку його технічного стану, проведення для робітників первинного інструктажу з правил користування стендом та контролю за чітким дотриманням встановлених та описаних нижче правил техніки виробничої безпеки [14].

Перевірку технічного стану стенда необхідно виконувати не рідше ніж один раз на місяць та здійснювати підйомом максимальної ваги та контрольною оцінкою максимальної висоти та часу підйому. Додатковим випробуванням піддаються [14, 15]:

- оцінка налаштувань та технічного стану елементів гідравлічної системи стенду;
- герметичність з'єднань гідравлічної мережі та відсутність перепускання у запобіжних механізмах., що може спричинити самовільне неконтрольоване опускання встановленого вантажу.

Технічне обслуговування стенду забезпечується обов'язковим проведенням наступних заходів:

- оцінкою рівня оливи у гідросистемі;
- контролем стану трубопроводів, шлангів та гідро циліндру;

- періодичною (не рідше ніж один раз на рік) заміною оливи у гідравлічній системі із промиванням або заміною (у разі потреби) фільтруючого елементу;
- своєчасною заміною ущільнень й усуненням всіх виявлених порушень й несправностей тощо.

Перед початком роботи на стенді необхідно:

- привести в порядок робочий одяг;
- привести в порядок робоче місце та видалити все зайве;
- перевірити технічний стан елементів стенду;
- перевірити та проконтролювати температурний стан двигуна (або інших агрегатів, що підлягають розміщенню на стенді) для унеможливлення отримання опіків;
- підготувати засоби індивідуального захисту та перевірити їх.

Безпосереднє виконання робіт із використанням стенду-підйомнику передбачає:

- попередню перевірку надійності фіксації трактора;
- перевірку правильності розміщення та надійності кріплення вузла безпосередньо на стенді;
- контроль за діями робітника задля унеможливлення потрапляння його кінцівок рук між рухомими елементами стенду.

Категорично не допускається продовження роботи робітника при забрудненні поверхонь його рук оливою, мастилом або іншими рідинами трактора, що може бути причиною сковзання рук та його травмування. Не дозволяється також робота на стенді при пошкодженнях різьбових поверхонь силових гвинтів (поз. 13, рис. 3.1); згині або зламі рукояток фіксаторів (поз. 9 та 10, рис. 3.1); пошкодженні будь-яких елементів гідравлічної та механічної систем стенду тощо.

## 4. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

### 4.1. Конструктивні, експлуатаційні та технічні характеристики тракторів компанії «New Holland»

Компанія «New Holland Agriculture», виробничі потужності якої реалізовані на 22 підприємствах, сьогодні є одним із провідних лідерів у виробництві сільськогосподарських машин та знарядь й має свої представництва у більш як 170 країнах світу. У своїй теперішній конфігурації компанія була створена шляхом інтеграції чотирьох відомих світових торговельних марок: «Fordson», «Fiat Trattori», «Claeys» та «New Holland», та бере свій початок від компанії «New Holland», яка була заснована у 1895 р. Абе Циммерманом у м. Нью-Голланд (Пенсильванія, США) й спеціалізувалася на виготовленні сільськогосподарської продукції [17].

Компанія «New Holland» виготовляє високоефективну сільськогосподарську техніку, яка поєднує в собі потужні технічні характеристики, ергономічну конструкцію, високу продуктивність та користується підвищеним попитом на ринку завдяки:

- високому рівні якості виготовлення;
- підвищених рівнях експлуатаційної надійності й довговічності механізмів й вузлів;
- високим тягово-швидкісним характеристикам;
- підвищеній стійкості під час роботи на ґрунтах будь-якого типу;
- можливості працювати за будь-яких погодних умов;
- високій маневреності;
- роботі із низьким рівнем шуму, комфортним та безпечним умовам праці водія;
- екологічності та економічності двигунів;
- вдосконаленій гідравлічній системі;
- здатності агрегатування із широкою гамою додаткових пристроїв (сівалками, культиваторами, дискаторами, плугами, ковшами та ін.).

Трактори серії TL5 (TL5040, TL5050 та TL5060) (рис. 4.1) компанії «New Holland» є одними із найбільш поширених на теренах Європи та нашої країни, універсальних тракторів, розроблених під стандарти комфорту європейського

ринку та оснащеним електрокерованием навісним устаткуванням; застосовуються для різних робіт як сільськогосподарського призначення: обробки та вирівнювання ґрунту, оранки, боронування, культивації та скошування, так й за рахунок оснащення підсиленою навіскою (до 6 т) із єврогаками, здатні виконувати навантажувально-розвантажувальні операції, дорожньо-монтажні роботи тощо.



Рисунок 4.1. – Універсальний колісний трактор моделі TL5 компанії «New Holland»

В Україні офіційним представником компанії «New Holland» є фірма «Полетехніка», яка забезпечує реалізацію, гарантійну та післягарантійну підтримку (обслуговування та ремонт) тракторів цієї марки та пристроїв для точного землеробства компанії «Trimble». Розширений модельний ряд тракторів «New Holland» представлений у 2024 р. моделями T5.110S, T5040, T6020, T6050, T6090, T7060, T7070, T7.315, T8.410 Geneses та T8.435 Geneses, які відрізняються за кількістю циліндрів ДВЗ (3, 4 або 6); потужністю та іншими технічними параметрами; типом тяги (задньо-привідні або повно-привідні); типом трансмісії; системою керування двигуном (механічною або електронною); спецпризначенням тощо [18].

Основні технічні характеристики тракторів «New Holland» моделі TL5 наведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1. - Технічні характеристики колісних тракторів «New Holland» модельного ряду TL5

| Показник                                            | Характеристика показника для тракторів моделей                |       |                             |       |            |       |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------|-------|------------|-------|
|                                                     | TL5040                                                        |       | TL5050                      |       | TL5060     |       |
| Загальні технічні характеристики                    |                                                               |       |                             |       |            |       |
| Колісна формула                                     | 4×2                                                           | 4×4   | 4×2                         | 4×4   | 4×2        | 4×4   |
| Потужність ВВП (кВт)                                | ≥52,5                                                         | ≥52,5 | ≥59,5                       | ≥59,5 | ≥66,0      | ≥66,0 |
| Максимальна потужність ДВЗ, кВт                     | ≥45,0                                                         | ≥45,0 | ≥50,3                       | ≥50,3 | ≥55,2      | ≥55,2 |
| Колісна база, мм                                    | 2439                                                          | 2411  | 2439                        | 2411  | 2439       | 2411  |
| Довжина, мм                                         | 3914                                                          |       |                             |       |            |       |
| Ширина, мм                                          | 2012                                                          |       |                             |       |            |       |
| Висота до криши кабіни, мм                          | 2481                                                          |       | 2531                        |       |            |       |
| Вага, кг                                            | 3260                                                          | 3590  | 3400                        | 3730  | 3400       | 3730  |
| Баласт передній / задній, кг                        | 10 шт. 400 кг / 6 шт. 300 кг                                  |       |                             |       |            |       |
| Кліренс (min/max), мм                               | 403/508                                                       |       |                             |       |            |       |
| Конфігурація трансмісії                             |                                                               |       |                             |       |            |       |
| Тип                                                 | 4×2                                                           | 4×4   | 4×2                         | 4×4   | 4×2        | 4×4   |
| Тип зчеплення                                       | Сухе, одно дискове, подвійної дії із 2-ма функціями           |       |                             |       |            |       |
| Тип трансмісії                                      | 12×4 (із синхронізаторами)                                    |       | 12×12 (із синхронізаторами) |       |            |       |
| Рульове керування                                   |                                                               |       |                             |       |            |       |
| Тип рульового керування                             | Гідравлічний                                                  |       |                             |       |            |       |
| Мінімальний радіус повороту, м                      | 3,8                                                           | 3,9   | 3,9                         | 4,3   | 3,9        | 4,3   |
| Гальмівна система                                   |                                                               |       |                             |       |            |       |
| Стоянкова гальмівна система                         | Механічна                                                     |       |                             |       |            |       |
| Основна гальмівна система                           | Із гідравлічними приводом                                     |       |                             |       |            |       |
| Силова гідравліка підйомно-зчіпного пристрою та ВВП |                                                               |       |                             |       |            |       |
| Тиск в системі, МПа                                 | 19,0                                                          |       |                             |       |            |       |
| Продуктивність, л/хв                                | 45,0                                                          |       |                             |       |            |       |
| Функції                                             | Тягове зусилля та контроль положення, гідравліка Lift-O-Matic |       |                             |       |            |       |
| Вантажопідйомність за віссю навіски, кН             | 20,0                                                          |       |                             |       |            |       |
| Категорія                                           | САТ II                                                        |       |                             |       |            |       |
| Тип                                                 | Незалежна                                                     |       |                             |       |            |       |
| Частота обертання ВВП, об/хв. при 2500 об/хв ДВЗ    | 540,0                                                         |       |                             |       |            |       |
| Двигун                                              |                                                               |       |                             |       |            |       |
| Номінальна частота обертання, об/хв                 | 2500,0                                                        |       |                             |       |            |       |
| Номінальна потужність, кс/кВт                       | 80,0/60,0                                                     |       | 90,0/67,0                   |       | 100,0/73,5 |       |
| Запас крутного моменту, %                           | ≥18,0                                                         |       | ≥30,0                       |       |            |       |

#### 4.2. Особливості зберігання трактора та підготовки до початку його експлуатації

Якщо термін зберігання трактора не перевищує 1 місяця, проведення консервації машини не передбачається; не проводяться консерваційні заходи й у разі, якщо моторна олива ДВЗ має ресурс після заміни не більше як 100 мото-

год., У разі перевищення означеного терміну простою та/або напрацювання, потрібно виконати комплекс наступних дій:

- злити відпрацьовану моторну оливу й заповнити систему мащення двигуна новою оливою; запустити двигун й дати йому попрацювати в режимі холостого ходу протягом декількох хвилин;

- зняти й очистити зовнішній фільтруючий елемент повітряного фільтру від забруднень;

- охолоджувальну рідину ДВЗ зливати не потрібно; перед встановленням на зимове зберігання необхідно проконтролювати та відновити щільність антифризу;

- видалити всі зовнішні забруднення шляхом проведення мийки; пошкоджені ділянки лакофарбового покриття слід обробити захисною речовиною; на поверхні, які не містять фарби, необхідно нанести захисний шар мастила; зберігання трактора повинне відбуватися у критому сухому приміщенні із ефективно організованою системою вентиляції;

- всі органи керування слід встановити у нейтральні положення, в тому числі й всі електричні вимикачі та стоянкове гальмо;

- не дозволяється залишати ключ запалення у замку;

- штоки гідравлічних циліндрів необхідно щільно закрити захисним матеріалом;

- паливний бак повинен бути в повному об'ємі заповнений дизельним паливом;

- акумуляторна батарея (АКБ) підлягає демонтуванню; АКБ потрібно зберігати у захищеному від атмосферних впливів приміщенні із періодичним проведенням процесу їх підзарядки; клеми (полюси) АКБ необхідно обробити технічним вазеліном;

- у разі, якщо трактор оснащений системою кондиціонування повітря кабіни, необхідно із регулярною періодичністю (1 раз на місяць), запускати ДВЗ та вмикати кондиціонер в роботу на 10...15 хв.;

- виконати мащення всіх контрольних точок;

- закрити патрубковий випускний колектор;

- вивісити трактор (встановити на опори) задля зменшення навантаження

на шини коліс;

- рекомендується накрити трактор спеціальними захисним негерметичним тентом з метою організації доступу та циркуляції повітря.

Заходи із підготовки трактора до початку експлуатації після зберігання включають такі обов'язкові до проведення дії із перевірки:

- тиску у шинах коліс із дотриманням необхідних вимог до проведення даної операції;

- рівня охолоджуючої рідини в радіаторі та розширювальному бачку (за наявності);

- рівня моторної оливи у ДВЗ та оливи у інших системах і механізмах; та виконання:

- установки зарядженої АКБ;

- зняття захисного чохла із випускного колектору;

- запуску двигуна та перевірки вірності показників всіх приладів й механізмів керування трактора;

- активації підйомно-зчіпного пристрою та підймання його на гранично висоту;

- пробного виїзду трактора та оцінки правильності та коректності роботи всіх його систем, вузлів і механізмів.

Безпосередньо перед початком роботи необхідно виконати наступні дії:

- виконати щоденне технічне обслуговування (ТО) у відповідності до рекомендацій; після закінчення процедур ТО – виконати огляд технічного стану звертаючи увагу на наступні вузли і механізми:

- перевірити ремінь приводу вентилятора на відсутність механічних пошкоджень та тріщин;

- перевірити підкапотний простір ДВЗ, видалити сторонні забруднення (за наявності);

- перевірити всі патрубки, шланги та з'єднання на відсутність механічних пошкоджень та підтікання технологічних рідин;

- перевірити стан шин;

- перевірити та виконати підтяжку елементів кріплення;

- перевірити елементи гідравлічної силової системи на відсутність

підтікань та сторонніх забруднень, за необхідності – усунути та видалити їх.

#### 4.3. Особливості організації ТО і ремонту тракторів «New Holland» TL5

Періодичність та номенклатура сервісних технічних дій для всіх тракторів компанії «New Holland», регламентується розробленими та встановленими нормативними вимогами, які визначають регулярність (частоту) їх проведення та обсяг операцій в залежності від фактичного напрацювання машини у мото-год. Не є виключенням й трактори моделей TL5. Більшість сервісних робіт та окремі ремонтні операції, можуть бути виконані безпосередньо водіями тракторів або механіками сервісної зони господарства, та не потребують застосування спеціалізованого оригінального технологічного обладнання та специфічних знань. Натомість, як більшість ремонтних дій найбільш відповідальних систем, вузлів і механізмів таких, наприклад як: двигуни, трансмісії та силові гідравлічні системи, все ж таки вимагає обов'язкового залучення представників офіційних дилерських організацій. Перелік основних видів робіт з ТО тракторів «New Holland» цієї серії, які повинні бути виконані при певних обсягах їх напрацювання, представлені у таблиці 4.2.

Таблиця 4.2. - Періодичність виконання та основні види сервісних операцій для тракторів «New Holland» TL5040 (TL5050 та TL5060)

| Сервісний інтервал                       | Вид робіт                     | Перевірка | Очищення | Машення | Заміна | Регулювання |
|------------------------------------------|-------------------------------|-----------|----------|---------|--------|-------------|
| -1-                                      | -2-                           | -3-       | -4-      | -5-     | -6-    | -7-         |
| Світиться лампочка контрольної індикації | Ємкість із гальмівною рідиною | •         |          |         |        | •           |

Продовження таблиці 4.2

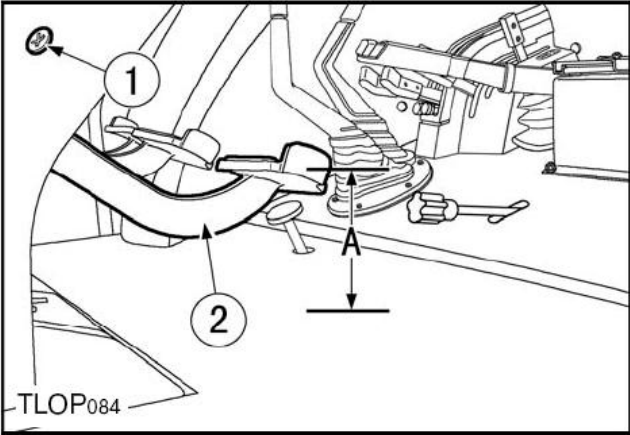
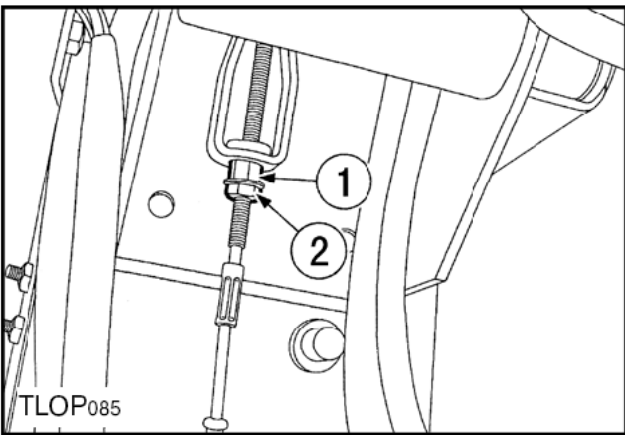
| -1-                          | -2-                                          | -3- | -4- | -5- | -6- | -7- |
|------------------------------|----------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Кожні 10 год.<br>або щоденно | Паливний фільтр грубої (попередньої) очистки |     | •   |     |     |     |
|                              | Рівень оливи ДВЗ                             | •   |     |     |     | •   |
|                              | Радіатор, масляний радіатор                  | •   | •   |     |     |     |
|                              | Рівень охолоджуючої рідини в радіаторі       | •   |     |     |     | •   |
|                              | Бачок склоомивача                            | •   |     |     |     | •   |
|                              | Фільтруючий елемент салонного фільтру        |     | •   |     |     |     |
| Кожні 50 год.                | Ємкість ланцюга рульового керування          |     | •   |     |     | •   |
|                              | Колеса та шини                               |     | •   |     |     | •   |
|                              | Всі точки мащення                            |     | •   | •   |     |     |
| Кожні 150 год.               | Рівень електроліту у АКБ                     | •   | •   |     |     | •   |

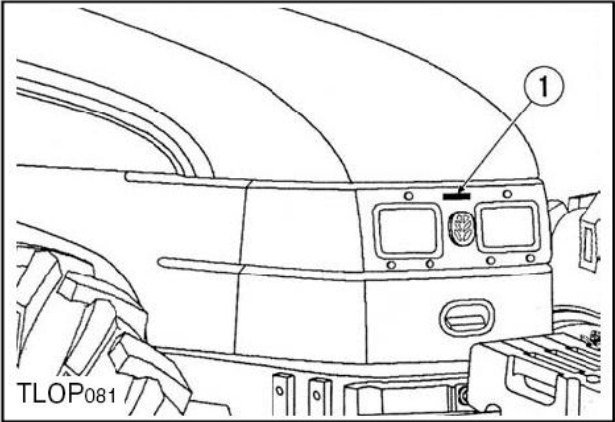
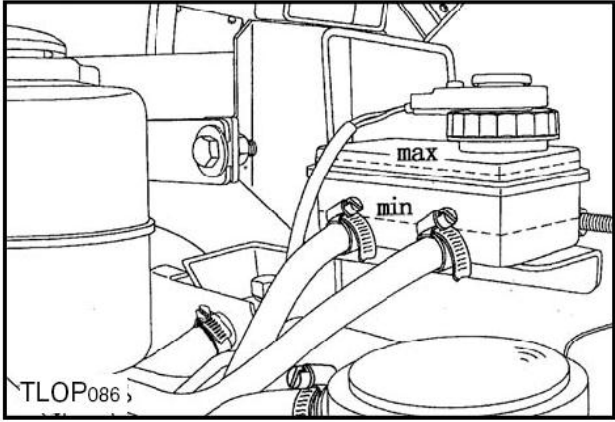
|                                          |                                                  |   |   |  |   |   |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------|---|---|--|---|---|
| Кожні 300 год.                           | Рівень оливи в трансмісії та задньому мосту      | • |   |  |   | • |
|                                          | Паливний фільтр / фільтр грубого очищення        |   | • |  |   |   |
|                                          | Моторна олива та фільтр                          |   |   |  | • |   |
|                                          | Олива у диференціалі переднього мосту (лише 4WD) | • |   |  |   | • |
|                                          | Мастило у маточинах переднього мосту (лише 4WD)  | • |   |  |   | • |
|                                          | Захисна рама або болти кабіни                    | • |   |  |   | • |
|                                          | Трансмісійна олива та фільтр                     | • |   |  |   | • |
|                                          | Педалі гальм                                     | • |   |  |   |   |
|                                          | Ремінь приводу вентилятора                       | • |   |  |   |   |
|                                          | Стоянкове гальмо                                 | • |   |  |   |   |
| Кожні 1000 год. або щорічно              | Форсунки паливні                                 | • | • |  | • |   |
|                                          | Олива у трансмісії та задньому мосту             |   |   |  | • |   |
|                                          | Мастило у маточинах мосту (4WD)                  |   |   |  | • |   |
|                                          | Повітряні фільтри салону                         |   |   |  | • |   |
| Кожні 1200 год. або один раз на два роки | Система охолодження ДВЗ                          |   |   |  | • |   |
|                                          | Рівень електроліту у АКБ                         |   |   |  | • |   |
|                                          | Внутрішній елемент повітряного фільтру           |   |   |  |   | • |
| Загальні види обслуговування             | Світлове обладнання                              | • |   |  |   | • |
|                                          | Реле та запобіжники                              | • |   |  |   | • |
|                                          | Система Lift-O-Matic                             | • |   |  |   | • |
|                                          | Оберти холостого ходу ДВЗ                        | • |   |  |   | • |
|                                          | Зчеплення                                        | • |   |  |   | • |
|                                          | Генератор                                        | • |   |  |   | • |

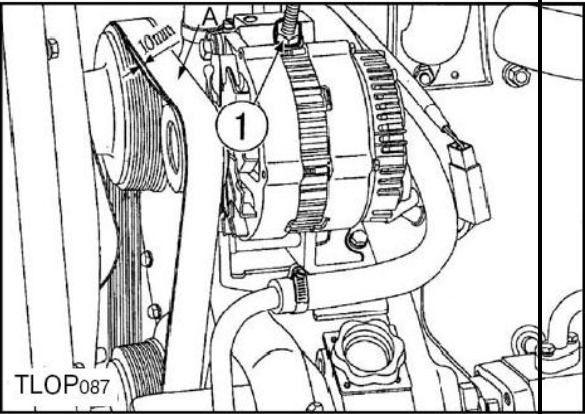
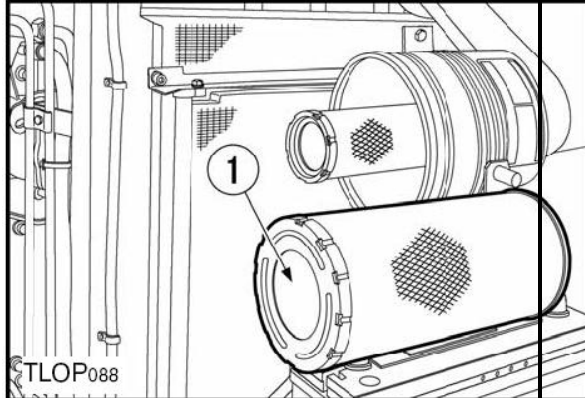
#### 4.4. Складання технологічних карт на ТО тракторів «New Holland» серії TL5

Приклад технологічних карт на виконання окремих видів сервісних операцій з ТО тракторів «New Holland» серії TL5, які можуть бути виконані безпосередньо у СФГ «Гончаренко» зусиллями його механізаторів, представлені у таблицях 4.3-4.4.

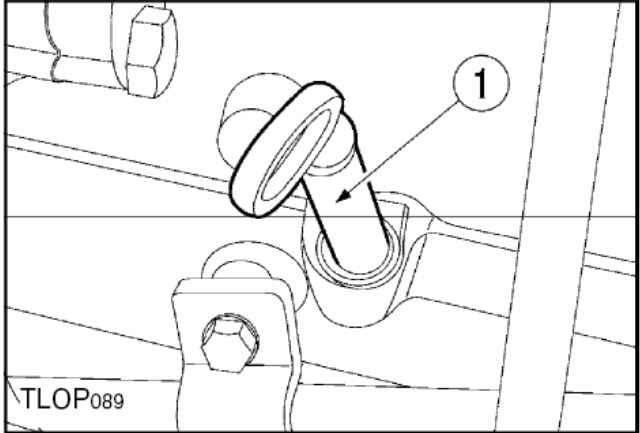
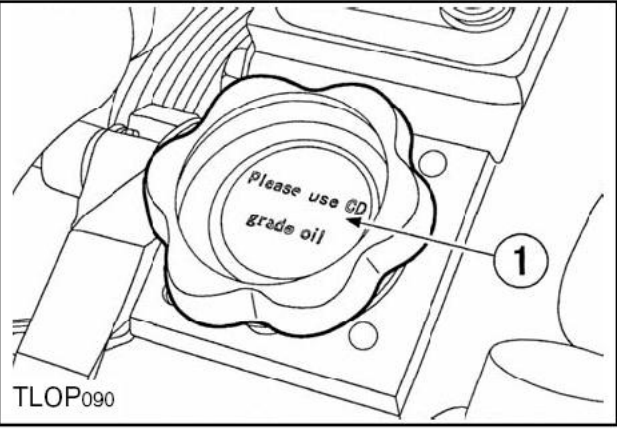
Таблиця 4.3 – Технологічна карта на виконання операцій ТО тракторів «New Holland» серії TL5 по мірі виникнення необхідності

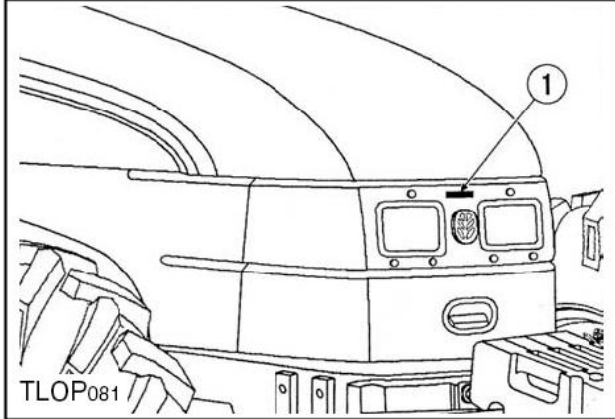
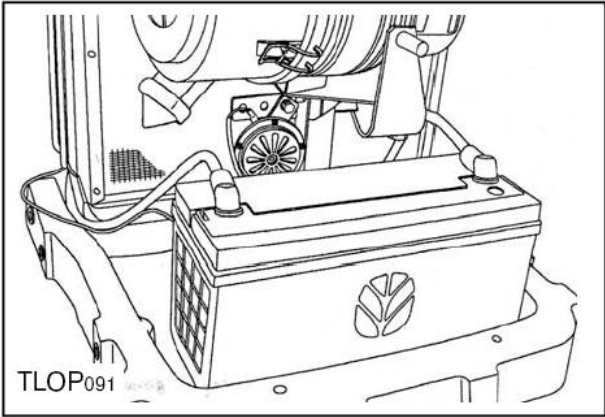
| № операції | Зміст виконання операції                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Інструмент та обладнання                                                                     |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| -1-        | -2-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | -3-                                                                                          |
| 005        | <i>Регулювання педалі зчеплення</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                              |
|            | <p>Педель зчеплення потребує регулювання у разі, якщо вона під час повернення розміщується занадто високо або не встановлюється у вихідне положення. Для контролю необхідно перевірити величину відстані А, яка повинна дорівнювати 162 мм від підлоги кабіни до педалі зчеплення.</p> <div data-bbox="351 646 978 1082">  </div> <div data-bbox="999 646 1621 1082">  </div> <p>Порядок виконання регулювання наступний:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для забезпечення доступу до педалі потрібно відкрутити регулятор 1 та зняти кришку;</li> <li>- послабити контргайку 1 та повернути гайку 2 проти годинникової стрілки;</li> <li>- виміряти відстань А та впевнитися, що її величина відповідає нормативному значенню;</li> <li>- затягнути контргайку 1;</li> <li>- по закінченню регулювання перевірити хід педалі.</li> </ul> <p><b>Примітка:</b> відстань потрібно вимірювати від центру педалі.</p> | <p>1. Лінійка мірна 0-200 мм.<br/> 2. Ключі 13 мм з відкритим зівом двосторонні (2 од.).</p> |

| -1- | -2-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | -3-                                                                                                                                 |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 010 | <i>Перевірка рівня гальмівної рідини в системі</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                     |
|     | <p>Відкрити капот трактора для чого, потягнути важіль 1 до низу й підняти кришку капоту вгору. Для підйому кришки капоту передбачені дві газонаповнені стійки-амортизатори, за допомогою яких кришка капоту самостійно підніметься у крайнє верхнє положення.</p> <div data-bbox="369 454 981 877">  </div> <div data-bbox="996 454 1608 877">  </div> <p><b>Примітка:</b> для закриття кришки її необхідно потягнути донизу, після чого максимально притиснути до моменту спрацювання фіксатора замку.</p> <p>Порядок проведення контрольних дій наступний:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- візуальним оглядом визначити дійсний рівень рідини в бачку за позначками «min» та «max» нанесеними на зовнішній його прохорій поверхні та переконатися, що він не опустився нижче мінімально допустимої позначки;</li> </ul> <p><b>Попередження:</b> лампа контрольної індикації активується при падінні рівня гальмівної рідини нижче позначки «min», що вимагає її доливання у бачок. У разі, якщо після відновлення потрібного рівня, контрольна лампа продовжує горіти – слід звернутися до дилерського сервісного центру.</p> <p><b>Примітка:</b> рекомендується періодично перевіряти працездатність контрольної лампи. Для цього потрібно натиснути на кнопку синього кольору, розміщену на кришці бачку – якщо електричний ланцюг справний, контрольна лампа 2 буде світитися.</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ємкість із гальмівною рідиною GB11118-89 на 500 мл.</li> <li>2. Суха ганчірка.</li> </ol> |

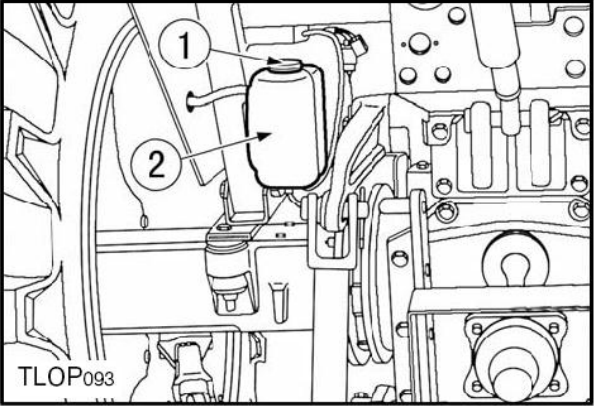
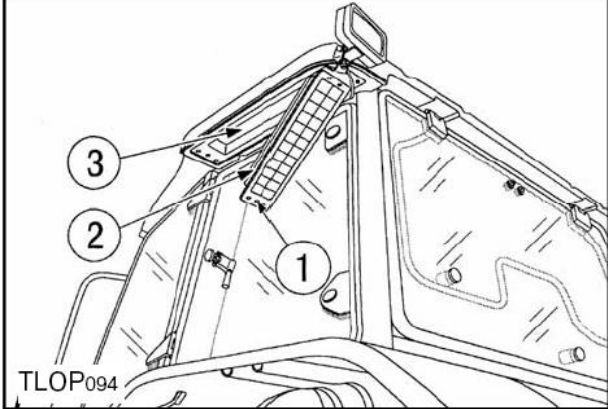
| -1- | -2-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | -3-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 015 | <i>Перевірка натягу пасу приводу генератора та вентилятора</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|     | <p>Перевірити натяг пасу А: при правильному натягу пас прогинається на 10...11 мм при прикладенні сили 80...100 Н (8...10 кг) по центру приводу. Для регулювання натягу пасу слід послабити гайку 1 та виконати потрібні регулювання.</p> <p><b>Примітка:</b> при наявності механічних пошкоджень або розтріскуванні пасу, його потрібно замінити.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  <p>1. Ключ 14 мм із закритим зівом двосторонній.</p>                                                                                                                                                                                            |
| 020 | <i>Заміна фільтруючого елементу повітряного фільтра</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|     | <p>При спрацюванні попереджувальної індикації починає світитися червона лампа «засмічення повітряного фільтра», потрібно зняти кожух фільтра й зовнішній фільтруючий елемент 1.</p> <p>Порядок очищення фільтруючого елементу наступний:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- струменем стиснутого повітря продати діафрагму фільтра зсередини або промити фільтруючий елемент у мильно-му розчині (вода із додаванням мийного засобу із пониженим піноутворенням);</li> <li>- промити фільтруючий елемент струменем проточної води, тиск якого не повинен перевищувати 2,0 МПа;</li> <li>- просушити фільтр при температурі не вищої за 50 °С.</li> </ul> <p><b>Примітка:</b> не можна бити фільтром об тверду поверхню; для видалення бруду достатньо простукати корпус фільтра рукою та обережно видалити внутрішні забруднення фільтра вологою м'якою ганчіркою.</p> |  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Компресор повітряний.</li> <li>2. Мийний засіб.</li> <li>3. Ємкість з водою об'ємом 2...3 л.</li> <li>4. Мережа із проточною водою тиском 1,0...2,0 МПа.</li> <li>5. Суха м'яка ганчірка.</li> </ol> |

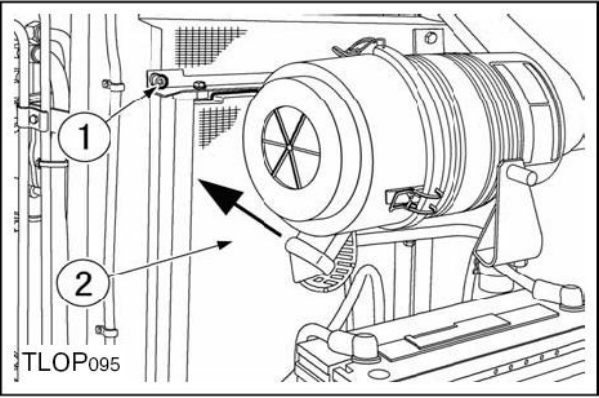
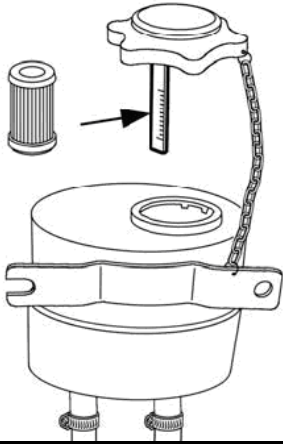
Таблиця 4.4. – Технологічна карта на виконання операцій щоденного (або кожні 10 мото-год.) ТО тракторів «New Holland» серії TL5

| № операції | Зміст виконання операції                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Інструмент та обладнання                                                                                                                                |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| -1-        | -2-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | -3-                                                                                                                                                     |
| 005        | <i>Перевірка рівня оливи у піддоні картеру ДВЗ</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                         |
|            | <p>Встановити трактор на рівній поверхні. Зупинити двигун та витримати час протягом 5 хв. для забезпечення стікання оливи в піддон картеру двигуна.</p> <p>Порядок виконання операції наступний:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- витягнути щуп 1, насухо протерти його сухою чистою ганчіркою та вставити назад до технологічного отвору;</li> </ul>   <ul style="list-style-type: none"> <li>- повторно витягнути щуп та перевірити рівень оливи, який повинен бути між рисками «min» та «max»;</li> <li>- при необхідності слід долити оливу через отвір 1 заливної горловини.</li> </ul> <p><b>Примітка:</b> необхідний об'єм оливи у картері двигуна складає 13 л.; при критичному зниженні тиску моторної оливи з-за зменшення її об'єму, загоряється червона індикаторна лампа.</p> <p><b>Застереження:</b> категорично забороняється запускати двигун при рівні оливи у піддоні картеру нижче відмітки «min».</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Суха чиста ганчірка.</li> <li>2. Ємкість із моторною оливою SAE15W40 (моторна олива CD40) 1...2 л.</li> </ol> |

| -1- | -2-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | -3- |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 010 | <i>Перевірка ступеня заряду акумуляторної батареї (АКБ)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |
|     | <p>Для забезпечення доступу до АКБ необхідно підняти кришку капоту для чого, потягнути важіль 1 до низу й за допомогою облаштованих газонаповнених стійок-амортизаторів, кришка самостійно підніметься у крайнє верхнє положення.</p> <div data-bbox="360 448 972 868">  </div> <div data-bbox="999 453 1601 871">  </div> <p>Порядок виконання основної операції наступний:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонтувати і з клем АКБ захисні гумові кришки (ковпачки);</li> <li>- очистити контактні клеми щіткою із м'яким металевим ворсом для видалення окислів;</li> <li>- під'єднати до клем АКБ (із урахуванням їх полярності «+» та «- ») індикаторні пристрої навантажувальної вилки (мультиметру) та визначити величину напруги, яка повинна бути у межах 12,2...13,4 В;</li> <li>- запустити двигун в режимі холостого ходу та створити максимальне навантаження на АКБ шляхом вмикання у роботу якомога більшої кількості споживачів напруги (світлових приладів, кондиціонеру тощо);</li> <li>- виміряти показники падіння напруги в режимі пуску двигуна (під час роботи стартеру) та при увімкнутих споживачах; максимальне допустиме зниження величини напруги на клемі АКБ не повинне становити менше як 11,5 В. У разі більших відхилень – перевірити щільність електроліту батареї та виконати її підзарядку.</li> </ul> |     |

1. Навантажувальна вилка для перевірки АКБ (або мультиметр).
2. Зарядний пристрій для АКБ.
3. Щітка із металевим м'яким ворсом.
4. Суха чиста ганчірка.
5. Дистильована вода 1 л.
6. Ключ 10 мм з відкритим зівом.

| -1- | -2-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | -3-                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 015 | Перевірка рівня рідини та наповнення бачку склоомивача                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|     | <p><b>Примітка:</b> бачок із рідиною для омивання скла знаходиться за кабіною трактора в районі розміщення навісного обладнання.</p> <p>Порядок виконання наступний:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- візуальним контролем (бачок має прозору конструкцію та виконаний із термостійкого пластику) визначити наявний рівень технологічної рідини для омивача скла та за необхідності – відновити необхідний обсяг;</li> <li>- зняти кришку горловини 1 бачку та додати рідину в бачок 2;</li> <li>- закрити горловину бачку кришкою та ретельно витерти залишки рідин на поверхнях кришки та бачку.</li> </ul> <p><b>Попередження:</b> в зимовий експлуатаційний період потрібно використовувати спеціальну рідину, яка має анти замерзаючі властивості або до рідини склоомивача можна додавати незначні обсяги антифризу.</p> |  <p>1. Рідина для омивача скла 3 л.<br/>2. Суха чиста ганчірка.</p>                                                                                                                |
| 020 | Заміна фільтруючих елементів повітряних фільтрів кабіни                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|     | <p><b>Примітка:</b> салонні фільтри розміщені з обох боків кабіни ззовні під дахом.</p> <p>Порядок виконання операції наступний:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- відвернути притискні гайки 1 та вийняти по одному з кожного боку картриджі 2;</li> <li>- видалити забрудненість картриджей (фільтруючих елементів) шляхом простукування по плоскій їх поверхні рукою або очистити картриджі струме-</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  <p>1. Компресор повітряний.<br/>2. Мийний засіб.<br/>3. Ємкість з водою об'ємом 4...5 л.<br/>4. Мережа із проточною водою тиском 1,0...2,0 МПа.<br/>5. Суха м'яка ганчірка.</p> |

| -1- | -2-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | -3-                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | <p>нем стиснутого повітря (тиск повітря не повинен перевищувати 2 МПа); або промити картриджі у мильному розчині (вода із додаванням миючого засобу із пониженою властивістю до утворення піни) протягом 15 хв.; або промити картриджі під струменем проточної води під тиском не більше як 2,5 МПа;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- просушити картриджі до повного висихання;</li> <li>- гніздо фільтра слід обережно протерти вологою м'якою ганчіркою.</li> </ul> <p><b>Примітка:</b> при установці картриджів на місця, стрілки на ярлику картриджа повинні бути спрямовані до kabini.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 025 | Очищення теплообміннику конденсора                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|     | <p>Порядок виконання наступний:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- послабити кріпильний гвинт 1 конденсора 2;</li> <li>- перемістити теплообмінник в напрямку зазначеному стрілкою й видалити забруднення на його ребрах, що накопичилися;</li> <li>- перевірити ребра теплообміннику на наявність механічних ушкоджень; пошкоджені ребра потребують відновлення.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                      |  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Викрутка із хрестовим жалом.</li> <li>2. Щітка із пластиковим ворсом середнього рівня жорсткості.</li> <li>3. Суха ганчірка.</li> </ol> |
| 030 | Перевірка рівня рідини в гідравлічній системі та рульовому керуванні                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|     | <p>Порядок виконання операції наступний:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- відкрити кришку капоту;</li> <li>- рукою відкрутити кришку бачку гідросистеми та вийняти фільтруючий елемент;</li> <li>- перевірити рівень гідравлічної рідини за показами мірної лінійки закріпленої на кришці;</li> <li>- за необхідності долити рідину до потрібного рівня.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                             |  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гідравлічна рідина GB11118-89 (1 л).</li> <li>2. Суха ганчірка.</li> </ol>                                                             |

## **4.5. Загальні правила техніки безпеки при виконанні сервісних операцій**

### *4.5.1. Правилами безпеки при виконанні сервісних операцій передбачено [ ]:*

1. При обслуговуванні системи охолодження двигуна потрібно пам'ятати, що вона знаходиться під надлишковим (більшим за атмосферний) тиском. Тиск в системі регулюється за допомогою кришки горловини розширювального бачка оснащеною клапанами, яку не допустимо відкривати при високих температурних показниках системи. Після остигання, слід повільно повернути кришку до першого обмежувача, скинути надлишковий тиск, та лише потім відвернути кришку повністю. Категорично забороняється відвертати кришку заливної горловини радіатора до того, як була знята кришка горловини розширювального бачка.

2. Під час заправки трактора паливом категорично забороняється палити та користуватися джерелами відкритого вогню.

3. Рульове керування та гальмівна система повинні бути завжди у робочому стані. Дана вимога спеціально оговорюється у правилах експлуатації будь-якого транспортного засобу.

4. Задля запобігання займання та вибуху, категорично забороняється використання відкритих джерел вогню для перевірки рівня електроліту; використання аерозолів для полегшення пуску двигуна також не допускається.

5. Не допускається самостійне проведення ремонту або сервісного обслуговування системи кондиціонування повітря; витoki хладагенту можуть викликати значне температурне ураження (обмороження) шкірних покривів; крім цього даний вид робіт передбачає наявності спеціального інструменту та потребує звернення за кваліфікованою допомогою до фахівців дилерської сервісної служби.

6. Проведення сервісних робіт передбачає обов'язкову зупинку роботи двигуна трактора.

7. Магістралі гідравлічної системи та системи живлення знаходяться під тиском, що може спричинити серйозне травмування робітника при потрапленні на шкіру. Тривалий контакт шкіри із відпрацьованою моторною оливою може викликати рак шкіри; після закінчення робіт із системою мащення слід ретельно вимити руки водою із миючим засобом.

8. Особи, які не мають відповідної кваліфікації не допускаються до проведення ремонту та обслуговування елементів системи паливоподачі (паливного насосу, форсунок, розпилювачів форсунок, магістральних трубопроводів та патрубків тощо).

9. Збороняється визначати місця втрат палива або гідравлічної рідини руками; для таких цілей потрібно скористатися рештками фанери, картону або паперу.

10. Перед від'єднанням магістральних патрубків слід обов'язково зупинити роботу ДВЗ та скинути тиск у системі.

11. Перед запуском двигуна та початком подачі тиску необхідно перевірити надійність кріплення всіх з'єднань.

12. Категорично заборонено вносити будь-які зміни до конструкції систем трактора без консультації із фахівцями дилерської сервісної служби.

13. Все сервісне обладнання, що використовується під час обслуговування тракторів повинне своєчасно проходити контроль та, у разі необхідності, ремонт та повірку.

*4.5.2. Захист навколишнього середовища.* При обслуговуванні трактора та утилізації відпрацьованих технологічних рідин (моторної та трансмісійної оливи, рідини системи охолодження, гідравлічної оливи тощо), мастильних матеріалів та фільтрів, слід завжди дотримуватися нормативних положень із захисту навколишнього середовища, а саме []:

- не зливати оливу й інші рідини у ґрунт, водостоки та ємкості, які можуть мати бути розгерметизовано та спричинити неконтрольовані витіки;

- проводити утилізацію відпрацьованих рідин, мастильних речовин та фільтрів тільки лише при дотриманні вимог діючого законодавства;

- розширену інформацію можна отримати у представника відповідного органу із забезпечення безпеки переробки відходів або у дилера.

*4.5.3. Захист поверхонь деталей:*

- під час очищення полімерних деталей (консолі, щиток приладів, монітори, індикатори та ін.) не можна використовувати бензин, гас, розчинники для фарб тощо, так як це призводить до зміни кольору поверхонь деталей, появи тріщин й деформації поверхонь;

- для очищення таких деталей рекомендується користуватися водою, м'яким миючим засобом й серветками (ганчіркою).

## **5. СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ**

### **5.1. Оцінка обсягів виконання робіт на ділянці обслуговування та поточного ремонту МТП господарства та підбір обладнання**

За умови вчасного та у повному обсязі виконаного переліку необхідних технологічних сервісних операцій з обслуговування та поточного ремонту сільськогосподарської техніки, створюються передумови подовження необхідного рівня її експлуатаційної надійності та віддаляються у часі періоди досягнення граничного стану систем, вузлів і агрегатів машин [7, 8].

В експлуатаційних умовах агрогосподарства дана задача реалізується за рахунок [7]:

«- недопущення появи відмов завдяки контролю та забезпеченню параметрів технічного стану машин (агрегатів, систем, механізмів) до заводських або близьких до них параметрів» [7];

«- уникнення ситуацій настання відмов внаслідок зниження інтенсивності зміни характеристик технічного стану» [7];

«- зменшення інтенсивності зношування деталей спряжень, своєчасним виконанням змащувальних, регулювальних, монтажних та ін. видів робіт» [7].

Як вже було описано у попередніх розділах роботи, періодичність проведення сервісних дій та необхідні для кожної с/г машини обсяги виконання робіт, нормуються компанією-виробником цієї техніки та визначаються величинами напрацювань [7, 8]. Цими нормативами також передбачений чіткий перелік виконання всіх необхідних мийно-очисних, контрольно-діагностичних, монтажних, регулювальних та мастильних робіт і інших сервісних операцій [7, 8].

Встановлена же послідовність їх виконання передбачає попереднє проведення оцінки дійсного рівня технічного стану с/г машини за рахунок застосування діагностичних методик і засобів контролю та не передбачає проведення розбирально-складальних операцій [7, 8]. Результати такого контролю дозволяють встановити потрібну для кожної машини послідовність проведення сервісних дій та попередньо оцінити їх обсяги та обсяги можливих ремонтних втручань. Фінішним етапом сервісних операцій є прибирання й мийка техніки задля забезпечення потрібного зовнішнього і внутрішнього вигляду машини та її санітарного стану [7, 8].

Попередньо визначені обсяги сервісних та ремонтних робіт, які повинні бути реалізовані зусиллями господарства на базі його РМ, наведені у таблиці Б2 додатку Б роботи й становлять на 2024 р.:  $T_{TO} = 132,3 \text{ люд-год.}$  та  $T_{PR} = 352,0 \text{ люд-год.}$ , що в загальному підсумку складе -  $T_{сер} = 484,3 \text{ люд-год.}$

З урахування того, що під час проведення сервісних дій виконуються різні види робіт, проводимо оціночний розподіл встановленого обсягу у відповідності до діючих нормативних положень (таблиця 3.1) [6].

Таблиця 3.1. – Трудомісткості виконання різних видів робіт на ділянці ТО МТП РМ ФГ «ГОНЧАРЕНКО» (с. Трепівка) у 2024 р.

| Вид виконаних робіт       | Коефіцієнт виконання роботи [11] | Річна трудомісткість даного виду роботи, люд-год. |
|---------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1. Діагностичні           | 0,10                             | 48,43                                             |
| 2. Розбирально-складальні | 0,10                             | 48,43                                             |
| 3. Регулювальні           | 0,15                             | 72,64                                             |
| 4. Слюсарно-механічні     | 0,50                             | 242,14                                            |
| 5. Мастильні              | 0,05                             | 24,22                                             |
| 6. Контрольні             | 0,05                             | 24,22                                             |
| 7. Мийно-очисні           | 0,05                             | 24,22                                             |
| <b>Разом</b>              | <b>1,00</b>                      | <b>484,30</b>                                     |

Наступний етап передбачає проведення оціночного розрахунку необхідної чисельності основних виробничих робітників залучених до виробничого процесу обслуговування та ремонту, який проводимо з огляду на прийняті планові обсяги робіт з ТО МТП на ділянці у 2024 р. Розрахунками п. 2.6 організаційного розділу визначено, що у РМ господарства у 2024 р. повинні працювати 2 слюсаря-механіка. Визначаємо кількість з них, яка буде безпосередньо виконувати (разом із механізаторами, закріпленими за с/г машинами) сервісні роботи за стандартною методикою, що базується на вже описаному співвідношенні встановленої трудомісткості робіт та прийнятого дійсного фонду робочого часу робітників у обліковому році [6]:

$$P_{\text{спискова}} = \frac{T_{TO}}{\Phi_o \cdot k_n}, \quad (5.1)$$

де  $k_n$  – коефіцієнт, що враховує реальне виконання (недовиконання або перевиконання) обсягів робіт до запланованих для підрозділу обсягів; за даними господарства за попередні 2021-2023 рр. приймаємо  $k_n = 0,85$ ;

$\Phi_o$  - дійсний річний фонд часу робітників РМ господарства; прийнятий у п. 2.6 організаційного розділу -  $\Phi_o = 1886,4 \text{ год}$ .

Отже, у РМ господарства на ділянці сервісу с/г машин у 2024 р. повинні працювати:

$$P_{\text{спискова}} = \frac{484,3}{1886,4 \cdot 0,85} = 0,38 \text{ робітника.}$$

За прийнятих величин, забезпечення обсягів виконання робіт та умов організації праці виробничих робітників, у ФГ «ГОНЧАРЕНКО» на ділянці ТО МТП РМ у 2024 р. буде здійснювати один слюсар-механік з двох штатних, який буде додатково до навантажуватися певним обсягом інших видів робіт (наприклад, робіт із КР техніки).

Для забезпечення можливості ефективного виконання всіх передбачених сервісних й ремонтних операцій проводимо проектний підбір необхідного сучасного технологічного обладнання ділянки, визначаючи його потрібну номенклатуру та кількість [19]. Для зручності, було проведено групування підбраного обладнання за його видами та сформовані групи основного, допоміжного (пристроїв та інструменту), підйомно-транспортного та інших видів обладнання, які забезпечуватимуть виконання всієї номенклатури та обсягів запланованих робіт на ділянці (таблиця 5.2) [20].

У відповідності до даних таблиці 5.2, загальна площа ділянки, яка необхідна для розміщення підбраного технологічного обладнання, складає 57,7 м<sup>2</sup>, а вся сумарна споживана потужність його електричних споживачів становить 22,8 кВт.

Таблиця 5.2. - Відомість необхідного технологічного обладнання та інструменту ділянки сервісу с/г техніки у РМ ФГ «ГОНЧАРЕНКО» (с. Трепівка)

| № на плануванні                                  | Найменування                       | Прийнята кількість | Марка та модель | Габаритні розміри | Площа ділянки під обладнанням, м <sup>2</sup> | Паспортна потужність електро-двигуна, кВт |
|--------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------|-----------------|-------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|
| -1-                                              | -2-                                | -4-                | -5-             | -6-               | -7-                                           | -8-                                       |
| <b>Основне (сервісне та ремонтне) обладнання</b> |                                    |                    |                 |                   |                                               |                                           |
| 1                                                | Верстат вертикально-свердлувальний | 1                  | 2Р135Ф2         | 1800×2170         | 3,9                                           | 3,7                                       |
| 2                                                | Верстат токарно-гвинторізний       | 1                  | 16Б16А          | 2280×1060         | 2,4                                           | 2,8                                       |

|                                           |                                               |   |                                     |                            |      |     |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|---|-------------------------------------|----------------------------|------|-----|
| 3                                         | Прес гідравлічний                             | 1 | ОКС-1671М                           | 1800×2400                  | 4,3  | 7,5 |
| 4                                         | Піч термічна                                  | 1 | SNOL<br>30/1300                     | 640×870<br>×840            | 0,6  | 4,6 |
| 5                                         | Камера очисна                                 | 1 | ГМ-1940                             | 1400×800                   | 1,1  | -   |
| 6                                         | Заправна установка                            | 1 | 316                                 | 470×525×<br>1590           | 0,3  | 4,5 |
| 7                                         | Компресор повітряний                          | 1 | ГП-05110                            | 1100×370                   | 0,4  | 3,2 |
| <b>Підйомне та транспортне обладнання</b> |                                               |   |                                     |                            |      |     |
| 8                                         | Кран-балка                                    | 1 | КЗПТО<br>(3,2 т)                    | -                          | -    | 2,4 |
| 9                                         | Оглядова канава                               | 1 | типова                              | 15000×1000                 | 15,0 | -   |
| 10                                        | Траверса гідравлічна посилена                 | 1 | TGU-450<br>(4,5 т)                  | 1180×500×<br>260 (канавна) | -    | -   |
| 11                                        | Стенд-підйомник оригінальної конструкції      | 1 | Власного виготовлення               | 1900×970<br>×1995          | 1,9  | -   |
| 12                                        | Домкрат гідравлічний гаражний                 | 2 | Iron hand<br>IH-317407D<br>(20,0 т) | 220×240<br>×350            | 0,1  | -   |
| 13                                        | Візок для транспортування агрегатів           | 4 | Власного виготовлення               | 500×<br>1000×1100          | 2,0  | -   |
| 14                                        | Візок для перевезення приладів та інструменту | 2 | Власного виготовлення               | 600×<br>1200×1100          | 1,4  | -   |
| <b>Виробничий інвентар</b>                |                                               |   |                                     |                            |      |     |
| 15                                        | Ємкість для збирання відпрацьованої оливи     | 1 | Власного виготовлення               | 600×600                    | 0,4  | -   |
| 16                                        | Автомобільний модуль                          | 1 | 10/4-Т/2МС/<br>2МС Л                | 1000×410<br>×1005          | 0,4  | -   |
| 17                                        | Верстак слюсарний важкої серії                | 3 | ВТ-210<br>МСБ/2Пу/Д                 | 2100×620<br>×850           | 3,9  | -   |
| 18                                        | Стелаж секційний                              | 4 | КМ400                               | 1200×500<br>×2160          | 2,4  | -   |
| 19                                        | Стелаж для агрегатів                          | 1 | УХЛ-МАШ<br>СТ-2/6                   | 1800×<br>600×910           | 1,1  | -   |

Продовження таблиці 5.2

| -1-                                 | -2-                                 | -4- | -5-                   | -6-                 | -7-  | -8- |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-----|-----------------------|---------------------|------|-----|
| 20                                  | Підставка універсальна під агрегати | 3   | Власного виготовлення | 1500×1200           | 1,3  | -   |
| 21                                  | Ящик пожежний для піску             | 1   | Епіцентр              | 440×600<br>×430     | 0,12 | -   |
| 22                                  | Ящик для ганчір'я та відходів       | 1   | Власного виготовлення | 500×600<br>×500     | 0,3  | -   |
| <b>Пристосування та інструменти</b> |                                     |     |                       |                     |      |     |
| 23                                  | Солідолонагнітач механічний         | 1   | DK-002R-6L<br>(6 л)   | 440×460<br>×660     | 0,18 | -   |
|                                     | Гайковерт ударний                   | 2   | Makita<br>TW0350      | Модуль автомобільн. | -    | 0,4 |
|                                     | Мотор-тестер                        | 1   | LAUNCH<br>CRP-349     | Модуль автомобільн. | -    | -   |
|                                     | Прилад для перевірки АКБ            | 1   | DK24-2050<br>(500 А)  | Модуль автомобільн. | -    | -   |
|                                     | Прилад для зарядки                  | 1   | Dnipro-M              | Модуль              | -    | 0,2 |

|              |                                                              |   |                          |                     |             |             |
|--------------|--------------------------------------------------------------|---|--------------------------|---------------------|-------------|-------------|
|              | АКБ                                                          |   | BC-16                    | автомобільн.        |             |             |
|              | Тестер тиску оливи ДВЗ                                       | 1 | GECO G02506              | Модуль автомобільн. | -           | -           |
|              | Тестер тиску паливної системи дизелів                        | 1 | GECO G02503              | Модуль автомобільн. | -           | -           |
|              | Набір для очищення паливних систем ДВЗ                       | 1 | KRAFT GI20113            | Модуль автомобільн. | -           | -           |
|              | Набір клічів динамометричних                                 | 1 | Toptul GAAI1103          | Модуль автомобільн. | -           | -           |
|              | Набір ключів торцевих                                        | 2 | Dnipro-M ULTRA (110 од.) | Модуль автомобільн. | -           | -           |
|              | Комплект ключів гайкових двосторонніх відкритих              | 2 | Dnipro-M (28 од.)        | Модуль автомобільн. | -           | -           |
|              | Набір ключів накидних                                        | 2 | Toptul GVC1202           | Модуль автомобільн. | -           | -           |
|              | Діагностичний набір для гідравлічного обладнання спецтехніки | 2 | TB1.4                    | Модуль автомобільн. | -           | -           |
|              | Набір для перевірки гальмівної системи                       | 1 | FOPCE 924D2F             | Модуль автомобільн. | -           | -           |
|              | Електронний стетоскоп                                        | 1 | 9G2202F                  | Модуль автомобільн. | -           | -           |
| <b>Разом</b> |                                                              |   |                          |                     | <b>43,5</b> | <b>29,3</b> |

Визначення необхідних розмірів сервісної ділянки виконуємо у відповідності до діючих нормативів, якими передбачено на першому етапі попереднє визначення займаної виробничої площі за величиною площі необхідної для розміщення всього передбаченого таблицею 5.1 виробничого обладнання із урахуванням величини коефіцієнту щільності його розміщення [19]:

$$F_{\text{дл}} = k_{\text{дл}} \cdot F_{\text{обл}} + F_{\text{МПП}}, \quad (5.2)$$

де  $k_{\text{дл}}$  - коефіцієнт, яким встановлюються межі взаємного розташування виробничого обладнання та розміри транспортних коридорів (проїздів, проходів); приймаємо у відповідності до діючих нормативів його значення для сервісних підрозділів -  $K_s = 4,5$ .

$F_{\text{дл}}$  - мінімально необхідна площа ділянки для розміщення всього обраного технологічного обладнання; приймаємо за даними таблиці 5.2 -  $F_{\text{обл}} = 43,5 \text{ м}^2$ ;

$F_{\text{МПП}}$  - площа машино-місця під с/г техніку ( $40,0 \text{ м}^2$ ); приймаємо за умови одночасного обслуговування на ділянці 2-ох машин  $F_{\text{МПП}} = 2 \cdot 40,0 = 80,0 \text{ м}^2$ .

Отже, мінімально необхідна площа ділянки обслуговування та поточного ремонту с/г техніки складає:

$$F_{dil} = 4,5 \cdot 43,5 + 80,0 = 275,8 \text{ м}^2.$$

З урахуванням того, що дільниця буде розміщуватися у вже існуючому виробничому приміщенні РМ господарства, будівля якої побудована із сіткою колон 6,0×12,0 мм та має розміри 12,0×30,0 м, остаточно приймаємо розміри дільниці 12,0×22,0 м, що забезпечує виробничу площу  $F_{dil} = 264,0 \text{ м}^2$  та є меншою за розраховану на 11,8 м<sup>2</sup> (4,3%), що є допустимим.

## **5.2. Заходи з організації та забезпечення виробничого процесу на ділянці**

Ефективне виконання сервісних операції на ділянці забезпечується створенням належних умов праці виробничих робітників за рівнем освітленості робочих місць та температурними показниками та забезпечення електроенергією її споживачів - двигунів верстатів, стендів, установок та електроінструменту.

Витрати господарства на опалення приміщення ділянки у будівлі РМ із врахуванням діючих нормативів - 35,0 ккал/год. (на 1,0 м<sup>3</sup> будівлі), визначаємо шляхом проведення відповідних розрахунків із врахуванням певних обсягів втрат енергій назовні через стіни будівлі за виразом [19]:

$$Q_{nal} = \frac{g_m \cdot H \cdot V}{k \cdot 1000 \cdot \eta_k}, \quad (5.3)$$

де  $g_m$  - витрати тепла із врахуванням компенсації теплових витрат на 1,0 м<sup>3</sup> будівлі; приймаємо  $g_m = 35,0 \text{ ккал/год.}$ ;

$H$  - кількість годин в опалювальному періоді, яку приймаємо за статистичними даними центрального регіону України; приймаємо, що середня тривалість опалювального періоду складає 180 днів, що становить  $H = 180 \cdot 24,0 = 4320,0 \text{ год.}$ ;

$V$  - об'єм приміщення ділянки; при висоті будівлі РМ ФГ «ГОНЧАРЕНКО» (с. Трепівка) 6,0 м [3], об'єм приміщення ділянки складе  $V = 264,0 \cdot 6,0 = 1584,0 \text{ м}^3$ ;

$k$  - теплотворна спроможність палива (вугілля), що використовується для опалення приміщення; приймаємо  $k = 7000 \text{ ккал/кг}$ ;

$\eta_k$  - ККД опалювальної установки; приймаємо  $\eta_k = 0,91$  [20].

Отже,

$$Q_{\text{нал}} = \frac{35,0 \cdot 4320,0 \cdot 1584,0}{7000,0 \cdot 1000,0 \cdot 0,91} = 37,6 \text{ т.}$$

Нормальні умови праці робітників на ділянці, в світлу пору доби, забезпечується природнім освітленням приміщення, яке здійснюється через наявні в стінах будівлі РМ бокові вікна. Забезпечення же належного рівня штучної освітленості при недостатньому рівні природного, реалізоване за допомогою світлових підвісних ламп на висоті  $H_{nc} = 5,4 \text{ м}$  над підлогою та повинні створити нормативний рівень освітленості  $E_{cp} = 60 \text{ лк}$ .

Розрахунками, для цих умов, визначаємо мінімально необхідну кількість ламп використовуючи залежністю [19]:

$$n = \frac{E_{cp} \cdot F_{\text{дін}} \cdot k_o}{f_o \cdot \eta}, \quad (5.4)$$

де  $E_{cp}$  - рівень середньої освітленості приміщення; приймаємо  $E_{cp} = 60,0 \text{ лк}$ ;

$k_o$  - коефіцієнт запасу освітленості, який враховує можливе погіршення прозорості повітря у приміщенні ділянки з-за для виділень пилу та диму; приймаємо для сервісних приміщень із мінімальними виділеннями -  $k_o = 1,3$ ;

$f_o$  - світловий потік від одної лампи потужністю 200 Вт; приймаємо  $f_o = 5150,0 \text{ лм}$ ;

$\eta$  - коефіцієнт використання світлового потоку, який враховує відстань розташування джерела світла над поверхнею підлоги приміщення; приймаємо при висоті підвішування ламп  $H_{nc} = 5,4 \text{ м}$  -  $\eta = 0,42$ .

Отже, мінімально необхідна кількість лап для організації штучного освітлення приміщення сервісної ділянки РМ площею  $F_{\text{дін}} = 264,0 \text{ м}^2$  складе:

$$n = \frac{60,0 \cdot 264,0 \cdot 1,3}{5150,0 \cdot 0,42} = 9,5 \text{ ламп.}$$

З урахуванням рівномірності освітлення приймаємо симетричний спосіб навішування ламп, який можливий при використанні 10-ти точкового

освітлення. Отже остаточно приймаємо  $n = 12$  ламп.

Розрахунок потреб ділянки у електроенергії проводимо за двома групами. Першу групу витрат, становлять витрати силової електроенергії, яка витрачається на приведення в дію електродвигунів виробничого обладнання та електроінструменту; натомість як друга група споживачів витрачає електроенергію, перетворюючи її у світлове випромінювання для освітлення приміщення ділянки при недостатній інтенсивності природного освітлення.

Обсяги споживання силової електроенергії у 2024 р. споживачів першої групи, проводимо із врахуванням коефіцієнту перерозподілу, який поділяє всіх споживачів цієї групи на підгрупи із обчисленням їх сумарних активних потужностей [19]:

$$P_a = k_c \cdot \sum P_{obl}, \quad (5.5)$$

де  $k_c$  - коефіцієнт попиту підгрупи електроспоживачів, який визначається за таблицею 18 [19];

$\sum P_{obl}$  - сумарна номінальна потужність підгрупи споживачів визначена за таблицею 5.2.

Результати розрахунку потреб різних підгруп електроспоживачів у силовій електричній енергії у 2024 р. наведений у таблиці 5.3.

Таблиця 5.3. – Сумарні потужності різних підгруп споживачів силової електроенергії сервісної ділянки РМ господарства у 2024 р.

| Підгрупа споживачів силової електроенергії | Сумарна номінальна потужність підгрупи, кВт | Величина коефіцієнту попиту | Сумарна активна потужність підгрупи, кВт |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|
| Основне обладнання                         | 26,3                                        | 0,10                        | 2,63                                     |
| Підйомне та транспортне обладнання         | 2,4                                         | 0,15                        | 0,36                                     |
| Пристосування та інструменти               | 0,6                                         | 0,25                        | 0,15                                     |
| <b>Разом</b>                               | <b>29,3</b>                                 | <b>-</b>                    | <b>3,14</b>                              |

Отже, сумарна активна потужність всіх споживачів силової електроенергії складає  $P_a = 3,14 \text{ кВт}$ . Потреби у ділянки у силовій електроенергії в такому разі на 2024 р. визначимо наступним чином [19]:

$$W_c = P_0 \cdot \Phi_{об.д}, \quad (5.6)$$

$$W_c = 3,14 \cdot 1467,2 = 4607,0 \text{ кВт} \cdot \text{год}.$$

Розрахунок річних обсягів споживання електроенергії для другої групи

споживачів - на освітлення приміщення ділянки, проводимо із врахуванням необхідності створення нормативного (за санітарними нормами) рівня освітленості (15,0 Вт на 1,0 м<sup>2</sup> підлоги приміщення). За попередніми розрахунками даного пункту, на ділянці буде розміщено 10 ламп потужністю 200,0 Вт кожна, що в сукупній кількості становитиме 2000,0 Вт (2,0 кВт). При прийнятій площі підлоги приміщення ділянки – 264,0 м<sup>2</sup>, на 1,0 м<sup>2</sup> відповідно припадає 7,6 Вт.

В такому разі, освітлення приміщення ділянки у 2024 р. буде реалізоване при споживанні наступної кількості електроенергії:

$$W_{осв} = 264,0 \cdot 0,0076 \cdot 1467,2 = 2943,8 \text{ кВт} \cdot \text{год}.$$

Загальні витрати електроенергії сервісної ділянки РМ ФГ «ГОНЧАРЕНКО» (с. Трепівка) у 2024 р. будуть [19]:

$$W_p = W_c + W_{осв}; \quad (5.7)$$

$$W_p = 4607,0 + 2943,8 = 7550,8 \text{ кВт} \cdot \text{год}.$$

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

В кваліфікаційній роботі виконано комплексні дослідження із визначення організаційних особливостей експлуатації та сервісу МТП агропідприємства та розробки практичних заходів для покращення ефективності його функціонування. Дослідженнями проведеними у відповідних розділах роботи виконано:

- у загальному розділі – визначені особливості організації агровиробництва та здійснена оцінка дійсного поточного стану та потреби у проведенні високоефективних сервісних дій за всіма ТЗ МТП підприємства на 2024 рік;

- у організаційному розділі – розроблена система сервісних та ремонтних дій по всій номенклатурі МТП на 2024 р., як включає: встановлення періодичності їх проведення у відповідності до розробленого план-графіку обслуговувань й ремонтів; розраховані планові річні обсяги робіт ремонтної майстерні господарства за виконано їх розподіл за видами робіт та видами с/г техніки;

- у технологічному розділі – на основі аналізу особливостей конструкції та технічних характеристик універсальних колісних тракторів компанії «New Holland» моделі TL5; досліджені особливості проведення сервісних дій; розроблені технологічні карти на виконання окремих видів обслуговування, які можуть бути забезпечені безпосередньо на виробничій базі агро господарства та проведена оцінка потрібних для дотримання заходів із техніки безпеки при виконанні сервісних операцій;

- у інженерному розділі – запропонована оригінальна конструкція стенду-підйомника для проведення робіт із монтажу та демонтажу вузлів та агрегатів сільськогосподарської техніки використання якої передбачається під час проведення технічних обслуговувань й поточних ремонтів. Виконані у достатньому обсязі проектні, інженерні та перевірочні розрахунки основних систем стенду, є достатніми для забезпечення його експлуатаційної ефективності, довговічності та надійності;

- у спеціальному розділі, на основі визначених для господарства на 2024 р. обсягів робіт з обслуговування та поточного ремонту МТП, проведено реорганізацію сервісної дільниці ремонтної майстерні; зроблений раціональний

підбір необхідного виробничого обладнання (приладів, інвентарю та інструменту); визначені потрібні виробничі площі та чисельність персоналу; обчислені прогнозовані обсяги витрат основних енергоносіїв (палива та електроенергії) для забезпечення розробленого процесу обслуговування техніки у 2024 році.

Впровадження у виробничій процес господарства всіх виконаних в роботі досліджень та зроблених рекомендацій, дозволить покращити структуру й рівень організації його виробничої діяльності та суттєво знизити витрати на використання та обслуговування МТП.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ФГ «Гончаренко». Реєстр підприємств України. URL: <https://opendatabot.ua/c/33423315>.
2. ФГ «Гончаренко». Досьє. URL: <https://www.ukraine.com.ua/uk/egrpou/32571506/>
3. Жилка М.Р. Звіт з переддипломної практики на тему: «Організація технічного сервісу тракторів компанії «NewHolland» в умовах ФГ «Гончаренко» с. Трепівка Кропивницького району Кіровоградської області». - Кропивницький, ЦНТУ, кафедра ЕРМ, 2024. 14 с.
4. Технічне обслуговування і діагностування сільськогосподарських машин / Л.Ф. Вознюк, В.В. Іщенко, Я.М. Михайлович. – К.: Урожай, 1994. 216 с.
5. Компанія Agrolesurs. Офіційна сторінка. URL: <http://www.agro.kr.ua/uk/servis-i-poslugy>.
6. Методичні рекомендації до оформлення кваліфікаційної роботи здобувачів першого (бакалаврського) освітнього рівня за освітньо-професійною програмою 208 «Агроінженерія» / О.В. Бевз, С.О. Магопєць та ін. Кропивницький : ЦНТУ, 2021. 54 с.
7. Грушецький С.М., Бендера І.М., Михайлович Я.М. Технічний сервіс в АПК. Навчальний посібник з грифом МОН для студентів, бакалаврів і викладачів інженерних спеціальностей аграрних вищих навчальних закладів. Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин Я.І., 2014 р. 680 с.
8. Практикум з технічного сервісу в агропромисловому комплексі: Навчальний посібник / Л.Ф. Бабицький, І.В. Соболевський, У.С. Абдулгасіс – Сімферополь, ДІАЙПІ, 2012. 332 с.
9. Ільченко В.Ю. та ін. Машиновикористання в землеробстві. – К.: Урожай, 1996. 234 с.
10. Електронний ресурс. Дебет-кредит. Норми тривалості робочого часу на 2024 рік. <https://services.dtkr.ua/catalogues/worktime/143-normi-trivalosti-robocogo-casu-na-2024-rik>.
11. Основи конструювання машин: Підручник для студентів інженерно-технічних спеціальностей вищих навчальних закладів. 2-е вид., переробл. - Кривий Ріг: Видавець ФО-П Чернявський Д.О., 2015. 492 с.

12. Павлице В.Т. Основи конструювання та розрахунків деталей машин / В. Т. Павлице. – Львів : Афіша, 2003. 560 с.
13. Правила охорони праці в сільському господарстві. Видавництво «Форт», 2001. 384 с.
14. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві. Наказ Міністерства соціальної політики України від 29 серпня 2018 року № 1240.
15. В.У. Жидецький, В.М. Сторожук. Практикум із охорони праці : навч. посіб / за ред. В.У. Житецького. Львів: Афіша, 2000. 352 с.
16. Саловський В.С., Матвієнко О.О. / Методичні вказівки до виконання курсових проектів для студентів спеціальності 7.091902 «Механізація с/г техніки» і спеціалізації 7.091902\* «Технічний сервіс». Кіровоград, КНТУ, 2008. 40 с.
17. Тракторист. Компанія «New Holland». URL: <https://traktorist.ua/brands/new-holland>.
18. Компанія «Полетехніка». Офіційна сторінка. URL: <https://poletehnika.com.ua/new-holland/tehnika/tractory>
19. Проектування підприємств і їхніх підрозділів з ремонту та технічного обслуговування тракторів, автомобілів і іншої техніки. Методичні вказівки до виконання курсового проекту. Кіровоград, 2000 р. 48 с.
20. Обладнання ремонтних підприємств: Підручник / Черновол М.І. та ін. К.: Урожай, 1996. 269 с.