

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра експлуатації та ремонту машин

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ  
до оформлення кваліфікаційної роботи здобувачів першого  
(бакалаврського) освітнього рівня за освітньо-професійною  
програмою 208 «Агроінженерія» (Технічний сервіс)

**УХВАЛЕНО**  
на засіданні кафедри  
експлуатації та ремонту машин  
Протокол № 11 від 18.02.21 р.

Методичні рекомендації до оформлення кваліфікаційної роботи здобувачів першого (бакалаврського) освітнього рівня за освітньо-професійною програмою 208 «Агроінженерія». / Укл.: О.В. Бевз, С.О. Магопець, Ю.В. Кулешков, Р.А. Осін. - Кропивницький : ЦНТУ, 2021. – 54 с

**Укладачі:**

Бевз О.В. – кандидат технічних наук, доцент кафедри ЕРМ.

Магопець С.О. – кандидат технічних наук, доцент кафедри ЕРМ.

Кулешков Ю.В. – доктор технічних наук, професор кафедри ЕРМ.

Осін Р.А. – кандидат технічних наук, доцент кафедри ЕРМ.

**Рецензенти:**

Красота М.В. – кандидат технічних наук, доцент кафедри ЕРМ.

Солових Є.К. – доктор технічних наук, професор кафедри ЕРМ.

## ЗМІСТ

	Стор.
1. Загальні положення .....	4
2. Вимоги до оформлення пояснювальної записки .....	4
3. Структура та порядок виконання пояснювальної записки .....	8
4. Виконання і оформлення графічної частини роботи.....	33
5. Рекомендації щодо послідовності та змісту дій під час виконання кваліфікаційної роботи .....	34
6. Підготовка до захисту і захист кваліфікаційної роботи.....	35
7. Список рекомендованої літератури.....	38
7. Додатки.....	40

## **1. Загальні положення**

Виконання кваліфікаційної роботи – заключний етап навчання здобувача освіти, метою якого є закріплення та розширення теоретичних і практичних знань, отриманих при навчанні у ЗВО, розвиток навичок самостійної роботи по вирішенню складних спеціалізованих інженерних завдань та прикладних задач, пов'язаних з ефективним застосуванням сільськогосподарської техніки і механізованих технологій в агропромисловому виробництві.

При виконанні кваліфікаційної роботи здобувач освіти повинен продемонструвати здобуту інтегральну компетентність згідно освітньо-професійної програми підготовки – здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі агропромислового виробництва, що передбачає застосування певних знань та вмінь, технологічних методів та прийомів і характеризується комплексністю та невідомістю умов.

Здобувач освіти повинен самостійно визначити структуру посівних площ та річний обсяг механізованих робіт, вибрати машини і обладнання для вирощування і збирання різних сільськогосподарських культур. При вдосконаленні парку сільськогосподарських машин і тракторів необхідно орієнтуватися на покращення якісних показників процесу, який здійснює сільськогосподарська машина, зменшення експлуатаційних затрат на обслуговування та ремонт сільськогосподарської техніки. Під час розробки слід жорстко дотримуватись агротехнічних вимог та екологічної безпеки.

Під час проведення ремонту і технічного обслуговування сільськогосподарської техніки потрібно підвищувати якість виконання робіт, зменшувати затрати робочого часу на їх виконання та знижувати енерговитрати.

Кваліфікаційна робота – це навчальний конструкторський документ, що складається із графічних (креслення) і текстових (пояснювальна записка) документів. Тому оформлення кваліфікаційної роботи як конструкторського документа повинно відповідати «Єдиній системі конструкторської документації» (ЄСКД), необхідним «Державним стандартам України» (ДСТУ) та «Єдиній системі допусків та посадок країн економічної взаємодопомоги» (ЕСДП СЕВ) на конструкторські документи.

В даних методичних рекомендаціях викладені основні вимоги і вказівки з усіх видів робіт над кваліфікаційною роботою, приведений ряд довідкових матеріалів і пояснень, що використовуються при виконанні роботи, а також вказаний розширений список навчальної і іншої спеціальної літератури. Все це буде сприяти підвищенню якості виконання кваліфікаційних робіт.

## **2. Вимоги до оформлення пояснювальної записки**

Кваліфікаційна робота має об'єм 45-55 сторінок друкованого тексту. Сторінки додатків не враховуються.

Пояснювальна записка виконується на комп'ютері шрифтом – 14 Times New Roman з міжрядковим інтервалом – 1,5 і повинна бути надрукована на папері стандартного формату А4 (210×297 мм).

Шрифт друку повинен бути чітким, чорного кольору, середньої жирності. Щільність тексту повинна бути однаковою у всій роботі. Текст від підрозділу відокремлюється інтервалом в один рядок.

Текст основної частини роботи ділять на розділи, підрозділи, пункти та підпункти. Заголовки структурних частин роботи «ЗМІСТ», «ВСТУП», «РОЗДІЛ», «ВИСНОВКИ», «СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ», «ДОДАТКИ» друкують великими літерами симетрично набору (по центру).

Для першого розділу (Вступ) записки повинен застосовуватись великий штамп, на всіх інших - малі, за ГОСТ 2.105-95 «ЄСКД. Загальні вимоги до текстових документів», але без викреслювання штампів на лівому боковому полі листа. У великому штампі необхідно писати у відповідній графі назву «Пояснювальна записка», а також позначення записки (наприклад КР.АІ.ХХ.ХХ.ХХ.ХХ.ПЗ, де КР – кваліфікаційна робота; АІ – назва ОПП; ХХ – рік захисту; ХХ – номер по наказу; ХХ – номер розділу; ХХ - порядковий номер (для графічної частини). В малих штампах слід писати тільки позначення записки.

Нумерація сторінок – наскрізна, починаючи із титульного аркушу і проставляється у відповідних графах штампів. Титульну сторінку і завдання не нумерують, але враховують. В записці необхідно розділи нумерувати, а в кожному розділі відповідно нумерувати підрозділи, таблиці, необхідні для пояснень формули і рисунки. Крім того, рисунки повинні обов'язково містити підписуночні підписи - назву і за необхідності пояснення до рисунка.

Усі графічні матеріали (ескізи, діаграми, графіки, схеми, фотографії, рисунки, кресленики тощо) повинні мати однаковий підпис «Рисунок». Рисунки необхідно подавати в роботі безпосередньо після тексту, де вони згадані вперше, або на наступній сторінці. Номер рисунка складається з номера розділу та порядкового номера рисунка в цьому розділі, які відокремлюють крапкою, наприклад: «Рисунок 1.1 – ». Посилання на ілюстрації в роботі вказують порядковим номером ілюстрації, наприклад: (рис. 1.1).

Якщо рисунки створені не автором роботи, необхідно при поданні їх у роботі дотримуватися вимог законодавства про авторські права і робити відповідні посилання.

Цифровий матеріал треба оформлювати у вигляді таблиць. Таблицю слід розміщувати безпосередньо після тексту, у якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці. На всі таблиці роботи повинні бути посилання в тексті, при цьому слово «таблиця» в тексті пишуть скорочено, наприклад: (табл. 1.1).

Таблиці нумерують послідовно арабськими цифрами, в межах розділу. У цьому разі номер таблиці складається з номера розділу та порядкового номера таблиці, відокремлених крапкою, наприклад: «Таблиця 1.1 – ».

Якщо рядки або графи таблиці виходять за формат сторінки, таблицю ділять на частини, розміщуючи одну частину під одною або поруч, або переносячи частину таблиці на наступну сторінку. Слово «Таблиця» подають лише один раз над першою частиною таблиці. Над іншими частинами таблиці з абзацного відступу друкують «Продовження таблиці \_\_\_\_» або «Кінець таблиці \_\_\_\_» без повторення назви.

Формули необхідно спочатку записувати у загальному вигляді (у буквеній символіці) з поясненням прийнятих буквених позначень і їх розмірності, наприклад: обсяг механізованих робіт при вирощуванні і-тої культури розраховується за формулою:

$$W_i = F_i \cdot K_{i^3},$$

де  $F_i$  – загальна площа під і-тою культурою, га;

$K_{i^3}$  – коефіцієнт щільності механізованих робіт при вирощуванні і-тої культури, у.е.га/га.

потім, підставивши числові значення, розв’язати їх і отримати результати.

Формули, на які є посилання в тексті записки, необхідно нумерувати. Наприклад:

$$W_{\delta,\delta}^3 = W_{\delta,\delta} \cdot n_3, \quad (1.1)$$

Розміри символів формул повинні відповідати розмірам тексту. Посилання на формули вказують порядковим номером формули в дужках, наприклад: «... у формулі (1.1)».

При написанні роботи потрібно посилатися на джерела, матеріали або окремі результати з яких наводяться в роботі, або на ідеях і висновках яких розроблюються проблеми, завдання, питання, вивченню яких присвячена робота. Такі посилання дають змогу відшукати документи, перевірити достовірність відомостей про цитування документа, забезпечують необхідну інформацію про нього, допомагають з’ясувати його зміст, мову тексту, обсяг.

У разі посилання на структурні елементи самої роботи зазначають відповідно номери розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів, позицій переліків, рисунків, формул, рівнянь, таблиць, додатків.

Посилання на джерело інформації, наведене в переліку джерел посилання, рекомендовано подавати так: номер у квадратних дужках, за яким це джерело зазначено в переліку джерел посилання, наприклад, «у роботах [2] - [3]». Коли використовують відомості, матеріали з монографій, оглядових статей, інших джерел з великою кількістю сторінок, тоді в посиланні необхідно точно вказати номери сторінок, ілюстрацій, таблиць, формул з джерела, на яке є посилання в роботі.

*Приклад:*

Цитата в тексті: «...склад МТП обґрунтовують, виходячи з конкретних ґрунтово-кліматичних умов та виробничого напрямку сільськогосподарського підприємства» [2, с. 551].

*Відповідний опис у переліку посилань:*

2. Експлуатація машин і обладнання: Навчальний посібник / Ружицький М.А., Рябець В.І., Кіяшко В.М. та ін. – К. : Аграрна освіта, 2010. – 617 с.

Для підтвердження власних аргументів посиланням на авторитетне джерело або для критичного аналізу того чи іншого друкованого твору слід наводити цитати. Науковий етикет потребує точного відтворення цитованого тексту, оскільки найменше скорочення наведеного витягу може спотворити зміст, закладений автором.

Загальні вимоги до цитування такі:

а) текст цитати починається і закінчується лапками та наводиться в тій граматичній формі, в якій він поданий у джерелі, зі збереженням особливостей авторського написання;

б) цитування повинно бути повним, без довільного скорочення авторського тексту та без перекручень думок автора. Пропуск слів, речень, абзаців при цитуванні допускається без перекручення авторського тексту і позначається трьома крапками. Вони ставляться у будь-якому місці цитати (на початку, всередині, наприкінці);

в) кожна цитата обов'язково супроводжується посиланням на джерело;

г) при непрямому цитуванні (переказі, викладі думок інших авторів своїми словами), що дає значну економію тексту, слід бути гранично точним у викладенні думок автора, коректним щодо оцінювання його результатів і давати відповідні посилання на джерело;

д) якщо необхідно виявити ставлення автора роботи до окремих слів або думок з цитованого тексту, то після них у круглих дужках ставлять знак оклику або знак питання.

Ряд задач в роботі, по узгодженню з керівником, необхідно розв'язати, використовуючи для цього стандартні програми для автоматизованого проектування або програми підприємства-бази практики (замовника розробки), а також програми, що розроблені на кафедрах університету.

Текст роботи має бути позбавленим стилістичних прикрас. Він не потребує художності, епітетів і метафор, емоційних засобів вираження. Принципову роль у тексті відіграють спеціальні терміни, які потрібно вживати в їхньому точному значенні, вміло і до місця.

Не прийнято використовувати займенник першої особи однини «я», точку зору автора зазвичай відбиває займенник «ми».

Не допускається розміщувати назву розділу, підрозділу, а також пункту та підпункту в нижній частині сторінки, якщо після неї розміщено тільки один рядок тексту. Кожний розділ роботи треба починати з нової сторінки.

Зміст розділів приведений далі.

### 3. Структура та порядок виконання пояснювальної записки

Структура пояснювальної записки.

Номер розділу	Структурна одиниця і розділ	Обсяг, сторінок, не більше
	Титульний аркуш (єдиного зразка <i>Додаток А</i> )	-
	Завдання на кваліфікаційну роботу	-
	Відомість роботи ( <i>Додаток В</i> )	-
	Анотація	-
	Зміст	-
	Вступ	1
1	Загальний розділ	8
2	Організаційний розділ	15
3	Спеціальний розділ	8
4	Інженерний розділ	15
5	Охорона праці	2
	Висновки	1
	Список використаної літератури	-
	Додатки	-

#### *Тематика кваліфікаційних робіт.*

Тематика кваліфікаційних робіт повинна бути актуальною, конкретною, відповідати сучасному стану і перспективам розвитку науки і техніки, та відповідати реальним потребам галузі агропромислового виробництва.

Тема кваліфікаційної роботи обирається здобувачем освіти самостійно на підставі запропонованої кафедрою тематики або може бути запропонована здобувачем освіти самостійно з обов'язковим узгодженням з керівником роботи та з затвердженням кафедрою.

Рекомендована тематика кваліфікаційних робіт: «Проект організації технічного обслуговування і ремонту машино-тракторного парку ... (з розробкою сектору зберігання техніки) або (розробкою складу для зберігання паливо-мастильних матеріалів)».

#### *Завдання на кваліфікаційну роботу.*

Після кінцевого визначення теми здобувач освіти разом з керівником оформляє завдання на кваліфікаційну роботу та складає календарний план його виконання, подає завідувачу кафедри заяву на призначення керівника, оформлене завдання та календарний план виконання кваліфікаційної роботи для затвердження теми та керівника.

Завдання повинно бути затверджене завідувачем кафедри у визначений термін, про що свідчить його підпис на першому аркуші завдання. Це завдання згодом підшивають у пояснювальну записку кваліфікаційної роботи.

У завданні зазначають:



а) тему роботи та реквізити наказу по університету, яким вона затверджена (вписують після отримання наказу);

б) термін здачі здобувачем освіти закінченої роботи, який встановлюється рішенням кафедри з урахуванням часу, необхідного для отримання відгуку керівника, нормоконтролю, візи завідувача кафедри про допуск до захисту та подання роботи секретарю екзаменаційної комісії (ЕК) не пізніше, ніж за два дні до захисту;

в) вихідні дані до роботи - основні відомості, на основі та з урахуванням яких здійснюють удосконалення (розробку). Для кваліфікаційної роботи вихідні дані повинні визначати кількісні або (та) якісні показники щодо умов, засобів та методів, які характеризують спрямованість удосконалення (розробки), конкретизують методику розв'язання проблеми удосконалення;

г) перелік питань, які повинні бути розроблені. Зазначають конкретні завдання з окремих частин проекту, послідовність та зміст яких визначають фактично програму дій здобувача освіти та майбутню структуру пояснювальної записки;

д) перелік графічного (ілюстративного) матеріалу. Визначає креслення, які є обов'язковими для виконання в даній роботі. Зазначають орієнтовні назви складових ілюстративного матеріалу, що мають із достатньою повнотою відображати основні положення передбачуваних результатів роботи.

Завдання підписує керівник роботи, який несе відповідальність за реальність виконання та збалансованість його обсягу із часом, відведеним на виконання кваліфікаційної роботи, а також здобувач освіти, який своїм підписом засвідчує дату отримання завдання для виконання. Приклад завдання для виконання кваліфікаційної роботи представлений в *додатку Б*.

Внесення до нього суттєвих змін допускається, як виняток, рішенням кафедри на прохання керівника роботи тільки протягом місяця від початку виконання кваліфікаційної роботи.

Лицьову та зворотну сторінки завдання не нумерують, але включають у загальну кількість аркушів пояснювальної записки як один аркуш.

### *Відомість роботи.*

Відомість кваліфікаційної роботи (*Додаток В*) слід виконувати згідно стандартам. До відомості записують усі інженерні документи, які розроблені або застосовані для даної роботи.

Запис документів виконують у такій послідовності:

- документація загальна (включає «Пояснювальну записку» та креслення «План графік ТО і ремонту колісних тракторів», «Графік завантаження ПТО» і ін.);
- документація щодо загального вигляду або схем;
- документація по складальних одиницях;
- документація по деталям.

Кожен розділ повинен складатися з підрозділів:

- заново розроблена;

- застосована.

Назви розділів і підрозділів заносять до графи «Найменування» у вигляді заголовків. Назви розділів підкреслюють. Графи заповнюють таким чином:

- у графі «Формат» указують формат, на якому виконано документ;

- у графі «Позначення» указують позначення документа (наприклад, позначення пояснювальної записки буде мати вигляд - КР.АІ.00.00.00.00.ПЗ, план графік ТО і ремонту - КР.АІ.00.00.00.00, загального виду - КР.АІ.00.00.00.00.ВЗ, складального креслення - КР.АІ.00.00.00.00.СК та ін.;

- у графі «Найменування» указують: у розділі «Документація загальна» - назву документа, наприклад, «Пояснювальна записка» і т. ін.; у розділі «Документація по організаційному розділі» - назва складальних креслень; у розділі «Документація по деталях» - назви розроблених в роботі деталей, що представлені в графічній частині роботи;

- у графі «Кількість листів» указують кількість аркушів, на яких виконано документ;

- у графі «Примітка» вказують за потреби додаткові відомості.

### *Зміст.*

Зміст наводять на початку пояснювальної записки і розміщують після відомості роботи. Оформляють його на аркуші, який має основний напис у вигляді малого штампу згідно ГОСТ 2.104-2006, форма 2а без бокового напису.

В зміст включають вступ, назви всіх розділів, підрозділів, пунктів (якщо вони мають назви), висновки, перелік використаних джерел і найменування додатків із зазначенням сторінок, з яких починаються ці елементи пояснювальної записки.

### *Анотація.*

#### *Вступ.*

У вступі коротко висвітлити актуальність проблеми, яка досліджується, ступінь її розробки в Україні та за кордоном. Викласти мету та задачі, які покладені на виконання кваліфікаційної роботи і які очікувані результати прогнозується досягти.

#### *1. Загальна частина.*

Після одержання теми роботи здобувач освіти повинен відразу розпочати збирання і вивчення вихідних матеріалів та провести підбір необхідної літератури.

Загальну частину рекомендується описати у наступній послідовності:

1.1. Природно-кліматичні умови господарства.

1.2. Структура посівних площ та земельних угідь.

1.3. Машинно-тракторний парк господарства.

1.4. Стан організації і матеріальна база ТО і ремонту МТП.

1.5. Основні техніко-економічні показники господарства.

1.1. Природно-кліматичні умови господарства.

Насамперед, необхідно досконало вивчити природно-кліматичні умови в яких знаходяться землі господарства та описати їх. Даний опис повинен містити змінну температури в залежності від сезону, річну кількість опадів, тривалість вегетаційного періоду та ґрунтовий покрив.

1.2. Структура посівних площ та земельних угідь.

Для виконання кваліфікаційної роботи здобувач повинен описати структуру посівних площ та земельних угідь господарства та заповнити таблицю 1.1.

Таблиця 1.1 - Структура посівних площ і обсяг механізованих робіт господарства

Сільськогосподарська культура	Площа, га	Питома вага, %	Коефіцієнт щільності механізованих робіт	Сумарний обсяг механізованих робіт, у.е.га.
Озима пшениця	100	20	7,0	700,0
<b>Всього</b>	<b>500</b>	<b>100</b>	<b>-</b>	

Коефіцієнт щільності механізованих робіт вибираємо з *додатку Г*.

1.3. Машинно-тракторний парк господарства.

Аналізуючи дані господарства та розташування сільськогосподарських земель (Додаток Д) визначити орієнтовну потребу і раціональні рівні забезпечення основними засобами селянських (фермерських) господарств.

Провести опис машино-тракторного парку господарства і заповнити таблицю 1.2.

Таблиця 1.2 - Характеристика використання тракторного парку господарства

№ п/п	Марка трактора	Господарський номер	Рік випуску	Кількість використаного палива, кг	
				за рік	всього (по групі тракторів)
1	ЮМЗ-6Л	21-64	2016	4438	

Описати характеристику використання комбайнів і заповнити таблицю 1.3.

Таблиця 1.3 - Використання комбайнів та інших самохідних машин

№ п/п	Марка комбайна	Господарський номер	Рік випуску	Кількість використаного палива, кг	
				за рік	всього (по групі комбайнів)
1	Джон-Дір 9680	12-44	2015	11830	

Описати наявність нескладної сільськогосподарської техніки в господарстві, а також трудомісткість ремонту, технічного обслуговування і зберігання та занести їх до таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 - Нескладні сільськогосподарські машини та знаряддя, витрати на ТО, ремонт і зберігання

Назва і марка машини	Кількість	Коефіцієнт охоплення ремонтом	Річна трудомісткість однієї машини / всіх машин, люд-год.		Річна трудомісткість зберігання однієї машини / всіх машин, люд-год.	
			ТО (СО)	ПР	підготовка до зберігання	зняття із зберігання
<b>Сівалки:</b>			ТО с/г. машин приймаємо 35 % від ТО тракторів	2/63/126	3,4/10,2	2,5/7,5
ASTRA 5,4(T)	1					
Rapid RD 400C	2					
Всього	3	0,78				
<b>Всього</b>		-				

#### 1.4. Стан організації і матеріальна база ТО і ремонту МТП.

Описати стан організації і матеріальну базу технічного обслуговування машино-тракторного парку.

#### 1.5. Основні техніко-економічні показники господарства.

На підставі аналізу використання МТП, стану організації і матеріальної бази ТО і ремонту та основних техніко-економічних показників роботи господарства можна зробити наступні висновки...

## 2. Організаційна частина

Для визначення кількості ТО і ремонтів сільськогосподарської техніки необхідно знати:

- технічний стан тракторів та комбайнів з початку експлуатації або останнього капітального ремонту для тракторів в кг витраченого палива і кількістю обробленої площі в фізичних гектарах для комбайнів;

- річне навантаження, яке планується на кожний трактор в умовних гектарах і на кожний комбайн – в фізичних гектарах;

- встановлена періодичність ТО і ремонтів.

В даному розділі рекомендовано включати наступні підрозділи:

2.1. Визначення річного обсягу механізованих робіт.

2.2. Визначення складу тракторного парку.

2.3. Річний план-графік ТО і ремонтів тракторного парку.

2.4. Парк комбайнів та сільськогосподарських машин.

2.5. Річний обсяг робіт по ТО і ремонту МТП.

2.6. Вибір форми організації ТО МТП.

2.7. Визначення потреби в стаціонарних і пересувних засобах технічного обслуговування.

2.8. Виробнича програма майстерні по ТО і ремонту машин.

2.1. Визначення річного обсягу механізованих робіт.

Загальний обсяг механізованих робіт визначаємо виходячи з розмірів посівних площ під кожною сільськогосподарською культурою і коефіцієнта щільності механізованих робіт:

$$W_i = F_i \cdot K_{\text{ш}^3},$$

де  $W_i$  - обсяг механізованих робіт при вирощуванні і-тої культури;

$F_i$  - загальна площа під і-тою культурою, га;

$K_{\text{ш}^3}$  - коефіцієнт щільності механізованих робіт при вирощуванні і-тої культури, у.е.га/га (*Додаток Г*).

2.2. Визначення складу тракторного парку.

Для виконання визначеного річного обсягу механізованих робіт в господарстві необхідно мати певну кількість тракторів.

Необхідна кількість тракторів визначається у такій послідовності:

а) визначити необхідну кількість умовних тракторів за формулою:

$$n_{\text{о}} = \frac{\sum W_p}{W_{\text{д}1} \cdot \tau_{\text{д}а} \cdot \tau_{\text{а}}},$$

де  $\sum W_p$  - сумарний річний обсяг механізованих робіт по господарству, у.е.га;

$W_{\text{д}1}$  - нормативний наробіток на 1 умовний трактор,  $W_{\text{д}1} = 1500$  у.е.га по Кіровоградській області;

$\tau_{\text{д}а}$  - коефіцієнт технічної готовності, (плановий);

$\tau_{\text{а}}$  - коефіцієнт використання тракторів, (плановий).

Після визначення потрібної кількості умовних тракторів потрібно підібрати марочний і кількісний склад тракторного парку з урахуванням існуючого. Результати занести до таблиці 2.1.

Коефіцієнт переводу фізичних тракторів в умовні еталонні трактори представлено в *додатку Е*, а коефіцієнт переводу фізичного комбайна в умовний еталонний комбайн в *додатку Є*.

Таблиця 2.1 - Кількість тракторів і розподіл обсягу тракторних робіт по марках тракторів

Марка трактора	Кількість фізичних тракторів, шт.	Коефіцієнт переводу в умовні трактори	Кількість умовних тракторів, шт.	Загальний обсяг тракторних робіт, у.е.га
ЮМЗ-6Л	1	0,69	0,69	
<i>Разом</i>		-		

б) розподіляємо тракторні роботи по марках тракторів.

Річне навантаження на умовний трактор визначаємо за формулою:

$$W_{\delta,\delta} = \frac{\sum W_p}{n_y}, \text{ у.е.га.}$$

де  $n_y$  - кількість умовних тракторів, (таблиця 2.1).

Маючи значення  $W_{\delta,\delta}$  і кількість тракторів (умовних і фізичних) визначаємо річне навантаження тракторів кожної марки:

$$W_{\delta,\delta}^3 = W_{\delta,\delta} \cdot n_3,$$

де  $n_3$  - кількість умовних тракторів даної марки, шт.

Результати розрахунків заносимо до таблиці 2.1.

### 2.3. Річний план-графік ТО і ремонтів тракторного парку.

Річний план-графік розробляється в такій послідовності:

а) плановий річний обсяг механізованих робіт розподіляють по марках тракторів і місяцях року та заповнюють таблицю 2.2;

б) визначити щомісячні витрати палива на виконання механізованих робіт:

$$G_{i,3} = W_{i,3} \cdot q,$$

де  $W_{i,3}$  - місячний обсяг робіт певної марки трактора, у.е.га;

$q$  - витрати палива на 1 у.е.га (10,5 кг/у.е.га – планове);

Таблиця 2.2 - Розподіл тракторних робіт по місяцях року і витрата палива на один фізичний трактор

Марка трактора	Показники	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень	Всього
ЮМЗ-6Л	1. Відсоток завантаження	6,4	6,3	7,6										100
	2. Обсяг механізованих робіт на 1 трактор, у.е.га.													
	3. Витрата палива на 1 фізичний трактор													
	4. Витрата палива на 1 трактор зростаючою сумою													-

Маючи дані таблиці 2.2 визначити щомісячні витрати палива одним трактором кожної марки. Результати розрахунків занести до таблиці 2.2. Крім того, до таблиці 2.2 записати також річну витрату палива зростаючою сумою для кожної марки тракторів (четвертий рядок таблиці 2.2).

в) на підставі даних таблиці 2.2 побудувати інтегральні криві витрат палива тракторами різних марок;

г) визначити витрати палива кожним трактором на початок року за формулою:

$$G_{i,\delta} = G_p \cdot \hat{e}_\delta,$$

де  $G_{\delta}$  - річна витрата палива одним фізичним трактором певної марки;

$\hat{e}_{\delta}$  - термін експлуатації трактора, років.

д) визначити вид останнього ТО (ремонт), для цього:

- визначити кількість ТО (ремонтів) проведених певному трактору з початку експлуатації:

$$\hat{E} = \frac{G_{i.\delta.}}{G_{\delta i 1}},$$

де  $G_{\delta i 1}$  - періодичність ТО-1 певної марки тракторів, кг;

- визначити вид останнього ТО (ремонт), керуючись послідовністю виконання ТО (0-1-1-1-2-1-1-1-3-1-1-1-2-1-1-1-ПР1...).

е) визначити витрати палива до чергового ТО (ремонт) за формулою:

$$G_{\delta\ddot{a}} = [1 - (K - \hat{e}_T)] \cdot G_{\delta i 1},$$

де  $\hat{e}_T$  - кількість ТО (ремонтів) проведених з початку експлуатації;

Значення  $G_{i.\delta.}$ , вид останнього ТО (ремонт),  $G_{\delta\ddot{a}}$  для кожного фізичного трактора записати у відповідні графи план-графіків ТО і ремонту (аркуш 1 графічної частини роботи *Додаток 3*).

На підставі даних про витрату палива з початку експлуатації, вид останнього ТО (ремонт), витрати палива до чергового ТО (ремонт) та періодичності ТО розробити план ТО (ремонт) тракторів.

План-графік ТО і ремонтів показати на аркушах 1 і 2 графічної частини роботи. На підставі план-графіків можна визначити вид і кількість ТО (ремонтів) для кожного трактора за рік, місяць, декаду, і дату їх проведення, а також, декадне, місячне та річне завантаження майстерні роботами по ТО і ремонту.

#### 2.4. Парк комбайнів та сільськогосподарських машин.

Обсяг робіт, виконаний комбайнами та нескладними сільськогосподарськими машинами (в фізичних гектарах) визначити виходячи з структури посівних площ (таблиця 1.1). Результати розрахунків занести до таблиць 1.3 і 1.4.

Кількість і вид ТО на кожну сільськогосподарську машину (комбайн, плуг, сівалку і т.д.) визначити, виходячи з річного обсягу робіт в фізичних гектарах на кожну машину, періодичність ТО, наробіток від останнього ТО або ремонту і нормативів річного навантаження. Результати розрахунків приведені в таблицях 1.3 і 1.4.

#### 2.5. Річний обсяг робіт по ТО і ремонту МТП.

Обсяг робіт по ТО і ремонту тракторів, комбайнів та інших сільськогосподарських машин можна визначити маючи такі дані:

- кількість тракторів, комбайнів, сільськогосподарських машин по типах і марках;

- кількість ТО і ремонтів по кожному трактору, комбайну і сільськогосподарській машині даної марки на період часу, що планується;

- трудомісткість (в людино-годинах) відповідного ТО (ремонт).

Річний обсяг робіт по ТО, ремонту і зберіганню МТП господарства визначають за формулою, люд.-год.

$$U = U_{\delta} + U_{\hat{e}} + U_c + U_p + U_p' + U_p'' + U_i + U_{\zeta a},$$

де  $U_{\delta}, U_{\hat{e}}, U_c$  - обсяг робіт відповідно за тракторами (з урахуванням сезонного ТО), зерновими і спеціальними комбайнами та с.-г. машинами;

$U_p$  - обсяг робіт по капітальному і поточному ремонтах тракторів, люд.-год.;

$U_p'$  - обсяг робіт по поточному ремонту комбайнів;

$U_p''$  - обсяг робіт по поточному ремонту сільськогосподарських машин, люд.-год.;

$U_i$  - обсяг робіт по усуненню технічних несправностей під час експлуатації машин, люд.-год.;

$U_{\zeta a}$  - обсяг робіт, пов'язаний із зберіганням машин, люд.-год.

Обсяг робіт по ТО (ремонт) по кожному трактору, комбайну і с.-г. машині визначають за формулою:

$$U_{\delta(\hat{e}, n)} = n \cdot T,$$

де  $n$  - кількість ТО або ремонтів, що планується, по видах (ТО-1, ТО-2 і т.д.) на кожну машину;

$T$  - трудомісткість відповідного виду ТО (ремонт), люд.-год.

Річний обсяг робіт по ТО (ремонт) тракторів визначити на підставі план-графіків і трудомісткості кожного виду обслуговування. Результати розрахунків занести до таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 - Розподіл ТО та ремонтів по місяцях року (кількість ТО / загальна трудомісткість, люд.-год.)

Марка трактора	Вид обслуговування	Трудомісткість ТО (ремонт), люд.-год.	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень	Всього	
															днів	трудомісткість, люд.-год.
ЮМЗ-6Л	СО															
	ТО-1															
	ТО-2															
	ТО-3															
	ПР															
	КР															
Всього	Трудомісткість, ТО															
	Трудомісткість, ПР КР															

Обсяг робіт по усуненню технічних несправностей можна прийняти 25 % обсягу робіт по проведенню ТО машин:

$$U_i = 0,25 \cdot U_i,$$

де  $U_i$  - обсяг робіт по проведенню ТО відповідних машин (тракторів, комбайнів, сільськогосподарських машин), люд.-год.;



Обсяг робіт пов'язаний із зберіганням машин  $U_{\text{ца}}$ , визначити у відповідності з кількістю машин (тракторів, комбайнів та інших сільськогосподарських машин), які встановлюють на зберігання, і трудомісткістю на підготовку, обслуговування в період зберігання і зняття із зберігання:

$$U_{\text{ца}} = m \cdot T_{\text{ца}},$$

де  $m$  - кількість машин, що встановлюються на зберігання;

$T_{\text{ца}}$  - трудомісткість на підготовку до зберігання, обслуговування в період зберігання і зняття зі зберігання відповідної машини, люд-год.

Отримані дані по всіх видах ТО, ремонту і зберігання МТП занести до таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 - Річний обсяг робіт по ТО, ремонту і зберігання сільськогосподарської техніки, люд-год.

Вид машини	Технічне обслуговування					Усунення технічних несправностей	Ремонт					Зберігання			
	ТО-1	ТО-2	ТО-3	СО	Всього		Тракторів		Комбайнів		с/г машин	Всього	підготовка	зняття	Всього
							поточний	капітальний	поточний	капітальний	поточний				
Трактори									-	-	-				
Комбайни			-	-					-	-	-				
с/г машини		-	-	-					-	-					
Всього															

\* Обсяг робіт по ТО сільськогосподарських машин прийняти рівним 35 % ТО тракторів

## 2.6. Вибір форми організації ТО МТП.

Виходячи з конкретних умов господарства вибрати таку форму організації робіт по ТО і ремонту МТП, при якій всі операції ТО і ремонту виконуються за участі механізатора. Технічне обслуговування с.-г. техніки виконується спеціальною бригадою, як на стаціонарі, так і з використанням пересувного агрегату технічного обслуговування.

Для своєчасного і якісного виконання всіх елементів ТО і ремонту сільськогосподарської техніки, господарство повинно мати необхідну ремонтно-обслуговуючу базу, яка відповідала б його потребам.

Описати ремонтно-обслуговуючу базу сільськогосподарського підприємства та її склад.

## 2.7. Визначення потреби в стаціонарних і пересувних засобах технічного обслуговування.

Для правильного вибору засобів ТО необхідно:

- вибрати раціональну форму організації ТО;
- знати умови експлуатації МТП господарства;
- знати призначення і техніко-економічні показники засобів ТО.

При цьому необхідно виходити з того, що в Україні застосовується три основні форми організації спеціалізованого ТО МТП:

- обслуговування силами і засобами господарства;
- обслуговування спеціалізованими ланками господарства;
- комплексне ТО.

Після вибору форми організації ТО МТП загальний обсяг робіт по технічному обслуговуванню МТП розподілити між майстернею, пунктами ТО пересувними засобами ТО господарства. Дані по розподілу обсягу робіт занести до таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 - Розподіл загального обсягу робіт по ТО, ремонту і зберіганню сільськогосподарської техніки, люд-год.

Машини і види робіт	Пересувні засоби ТО	Пункт ТО	ЦРМ
Трактори: ТО-1 ТО-2 ТО-3 СО Зберігання Усунення несправностей Ремонт			
Комбайни: ТО-1 ТО-2 Усунення несправностей Зберігання Ремонт			
Сільськогосподарські машини: ТО-1 Усунення несправностей Зберігання Поточний ремонт			
<b>Всього</b>			

Розподіливши обсяг робіт між стаціонарними і пересувними засобами і знаючи їх приблизний річний фонд робочого часу, визначити необхідність в пунктах ТО і пересувних засобах ТО за формулою:

$$K = \frac{U_{c.n.}}{\hat{O}_{\text{н.і}}},$$

де  $U_{c.n.}$ ,  $\hat{O}_{\text{н.і}}$  — відповідно річний обсяг робіт і річний фонд стаціонарного поста і пересувного агрегату ТО.

Після розрахунку проаналізувати чи доцільно організувати стаціонарний пункт ТО, а від пересувних засобів ТО і ремонту можна відмовитися чи навпаки. Якщо є доцільним використання пересувних засобів ТО і ремонту та дати їх характеристики і заповнити таблицю 2.6.

Таблиця 2.6 - Технічна характеристика...

Показники	Назва агрегату

### 2.8. Виробнича програма майстерні по ТО і ремонту машин.

Вихідними даними для визначення виробничої програми майстерні є:

- списочна кількість машин в господарстві по видах і марках;
- річна кількість ТО і ремонтів по видах, що виконується в майстерні.

Виробнича програма визначається після розподілу загального обсягу робіт по ТО, ремонту і зберіганню сільськогосподарської техніки. Також майстерня виконує роботи і по внутрішніх замовленнях (по виготовленню інструментів, пристроїв, обладнання і т.п.). Річний обсяг робіт майстерні по внутрішніх замовленнях повинен складати не менше 5 % обсягу ремонту машин.

Тоді річна виробнича програма майстерні визначається за формулою:

$$U_1 = U_{\delta} + U_{\epsilon} + U_c + U_p + U_p' + U_p'' + U_i + U_{\text{са}} + 0,05 \cdot (U_p + U_p' + U_p'')$$

Виробничу програму майстерні розподілити по місяцях року з урахуванням план-графіка ТО та ремонтів тракторів і календарних строків виконання польових та інших видів робіт (зберігання, СО і т.д.) і скласти таблицю 2.7 та побудувати графік завантаження майстерні по видах робіт і місяцях року (рис. 2.1 аркуш 2 графічної частини роботи).

Таблиця 2.7 - Завантаження майстерні по видах робіт і місяцях року

Вид робіт	Місячне завантаження, люд-год.												Всього за рік, люд-год.
	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень	
<b>Трактори</b>													
ТО													
СО													
Усунення несправностей													
Зберігання													
ПР/КР													
<b>Комбайни</b>													
ТО													
Усунення несправностей													
Зберігання													
Ремонт													
<b>Сільськогосподарські машини</b>													
ТО													
Усунення несправностей													
Зберігання													
Ремонт													
Внутрішні замовлення													
<b>Всього</b>													

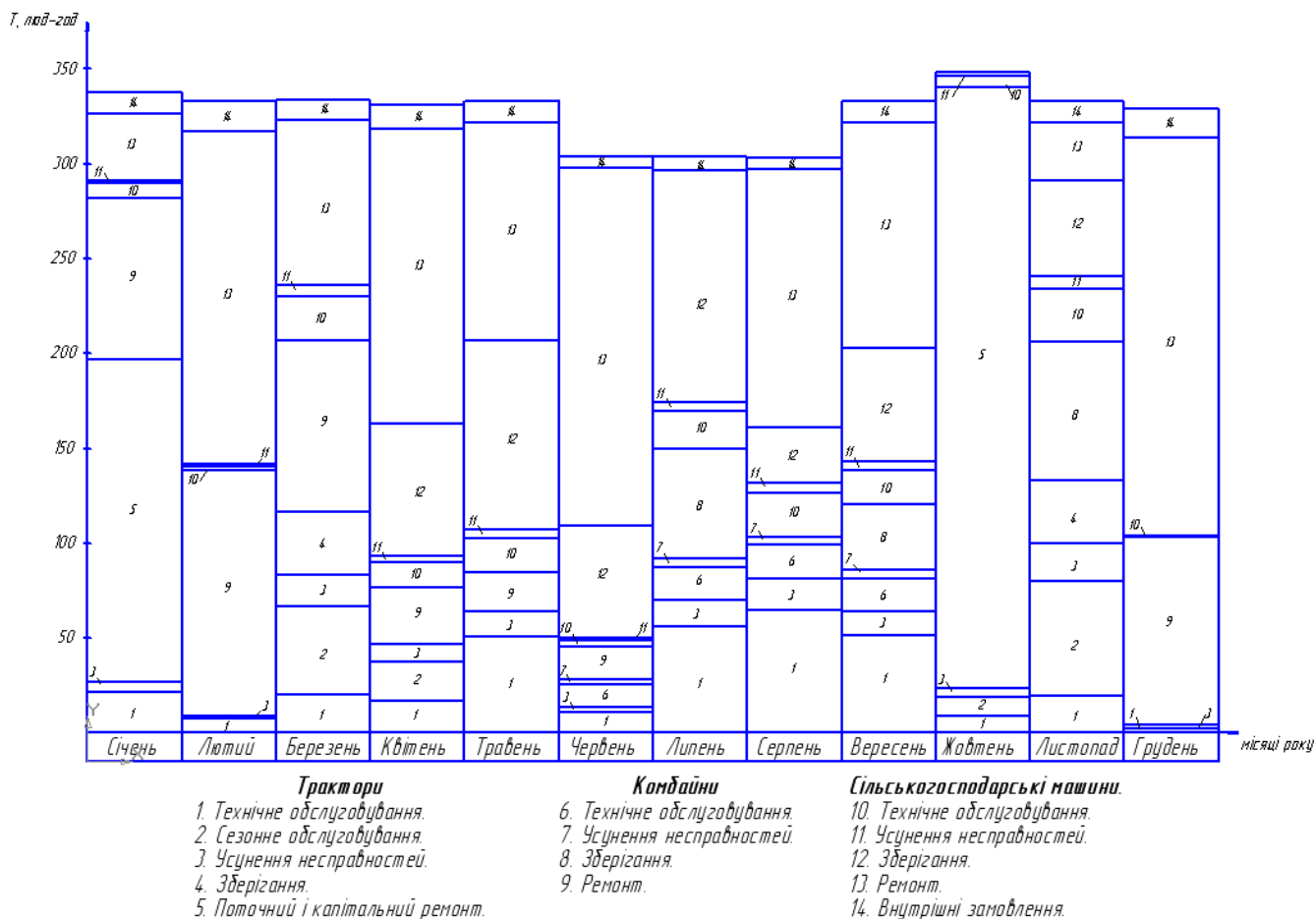


Рисунок 2.1 – Графік завантаження майстерні.

### 3. Спеціальна частина

Спеціальну частину кваліфікаційної роботи для сільськогосподарських підприємств можна виконувати за двома напрямками, це:

- розробка сектору для зберігання сільськогосподарської техніки;
- розробка сектору для зберігання і видачі нафтопродуктів.

Здобувач вищої освіти разом з керівником кваліфікаційної роботи визначають доцільність розробки того чи іншого сектору у відповідності до структури господарства.

#### 3.1. Сектор зберігання сільськогосподарської техніки

Сільськогосподарські машини в зв'язку з сезонністю сільськогосподарського виробництва більшу частину року не використовуються. Тому питання правильного зберігання сільськогосподарської техніки є дуже актуальним для більшості сільськогосподарських підприємств.

Правильне зберігання забезпечує високу технічну готовність машин, що дає змогу господарствам виконувати механізовані роботи в агротехнічні строки, підвищувати високоякісно продуктивність машинно-тракторних агрегатів, знижувати собівартість продукції.

Описати заходи які покращать умови зберігання сільськогосподарської техніки.

### 3.1.1. Визначити площу сектору зберігання машин

Площа сектору зберігання машин залежить від кількості машин, що підлягають зберіганню, їх габаритів, відстані між машинами при зберіганні, ширини проїздів між рядами машин.

Розміри площадок сектора зберігання машин доцільно визначати з урахуванням розрахованих габаритних розмірів умовної машини.

Довжина площадок сектора зберігання визначається за формулою:

$$L = \sqrt{\beta_n \cdot n_0 \cdot (l_p + a) \cdot (b_p + a) \cdot \left(1 + \frac{\delta}{100}\right) \cdot \frac{1}{k_1}},$$

де  $\beta_n$  - співвідношення довжини і ширини всієї площі; приймаємо  $\beta_n = 3$ ;

$n_0$  - загальна кількість машин, розміщених на площадках;

$l_p$ ,  $b_p$  - відповідно розрахункові довжина і ширина умовної машини, м;

$a$  - відстань між машинами в ряду, м;

$\delta$  - відсоток резервної площі; приймаємо  $\delta = 10\%$ ;

$k_1$  - середній коефіцієнт використання площі для постановки машин, [3].

Розрахункову довжину  $l_p$  і ширину  $b_p$  умовної машини визначають за формулою:

$$l_p = \frac{\sum l}{m},$$

$$b_p = \frac{\sum b}{m},$$

де  $\sum l$ ,  $\sum b$  - відповідно загальна довжина і ширина всіх машин, м;

$m$  - кількість машинно-місць.

Для визначення  $\sum l$ ,  $\sum b$  і  $m$  необхідно скласти таблицю 3.1.

Таблиця 3.1 - Вихідні дані для визначення  $\sum l$ ,  $\sum b$  і  $m$

Найменування і марка машини	Кількість машинно-місць	Габаритні розміри одної машини, м		Загальні габаритні розміри всіх машинно-місць, м	
		довжина	ширина	довжина	ширина
<b>Плуги різні:</b> (ПЛН-4-35 базова)	2	3,5	1,8	7,0	3,6

Загальну ширину всіх площадок сектора зберігання без врахування проїздів між рядами машин визначаємо за формулою:

$$B = \frac{n_0 \cdot (l_p + a) \cdot (b_p + a) \cdot \left(1 + \frac{\delta}{100}\right)}{L \cdot k_1}.$$

Кількість площадок сектора зберігання визначаємо за формулою:

$$P_n = \frac{B}{(l_p + 1)}.$$

Фактична довжина площадок зберігання визначається за формулою:

$$L' = \frac{L \cdot P_n}{P_n}$$

### 3.1.2. Визначити розміри навісу для зберігання самохідної техніки

Розміри навісу для зберігання самохідної сільськогосподарської техніки визначити з урахуванням габаритних розмірів машин (таблиця 3.2).

Таблиця 3.2 - Вихідні дані для визначення розмірів навісу

Найменування і марка машини	Кількість машинно-місць	Габаритні розміри одної машини, м		Загальні габаритні розміри всіх машинно-місць, м	
		довжина	ширина	довжина	ширина
Комбайни					
<b>Разом</b>					

### 3.1.3 Визначити габаритні розміри сектора зберігання машин.

Загальна довжина сектору зберігання машин визначається за формулою:

$$L_{\text{іа}} = L' + z \cdot e,$$

де  $e$  - відстань між огорожею сектору зберігання та торцевою стороною площадки, м,

$$e = 10 \text{ м};$$

$z$  - кількість.

Загальна ширина сектору зберігання визначається за формулою:

$$B_{\text{іа}} = P_n' \cdot (l_p + 1) + z_n \cdot b' + 2 \cdot e',$$

де  $P_n'$  - кількість площадок;

$z_n$  - кількість проїздів між рядами машин;

$b'$  - ширина проїзду між рядами, приймаємо 6 м;

$e'$  - відстань між огорожею сектору зберігання і повздовжнім краєм площадки, приймаємо 7 м.

### 3.1.4 Площа сектору зберігання машин

Після визначення загальних розмірів сектору зберігання потрібно визначити його площу за формулою:

$$F_{\text{с.с.}} = 0,0001 \cdot L_{\text{іа}} \cdot \hat{A}_{\text{іа}}, \text{ га.}$$

### 3.1.5 Площадка для очищення та миття машин

Перед постановкою машин на зберігання їх потрібно очистити від рослинних залишків, ґрунту і пилу. Для виконання цих робіт будують спеціальну площадку - пост зовнішньої мийки. Розміри цієї площадки вибирають виходячи з габаритних розмірів найбільшої машини в господарстві. Для забезпечення якісної мийки техніки

і більшої зручності роботи на площадці мийки необхідно мати естакаду заввишки 0,5 м з пандусами для заїзду і виїзду.

Мийна площадка повинна бути обладнана зворотнім водозабезпеченням, відстійником для видалення бруду, палива і масла. Пост мийки треба розміщувати на машинному дворі біля сектора зберігання таким чином, щоб можна було мити техніку, яка з поля іде до майстерні і ту, яка після мийки підлягає зберіганню у секторі зберігання.

### 3.1.6 Площадка для регулювання, налагодження і комплектування агрегатів

Сільськогосподарські машини, зняті із зберігання для виконання польових робіт необхідно відрегулювати. Для виконання цих робіт на виїзді з сектора зберігання повинна бути обов'язково регульовальна площадка.

Розміри регульовальної площадки передбачають такою, щоб можливо було підготувати до роботи в полі будь-яку сільськогосподарську машину.

Технологічне планування сектору зберігання сільськогосподарської техніки наведено в **додатку И** графічної частини кваліфікаційної роботи.

### 3.1.7 Матеріально-технічна база для підготовки машин до зберігання

Матеріально-технічна база для підготовки машин до зберігання - це обладнання для мийки, очищення і змащування машин, обладнання і пристрої для доставки машин до місця зберігання і постановки їх на підставки, обладнання і інвентар для фарбування і покриття машин та їх частин захисними матеріалами, консерваційними покриттями та ін.

У відповідності з кількістю машин, які підлягають зберіганню, і нормами витрати матеріалів на підготовку техніки до зберігання визначити необхідність в матеріалах. Результати розрахунків наведені в таблиці 3.2.

Для підготовки техніки до зберігання необхідно мати відповідне обладнання. Відомість обладнання для мийки і нанесення захисних покриттів навести в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 - Обладнання сектору зберігання для миття і нанесення захисних покриттів на сільськогосподарську техніку

Назва	Марка

### 3.1.8 Технологічний процес підготовки машин до зберігання

Перелік обладнання, пристроїв та інструменту, що використовується при підготовці до зберігання \_\_\_\_\_, привести в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 - Підготовка до зберігання \_\_\_\_\_. Обладнання, пристрої та інструменти

Назва	Марка, шифр, ГОСТ

Технологічний процес підготовки до зберігання \_\_\_\_\_ наведено в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 - Технологічний процес підготовки до зберігання \_\_\_\_\_

Операції, технічні умови і вказівки	Устаткування, пристрої, інструмент і матеріал

### 3.2. Сектор зберігання і видачі нафтопродуктів

Для безперервного забезпечення МТП та інших об'єктів сільськогосподарського виробництва нафтопродуктами у необхідній кількості і відповідної якості господарство повинне мати своє нафтогосподарство.

Нафтогосподарство здійснює такі функції: одержання нафтопродуктів, транспортування їх в господарство, зберігання, заправка техніки, облік витрат нафтопродуктів, боротьба з втратами нафтопродуктів і здача їх для регенерації, контроль якості нафтопродуктів, підтримання обладнання нафтоскладу в справному стані.

#### 3.2.1 Визначити потребу в нафтопродуктах

Річна або сезонна потреба в дизельному паливі визначається за формулою:

$$Q=Q_1+Q_2+Q_3+Q_4+Q_5+Q_6,$$

де  $Q_1$  – річна витрата палива на виконання тракторних робіт, кг;

$Q_2$  – річна витрата палива на ТО, кг;

$Q_3$  – річна витрата палива на ремонт і обкатку нових або відремонтованих тракторів або комбайнів, кг;

$Q_4$  – витрата палива на переїзди, кг;

$Q_5$  – річна витрата палива на роботу стаціонарних двигунів, кг;

$Q_6$  – річна витрата палива комбайнів, кг.

Річна витрата палива на виконання тракторних робіт може бути визначена, виходячи із загального обсягу всіх тракторних робіт в умовних гектарах середньої витрати палива на один умовний гектар за формулою:

$$Q_1 = W_o \cdot G,$$

де  $W_o$  – річний обсяг тракторних робіт, у.е.га;

$G$  – середня витрата палива на 1 у.е.га.

Середню витрату палива на технічне обслуговування тракторів визначають виходячи з розрахунків по технічному обслуговуванню, річного план-графіка і встановлених норм витрати палива:

$$Q_2 = n_1 \cdot q_{\delta 1} + n_2 \cdot q_{\delta 2} + n_3 \cdot q_{\delta 3} + \dots,$$

де  $n_1, n_2, n_3$  - річна кількість технічних обслуговувань, відповідно ТО-1, ТО-2, ТО-3 по маркам тракторів;

$q_{\delta 1}, q_{\delta 2}, q_{\delta 3}$  - норма витрати палива на промивання і технологічні потреби при відповідних технічних обслуговуваннях тракторів (ТО-1, ТО-2, ТО-3), [3], кг.



Результати розрахунків зводять до таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 - Витрата палива на технічні обслуговування тракторів

Марка трактора	Витрата матеріалів						Річна витрата дизельного палива, кг
	дизельне паливо		керосин		бензин		
	%	кількість, кг	%	кількість, кг	%	кількість, кг	
ЮМЗ-6Л							

Річну витрату палива на ремонт і обкатку відремонтованих і нових тракторів, або комбайнів  $Q_2$  визначити, виходячи з річного плану графіку і норми витрати палива на ремонт і обкатку тракторів, або комбайнів [3].

$$Q_3 = n_p \cdot q_p,$$

або

$$Q_3 = n_n \cdot q_n,$$

де  $n_p$  - річна кількість ремонтів (капітальних, поточних) трактора або комбайна, взята з плану графіка;

$n_n$  - кількість нових тракторів, або комбайнів які поступили в господарство;

$q_p, q_n$  - норма витрати палива на ремонт і обкатку відремонтованих тракторів, або комбайнів і на обкатку нових тракторів і комбайнів, кг [3].

Результати розрахунків зводять до таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 - Витрати палива на ремонт та обкатку тракторів і комбайнів

Марка с/г техніки	Капітальний ремонт				Поточний ремонт					
	кількість	дизельне паливо		дизельна олива		кількість	дизельне паливо		дизельна олива	
		норма	потр.	норма	потр.		норма	потр.	норма	потр.
ЮМЗ-6Л										

Витрату палива на холості переїзди приймають 3 % від загальної витрати палива на виконання механізованих робіт [3].

$$Q_4 = 0,03 \cdot Q_1, \text{ кг.}$$

Річна витрата палива зерновими комбайнами (кг) визначається на основі річного плану і встановлених норм витрати палива на 1 га кожного виду робіт.

$$Q_6 = \sum W \cdot G_{\epsilon},$$

де  $W$  - річне (сезонне) навантаження на комбайни в фізичних гектарах;

$G_{\epsilon}$  - норма витрати палива на один фізичний гектар площі, кг/га.

Норму витрати палива на гектар  $G_k$  беремо із затверджених типових норм для господарства (в якому виконується робота). Результати розрахунку зводимо до таблиці 3.3.

Крім необхідної кількості палива в господарстві необхідно мати виробничий запас палива, що дорівнює 10 % річної потреби.

Таблиця 3.3 - Річна потреба комбайнів в дизельному паливі

Назва комбайна, вид робіт	Обсяг робіт в фіз. га.	Норма витрати палива, кг/га.	Потреба в дизельному паливі, кг.
Зернові комбайни			
Пряме комбайнування	300		
<b>Всього</b>			

З врахуванням виробничого запасу, річна потреба в дизельному паливі складає:

$$Q'_d = 1,1 \cdot Q_p, \text{ кг.}$$

Потребу господарства в інших видах паливо-мастильних матеріалів потрібно брати у відсотковому відношенні від запланованої річної витрати палива. Дані розрахунку представлені в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 - Потреба господарства в інших видах паливо-мастильних матеріалів

Вид основного палива	Запланована витрата основного палива, т	Витрата мастильних матеріалів до основного палива, т										Примітка
		автотракторна олива		дизельна олива		консистентні оливи		трансмісійні оливи		бензин		
		%	потреба	%	потреба	%	потреба	%	потреба	%	потреба	
Дизельне паливо		0,3		5,0		0,8		1,0		1,0		-
<b>Всього</b>												

На основі проведених розрахунків складають зведену відомість річної потреби господарства в нафтопродуктах (таблиця 3.5).

Таблиця 3.5 - Зведена відомість річної потреби господарства в нафтопродуктах

Найменування нафтопродукту	Одиниці вимірювання	Запланована потреба
Дизельне паливо	т	

### 3.2.2 Визначити необхідну ємність резервуарів для зберігання нафтопродуктів

Об'єм ємності резервуарів для зберігання дизельного палива визначають за формулою:

$$V_p = \frac{G_{дп} \cdot Д}{\gamma \cdot (1 - k_{н.з})},$$

де  $G_{дп}$  - сумарна денна витрата палива в найбільш напружений період роботи МТП, т;

$Д$  - кількість днів, на яке набирається запас палива;

$\gamma$  - питома вага палива, для дизельного палива  $\gamma = 0,86 \text{ т/м}^3$ ;

$k_{н.з}$  - коефіцієнт невикористаного запасу.

Визначити кількість ємностей для зберігання і відстою дизельного палива.

Об'єм ємностей для зберігання інших видів нафтопродуктів визначають за формулою:

$$V_i = \frac{V_{\delta} \cdot P_i}{100},$$

де  $P_n$  - норма витрати (в відсотках) інших видів ППМ.

Результати розрахунків ємностей для зберігання інших видів нафтопродуктів представити в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 - Відомість ємностей для зберігання нафтопродуктів

Вид нафтопродукту	Витрата матеріалів в % до основного палива	Кількість ємностей	Об'єм ємності, м <sup>3</sup>	Загальна ємність, м <sup>3</sup>
Дизельне паливо				

### 3.2.3 Визначення потреби господарства в оливах для гідросистем

Для збереження нормальної роботи сільськогосподарської техніки з гідросистемами в господарстві треба мати виробничий запас робочої рідини (оливи). Розрахунки потреби МТП в оливах для гідросистем наведені в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7 - Потреба МТП в оливах для гідросистем

Марка трактора	Кількість	Місткість баків гідросистеми, л	Витрата на доливання, л		Експлуатаційні витрати при різних ТО, л		Плановий наробіток в МТГ
			Норма, л/100 мтг	Потреба на 1 машину/всього	Норма, л/2000 мтг	Потреба на 1 машину/всього	
ЮМЗ-6Л							

Загальна експлуатаційна потреба в оливах для гідросистем тракторів складає - \_.

Потреба в оливах для гідросистем комбайнів та іншої сільськогосподарської техніки складає - \_\_\_\_\_.

Загальна річна експлуатаційна потреба в оливах гідросистем сільськогосподарської техніки складає - \_\_\_\_\_.

Для зберігання виробничого запасу оливи для гідросистем потрібні місткості об'ємом:

$$V_{ia} = \frac{V_i \cdot n}{(1 - k_{i,c})},$$

де  $V_m$  - річна потреба масла, л;

$n$  - відсоток виробничого запасу; приймаємо  $n = 10\%$  ;

$k_{н.з}$  - коефіцієнт невикористаного запасу,  $k_{н.з} = 10\%$  .

Для зберігання оливи для гідросистем досить мати \_\_\_\_\_.

### 3.2.4 Визначити потребу в нафтопродуктах для роботи автотранспорту

Описати які автомобілі використовуються в господарстві і минулорічні витрати бензину та дизельного палива. Провести планування на наступний рік основного палива для роботи автопарку.

Для зберігання виробничого запасу палива необхідно мати ємності для:

а) бензину

$$V_{б.а} = \frac{G_{дн} \cdot Д}{\gamma_a \cdot (1 - k_{н.з})},$$

де  $G_{дн}$  - добова витрата палива, т;

$Д$  - кількість днів, на які потрібен виробничий запас, днів;

$\gamma_a$  - питома вага бензину,  $\gamma_a = 0,74$  т/м<sup>3</sup>;

$k_{н.з}$  - коефіцієнт невикористаного запасу [3].

б) для дизельного палива:

$$V_{д.д} = \frac{G_{дд} \cdot \ddot{A}}{\gamma_a \cdot (1 - k_{і.ф})},$$

де  $\gamma_a$  - питома вага дизельного палива,  $\gamma_a = 0,86$  т/м<sup>3</sup>;

Дизельне паливо для автомобілів зберігають у тих самих резервуарах, що і для тракторів.

Витрати інших нафтопродуктів, необхідних для роботи автотранспорту визначити згідно норм а результати розрахунків занести до таблиці 3.8.

Таблиця 3.8 - Витрати паливно-мастильних матеріалів автопарком

Вид основного палива	Річні витрати ПММ								
	Основне паливо, л	Масло моторне		Масло трансмісійне		Спеціальне масло		Пластичні змазки	
		Норма, л/100 л	Витрати, кг	Норма, л/100 л	Витрати, кг	Норма, л/100 л	Витрати, кг	Норма, л/100 л	Витрати, кг
Дизельне паливо						-	-		
<b>Разом</b>									

### 3.2.5 Проект нафтоскладу.

Визначивши необхідну кількість нафтопродуктів і підрахувавши необхідний об'єм резервуарних ємностей потрібно підібрати типовий проект центрального складу ПММ.

Склад призначений для зберігання виробничого запасу нафтопродуктів з врахуванням потреби всього господарства. Обладнання і споруди складу повинні забезпечувати виконання таких основних операцій як:

- прийом і зберігання нафтопродуктів;
- відпускання продуктів в механізовані заправні агрегати;
- відпускання нафтопродуктів на господарські потреби;
- заправка автомобілів і тракторів на стаціонарному посту заправки, що побудований при складі.

Місце розміщення складу зі стандартним постом повинен відповідати наступним вимогам:

- мати під'їзні шляхи, мати захист від вітру, снігових заносів, мати твердий ґрунт (бажано крупний пісок);

- можливість підключатися до електромережі, телефонної мережі, водопостачання;
- розміщуватися на території не доступній для затоплення паводковими, або зливовими водами;
- рівень ґрунтових вод повинен бути на 0,3...0,5 м нижче передбачуваної відмітки заглиблення фундаментів резервуарів або пола споруди складу;
- відповідати нормам санітарії і пожежної безпеки.

Виходячи із ємності резервуарів вибираємо типовий проект \_\_\_\_\_ ємністю \_\_\_ м<sup>3</sup> наземно-підземного варіанту з розміщенням основних резервуарів для зберігання палива на поверхні землі, а роздавальних резервуарів під землею. Даний типовий проект беремо за основу і в залежності від конкретних умов господарства можна проводити зміни.

Скласти таблицю 3.9 з переліком обладнання нафтоскладу.

Таблиця 3.9 - Відомість обладнання нафтоскладу

№ п/п	Найменування	Марка, модель	Коротка характеристика	Кількість	Примітка
1	Резервуар	7-02-233	20 м <sup>3</sup>	1	Під дизельне паливо

### 3.2.6 Перевезення нафтопродуктів

В даному пункті скласти план завезення нафтопродуктів в господарство за місяцями.

### 3.2.7 Стаціонарний пост заправки

Стаціонарний пост заправки тракторів виконує операції по прийманню нафтопродуктів, контролю якості і обліку виданих нафтопродуктів.

Пост заправки має обладнання для приймання і видачі ПММ і служить:

- для зберігання виробничого запасу нафтопродуктів;
- для заправки машин всіма видами нафтопродуктів;
- для контролю якості нафтопродуктів;
- для обліку кількості нафтопродуктів.

### 3.2.8 Пересувний пост заправки

Пересувний пост заправки (механізований заправний агрегат) призначений для доставки нафтопродуктів зі складу господарства до місця роботи тракторів комбайнів і для механізованої заправки їх в польових умовах, кількість механізованих заправних агрегатів визначається за формулою:

$$n_{зм} = \frac{V_{доб}}{V_з \cdot k_e \cdot n_p},$$

де  $V_{доб}$  - добова витрата палива в напружений період роботи, м<sup>3</sup>;

$V_3$  - ємність заправного агрегату, м<sup>3</sup>;

$n_p$  - кількість рейсів заправного агрегату на добу;

$k_e$  - коефіцієнт використання ємностей агрегату.

Заправний агрегат заповнюється нафтопродуктами перед виїздом на роботу вранці або ввечері. Агрегат обслуговує машини на місці роботи. До трактора, що зупинився в борозні або на поворотній смузі, агрегат підходить з лівої сторони. Водій-заправник вмикає важіль роботи насоса, передає трактористу роздавальний шланг з краном, який він вставляє в відкриту горловину бака, і натиском на важіль відкриває надходження палива в бак. При цьому тракторист або комбайнер слідкують за заповненням паливного бака, а водій-заправник - за показами лічильника і манометра.

#### *4. Інженерна частина*

При розробці кваліфікаційної роботи обов'язковим етапом є визначення та аналіз технічних і експлуатаційних параметрів сільськогосподарської техніки, її механізмів, систем, агрегатів та вузлів. Якщо технічні і експлуатаційні параметри сільськогосподарської техніки не відповідають агро вимогам то проводиться вдосконалення сільськогосподарської машини або агрегату.

В інженерній частині роботи проводиться розробка та вдосконалення механізмів, вузлів, пристосувань для проведення технічного обслуговування та ремонту сільськогосподарської техніки, зменшення затрат робочого часу та зниження енерговитрат.

Інженерна частина може включати наступні підрозділи:

1. Обґрунтування модернізації (розробки).
2. Технологічний розрахунок.
3. Кінематичний розрахунок.
4. Силовий аналіз механізмів машини.
5. Розрахунок деталей та вузлів на міцність.

##### 4.1. Обґрунтування модернізації (розробки).

У цьому підрозділі, за потреби, коротко описується будова машини, пристосування, вузла (або нових вузлів), деталей, тобто пояснюється, що було покладено в основу вибору цих елементів і чому, приводиться технічна характеристика машини, та описується принцип його роботи.

У підрозділі розробляється і наводиться загальний вигляд машини або пристосування з описом тих частин які будуть розроблятися, або удосконалюватись.

##### 4.2. Технологічний розрахунок.

Технологічний розрахунок - основа інженерного розрахунку, оскільки він дозволяє отримати необхідні технологічні параметри вузлів та деталей, що розробляються, які впливають на продуктивність, якість виконання робіт та іноді на енергоємність виконання технологічного процесу.

В процесі цих розрахунків необхідно отримати нові розміри деталей, їх елементів або зробити їх уточнення і перевірку, з метою виявлення впливу на технологічний процес роботи, що виконується машиною, знаряддям або окремим їх вузлом.

Слід виконувати пояснюючі рисунки і схеми, на яких відобразити робочі органи, їх типи та взаємне розташування, напрямок руху та інші необхідні для розрахунків пояснюючі особливості вузла, що розробляється.

#### 4.3. Кінематичний розрахунок.

У цьому підрозділі обґрунтовується тип механізму для передачі руху від джерела енергії до робочих органів, або механізмів для керування машиною та параметрами робочих органів залежно від характеру зовнішніх впливів і властивостей оброблюваних матеріалів.

Кінематичний розрахунок виконується для знаходження кінематичних параметрів і величини (переміщень, швидкостей, прискорень, частот обертання) цих механізмів, включаючи передачі і визначення передаточних відношень, отриманих в результаті розрахунків значення кінематичних параметрів, які повинні забезпечувати запрограмовані режими роботи сільськогосподарських машин.

Після необхідних розрахунків для оцінки, наприклад, схеми передач або наглядного уявлення взаємодії механізмів викреслюється кінематична схема машини або вузла. На цій схемі за допомогою умовних позначень зображаються всі елементи машини, які приводяться в дію від механізмів, а також самі механізми.

#### 4.4. Силовий аналіз механізмів машини.

В даному підрозділі визначають сили, які діють на ланки механізмів і їх з'єднань, щоб використати їх в наступних розрахунках затрат енергії на виконання технологічних операцій, в розрахунках на міцність деталей і перевірку працездатності механізмів.

Спочатку визначають зовнішні сили, що діють на механізм, потім внутрішні сили, що навантажують окремі його ланки.

Таким чином, при виконанні силового аналізу механізмів машин необхідно вибрати такий метод розв'язку задач, який дозволив би більш просто і достовірно отримати шукані сили.

Розрахунок необхідно ілюструвати рисунками і схемами.

#### 4.5. Розрахунки деталей та вузлів на міцність.

При розрахунку і конструюванні вузлів, деталей і механізмів, а також обладнання для проведення ремонту та обслуговування сільськогосподарських машин необхідно дотримуватись наступного правила - усі основні деталі та вузли розроблюваної конструкції повинні бути розраховані на міцність. Тому у цьому підрозділі здобувач вищої освіти демонструє вміння виконувати розрахунки на міцність різноманітних деталей машини та обладнання.

Необхідний об'єм робіт по виконанню розрахунків деталей машин на міцність визначає керівник роботи. Об'єм робіт може включати: розрахунок валу або вісі, розрахунок різних з'єднань (шпоночне, шліцьове, болтове та ін.), розрахунок елементів механізму приводу (зубчаста пара, зірочка і вибір ланцюга, вибір типу і розмірів пасу), вибір підшипників (кочення, ковзання).

Порядок, об'єм і оформлення розрахунків повинні відповідати загально прийнятим методикам, описаним в курсі «Деталі машин» [23, 24] або в іншій технічній літературі.

## *5. Охорона праці*

В пояснювальній записці необхідно коротко проаналізувати небезпечні і шкідливі фактори, які можуть виникнути під час технічного обслуговування, ремонту та експлуатації машин, а також запропонувати заходи по створенню нормальних та нешкідливих санітарно-гігієнічних умов праці.

Тут висвітлюються прийняті принципи рішення:

- по зниженню шуму та вібрації;
- зменшення травматизму під час експлуатації сільськогосподарської техніки;
- зменшення травматизму під час щоденного та технічного обслуговування і ремонту сільськогосподарської техніки;
- по забезпеченню оптимального мікроклімату на робочому місці;
- по боротьбі з пилом, газами, які виділяються та іншими шкідливими елементами;
- по захисту від теплової дії і ін.;
- огороження небезпечних місць;
- блокуючі пристрої, які забезпечують безпечне обслуговування;
- запобіжні пристрої;
- пристрої для захисту від враження електричним струмом;
- пристрої для попередження накопичення статичного струму;
- збільшення строків служби найбільш відповідальних вузлів та деталей;
- питання технічної естетики та ергономіки.

Необхідно описати такі умови і заходи з охорони праці (пожежної безпеки), які не передбачаються загальними правилами, а мають істотне значення тільки для даного агрегату, установки і виду роботи.

## *Висновки.*

Необхідно коротко викласти зміст всіх розробок, проведених в кваліфікаційній роботі, їх вплив на підвищення ефективності роботи машино-тракторного парку, розробку секторів зберігання сільськогосподарської техніки та паливо-мастильних матеріалів, методів ремонту та обслуговування сільськогосподарської техніки, а також відобразити доцільність внесених змін (розробок) для підприємств.



### *Список використаної літератури.*

В списку необхідно навести ті літературні джерела, які були використані під час виконання всіх досліджень і розрахунків кваліфікаційної роботи. За текстом пояснювальної записки необхідно обов'язково надавати посилання на відповідні джерела. Правила посилання і оформлення списку використаних літературних джерел представлено на сторінці 6-7 розділу 2.

### *Додатки.*

У «Додатки» входять аркуші специфікацій (*Додаток Й*) графічної частини роботи, додатковий допоміжний матеріал (наприклад, таблиці первинних даних досліджень здобувача вищої освіти, на основі яких в записці приведені графічні залежності), а також матеріал, що розкриває активну творчу діяльність здобувача вищої освіти в період навчання в університеті (авторські свідоцтва на винахід, наукові статті та доповіді на наукових конференціях, грамоти та дипломи учасника виставок і конкурсів), програм та рішення задач на ЕОМ.

## **4. Виконання і оформлення графічної частини роботи**

Рекомендації щодо змісту і обсягу графічної частини

№ п/п	Назва аркуша графічної частини	Орієнтовний обсяг
1	План графік ТО і ремонту тракторів	1 аркуш формату А1
2	Графік завантаження майстерні	1 аркуш формату А1
3	Планування сектору зберігання сільськогосподарської техніки або планування сектору зберігання і видачі нафтопродуктів	1 аркуш формату А1
4	Складальне креслення вузла або пристосування, яке модернізується або розробляється	1 аркуш формату А1
5	Креслення деталей модернізованого (розробленого) вузла чи пристосування	1 аркуш формату А1

Всього обсяг графічної частини кваліфікаційної роботи повинен становити 4 аркушів формату А1 (549×841 мм). Усі креслення повинні відповідати вимогам «Єдиної системи конструкторської документації».

### *Вимоги до розробки креслень.*

До виконання графічної частини роботи здобувач вищої освіти повинен приступити тільки після проведення необхідних розрахунків. Так, наприклад, по інженерній частині до проектування пристосувань, вузлів та деталей необхідно приступати лише тоді, коли технологічними розрахунками визначені основні розміри деталей та відпрацьовані кінематично-функціональні схеми.

Оскільки в роботі не всі деталі підлягають розрахунку, то розміри окремих деталей, по яких не планується проведення розрахунків на міцність, слід вибирати по

аналогії з розмірами виробничих (базових) деталей, апробованих в роботі в тих же умовах навантаження.

У кваліфікаційній роботі складальне креслення вузла (пристосування) розробляється при умові внесення в їх конструкції відповідних змін з відображенням цих змін в пояснювальній записці.

Слід відмітити, що виконання складальних креслень повинно встановити форму та взаємне розташування деталей складальної одиниці з можливістю виконання креслення будь-якої деталі, що в нього входить. Креслення деталі розробити з вузла можливо тільки тоді, коли на кресленні складальної одиниці (вузла, пристосування) можна визначити (заміряти) усі необхідні розміри деталі та її елементів (отвори, виступи, шпонкові пази тощо). Це можливо досягти за рахунок використання необхідної кількості проєкцій та їх змістом, що містять основні, місцеві, та додаткові види, розрізи та перерізи на складальному кресленні. На кресленнях допускається наносити умовно тільки зображення з'єднувальних деталей, підшипників та інших стандартних виробів. До кожного складального креслення необхідно розробити специфікації.

Креслення загального вигляду пристосування (*Додаток І*) та деталювання (*Додаток І'*) виконують після розробки складального креслення.

На кресленнях загального вигляду необхідно розкрити і показати місця складальних одиниць, що розробляються, та їх взаємозв'язок з іншими вузлами машини. На цих кресленнях допускається наносити спрощене зображення з'єднувальних деталей, підшипників, зірочок, і т.д.

До креслення загального вигляду теж необхідно розробляти специфікації (*Додаток І''*).

## **5. Рекомендації щодо послідовності та змісту дій під час виконання кваліфікаційної роботи**

Послідовність дій під час виконання кваліфікаційної роботи:

1. Отримання завдання на кваліфікаційну роботу.
2. Аналіз структури посівних площ та підбір сільськогосподарської техніки для обробітку земельних угідь господарства.
3. Визначення кількості технічних обслуговувань і ремонтів сільськогосподарської техніки.
4. Викреслювання план графіку технічних обслуговувань і ремонту тракторів.
5. Розробка сектору для зберігання сільськогосподарської техніки (розробка сектору для зберігання і видачі нафтопродуктів)
6. Викреслювання планування сектору зберігання сільськогосподарської техніки (планування сектору зберігання і видачі нафтопродуктів).
7. Розробка і обґрунтування вузла або пристосування що необхідно удосконалити (розробити).

8. Викреслювання вузла або пристосування що удосконалюється (розробляється).
9. Викреслювання деталей вузла (пристосування), що модернізується (розробляється).
10. Розробка розділу «Охорона праці».
11. Формулювання загальних висновків.
12. Оформлення пояснювальної записки.
13. Подання кваліфікаційної роботи для перевірки на плагіат.
14. Отримання відгуку керівника на кваліфікаційну роботу.
15. Оформлення листів графічної частини та нормоконтроль.
16. Затвердження кваліфікаційної роботи у завідувача кафедри.
17. Отримання рецензії на кваліфікаційну роботу.
18. Подання матеріалів кваліфікаційної роботи секретарю екзаменаційної комісії (ЕК).
19. Прилюдний захист кваліфікаційної роботи.

## **6. Підготовка до захисту і захист кваліфікаційної роботи.**

1. Порядок представлення і захисту кваліфікаційної роботи.

Завершену кваліфікаційну роботу здобувач вищої освіти в електронному вигляді одним файлом передає відповідальній особі на кафедрі для перевірки її на оригінальність. Після перевірки здобувач вищої освіти отримує довідку про оригінальність (не оригінальність) своєї кваліфікаційної роботи. Якщо довідка свідчить про оригінальність кваліфікаційної роботи здобувач вищої освіти друкує пояснювальну записку, підписує і зшиває її. При видачі довідки про не оригінальність кваліфікаційної роботи здобувач вищої освіти разом з керівником усуває недоліки і наново передає для перевірки.

Перевірену і підписану кваліфікаційну роботу здобувач вищої освіти представляє керівнику. Керівник дає письмовий відгук, в якому характеризує загально-технічну і спеціальну підготовку здобувача вищої освіти, самостійність і вміння на практиці застосовувати закони механіки, опору матеріалів, проводити розрахунки з використанням комп'ютерної техніки, літературних джерел, відмічає позитивні і негативні сторони роботи і дає його оцінку (позитивну або негативну).

Далі здобувач вищої освіти представляє роботу на нормоконтроль. Після врахування і виправлення зауважень (за наявності) нормоконтролера, підписана кваліфікаційна робота разом з відгуком керівника представляються завідувачу кафедри. Завідувач кафедри ознайомлюється з усіма матеріалами, перевіряє на відповідність виконаної роботи затвердженій темі і завданню, приймає рішення про допуск здобувача вищої освіти до захисту роботи.

При позитивному рішенні завідувач кафедри робить відповідний запис на титульному листі пояснювальної записки. Якщо завідувач кафедри вважає неможливим,

щоб допустити здобувача вищої освіти до захисту кваліфікаційної роботи, то це питання розглядається на засіданні кафедри за участю керівника. Протокол засідання кафедри представляють декану факультету.

Після підпису завідувача кафедри здобувач вищої освіти представляє кваліфікаційну роботу рецензенту, який переглядає роботу і дає письмову рецензію в якій зазначає свої зауваження до роботи. Рецензента призначає завідувач кафедри.

Порядок захисту визначений Положенням про екзаменаційні комісії ЦНТУ. Захист кваліфікаційних робіт проходить на відкритих засіданнях екзаменаційної комісії.

## 2. Етапи допуску кваліфікаційної роботи до захисту.

До захисту в екзаменаційній комісії (ЕК) допускаються виконані у повному обсязі кваліфікаційні роботи (перевірені на оригінальність), теми яких затверджені наказом ректора університету, а структура, зміст та якість викладення матеріалу та оформлення відповідають завданню на кваліфікаційну роботу та вимогам даних методичних вказівок, що підтверджено підписами керівника, завідувача кафедри та наявністю позитивного відгуку керівника і рецензента.

Перед захистом кваліфікаційної роботи необхідно:

1. За дванадцять робочих днів до дня захисту пояснювальну записку в електронному вигляді одним файлом, виконаним шрифтом Times New Roman, здобувач вищої освіти передає відповідальній особі на кафедрі за перевірку її на оригінальність.

2. За десять робочих днів до дня захисту пояснювальну записку і графічні матеріали, передбачені завданням, оформленні згідно цих методичних вказівок, здобувач вищої освіти подає (роздруковану, у незшитому вигляді) разом з відгуком керівнику для розгляду на випусковій кафедрі.

3. За вісім робочих днів до захисту всі роздруковані матеріали кваліфікаційної роботи здобувач вищої освіти подає у незшитому вигляді для проходження нормоконтролю, який проводять для перевірки дотримання вимог стандартів та інших нормативно-технічних документів. У випадку, коли відсутні зауваження до оформлення, після підпису відповідальної особи, здобувач вищої освіти зшиває роботу.

4. За шість робочих днів до захисту роботи пояснювальну записку та інші матеріали, передбачені завданням, разом з відгуком та одним комплектом ілюстративного матеріалу (на форматі А4) необхідно в папці подати завідувачу кафедри для оформлення допуску до захисту. Допуск підтверджується підписом завідувача кафедри на завданні пояснювальної записки.

5. За чотири робочих днів до захисту здобувач вищої освіти подає кваліфікаційну роботу рецензенту, який переглядає роботу і дає письмову рецензію.

6. За два робочих днів до захисту весь комплект кваліфікаційної роботи здобувач вищої освіти повинен передати секретареві ЕК.

7. Кваліфікаційна робота, допущена кафедрою до захисту, здобувачем вищої освіти захищається перед ЕК згідно графіку і розкладу, який затверджується у встановленому порядку.

8. Захист кваліфікаційних робіт є відкритим, його можуть проводити як в університеті, так і на підприємствах для яких тематика робіт становить науково-теоретичний або практичний інтерес.

9. Захист кваліфікаційних робіт, автори яких не виконали вимоги щодо термінів підготовки та подання робіт до захисту, переноситься на додатковий день захисту за погодженням з завідувачем кафедрою.

10. Роботи, у яких виявлені принципові недоліки в прийнятих рішеннях, обґрунтуваннях, розрахунках та висновках, суттєві відхилення від вимог державних стандартів, плагіат, до захисту в ЕК не допускають. Рішення про це приймають на засіданні випускової кафедри, витяг з протоколу якого разом зі службовою запискою завідувача кафедри подають декану факультету для підготовки матеріалів до наказу ректора про відрахування здобувача вищої освіти.

3. Вимоги до доповіді та ілюстративного матеріалу на захисті.

Тривалість захисту кваліфікаційної роботи - не більше 20 хвилин. Захист кваліфікаційної роботи відбувається в такій послідовності:

- представлення здобувача вищої освіти, теми роботи (голова ЕК)
- надання інформації про матеріали, подані до захисту (секретар ЕК);
- доповідь здобувача вищої освіти (до 10 хвилин);
- відповіді здобувача вищої освіти на запитання членів ЕК та фахівців, присутніх на захисті;
- зачитування відгуку керівника та рецензії рецензента (секретар ЕК);
- підсумкове слово здобувача вищої освіти;
- підсумкове слово голови ЕК.

## 7. Список рекомендованої літератури.

1. Грабак Н. Х. Основи ведення сільського господарства та охорона земель : [навч. посіб.] / Н. Х. Грабак, І. Н. Топіха, В. І. В'юн, В. М. Давиденко, С. М. Чмирь. – К.: Професіонал, 2005. – 796 с
2. Надикто В.Т., Кюрчев В.М., Кувачов В.П. Використання техніки в АПК: підручник. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2020. – 268 с.
3. Ільченко В.Ю. та ін. Машиновикористання в землеробстві. – К.: Урожай, 1996. – 234 с.
4. Методичні вказівки до виконання курсових проектів з дисциплін «Експлуатація машин та обладнання» та «Експлуатація машино-тракторного парку» для студентів спеціальності 208 «Агроінженерія» (Технічний сервіс). Довідкові матеріали. / Укладачі: В.С. Саловський, О.О. Матвієнко. – Кіровоград : КНТУ, 2008. – 38 с.
5. Головчук А.С. Експлуатація та ремонт сільськогосподарської техніки. – Підручник: Кн.1. Трактори. – К.: Грамота, 2003. – 336 с.
6. Організація та технологія технічного сервісу машин: навчальний посібник для студентів інженерних спеціальностей на освітніх рівнях «Бакалавр», «Магістр» / О. М. Шокарев, В. М. Кюрчев, С. В. Кюрчев, А. М. Побігун : // за ред. О. М. Шокарева. - Мелітополь, ТОВ «ФОРВАРДПРЕСС» , 2019, - 307с.
7. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Технічна експлуатація сільськогосподарської техніки» / В.С. Саловський та ін. - Кіровоград: КДТУ, 2001. – 28 с.
8. Паливно-мастильні та інші експлуатаційні матеріали. Навчально-методичний комплекс: [Начально-методичний посібник для студентів із напряму підготовки «Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва» рівня «Бакалавр»] / І.М. Бендера, В.І. Дуганець, В.П. Кувачов та ін. / За ред. І.М. Бендери. – Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин Я.І., 2016. – 420 с.
9. Експлуатація машинно-тракторного парку : учебное пособие / А. И. Завражнов, С. М. Ведищев, Ю. Е. Глазков, А. В. Прохоров, А. В. Милованов, Н. В. Хольшев. – Тамбов : Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2019. – 224 с.
10. Зангиев А. А. Эксплуатация машинно-тракторного парка / А. А. Зангиев, А. В. Шпилько, А. Г. Левшин. – М.: Колос, 2004. – 320 с.
11. Технологічні карти та витрати на вирощування сільськогосподарських культур з різним ресурсним забезпеченням / За ред. Д.І. Мазоренка, Г.Є. Мазнева. – Харків : ХНТУСГ. – 2006. – 725 с.
12. Марченко В.В. Механізація технологічних процесів у рослинництві: Посібник. – К.: Кондор., 2007. – 334 с.
13. Практикум з технічного сервісу в агропромисловому комплексі: Навчальний посібник / Л.Ф. Бабицький, І.В. Соболевський, У.С. Абдулгасіс – Сімферополь, ДІ-АЙП, 2012. – 332 с.

14. Експлуатація машинно-тракторного парку в аграрному виробництві / В. Ю. Льченко, П. І. Карасьов, А. С. Лімот та ін.; За ред. В. Ю.Льченка. -К.: Урожай, 1993. - 288 с.
15. Ружицький М.А., Рябець В.І., Кіяшко В.М., Бурлака В.М., Івашина М.Б. Експлуатація машин і обладнання: Навч. посібн. – К.: Аграрна освіта, 2010. – 241 с.
16. Автоматизоване проектування в машинобудуванні. Навчальний посібник / М. О. Свірень, І. М. Осипов, М. М. Петренко та ін. - Кропивницький: КОД. 2017. – 324 с.
17. Машини для обробітку ґрунту та внесення добрив. Навчальний посібник / В. М. Сало, С. М. Лещенко та ін. - Х.: Мачулін, 2016. – 244 с.
18. Організація та планування діяльності сільськогосподарських підприємств: практикум : / [І.І.Червен, І.О.Банєва, Т.Я.Іваненко та ін.]; за ред. професора І.І.Червена. - Миколаїв : МНАУ, 2018. – 205 с.
19. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання. Курсове проектування з використанням ПК. Навчальний посібник з грифом МОН України / Ф. І. Василенко, І. Ф. Василенко. - Кіровоград : ІМЕКС ЛТД, 2005. – 314 с.
20. Лауш П.В., Василенко І.Ф., Лесюк Т.П. та ін. Технічне обслуговування та ремонт сільськогосподарської техніки. – Кіровоград: ПОЛІМЕД-Севірс, 2007. – 342 с.
21. Анурьев В. И. Справочник конструктора-машиностроителя. В 3-х томах / В. И. Анурьев. - М. : Машиностроение. - 1978, 1980, 1989. - Т.1. - 728 с. -Т.2. - 559 с. - Т.3 – 557 с.
22. Погорельый Л. В. Испытания сельскохозяйственной техники / Л. В. Погорельый. - К.: Феникс, 2004. – 208 с.
23. Павлице В. Т. Основи конструювання та розрахунок деталей машин: Підручник / В. Т. Павлице. - К.: Вища школа, 1993. – 560 с.
24. Деталі машин. Навчальний посібник / І. І. Мархель. – К.: Алерта, 2016. – 368 с.
25. Опір матеріалів / Г. С. Писаренко. - К. Вища школа, 1993. – 655 с.
26. Бялик О. М. Матеріалознавство. - К.: Вища шк., 2001. – 342 с.
27. Основи взаємозамінності, стандартизації та технічних вимірювань / А. М. Железна, В. А. Кирилович. - К.: Кондор, 2004. – 796 с.
28. Погорельый Л. В. Испытания сельскохозяйственной техники / Л. В. Погорельый. - К.: Феникс, 2004. – 208 с.
29. Охорона праці в галузі: Загальні вимоги. Навчальний посібник. – К.: «Основа». 2011. – 551 с.
30. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві. Наказ Міністерства соціальної політики України від 29 серпня 2018 року № 1240.
31. Правила охорони праці в сільському господарстві. Видавництво «Форт», 2001. – 384 с.

## **ДОДАТКИ**



ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет будівництва та транспорту  
(повне найменування факультету)

Кафедра експлуатації та ремонту машин  
(повна назва кафедри)

## ПОЯСНОВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної атестаційної роботи

бакалавр

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему: «Проект організації технічного обслуговування і ремонту машино-тракторного парку у фермерському господарстві «Лани - Кіровоградщини» с. Іванківці Кіровоградського району Кіровоградської області»

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

\_\_\_\_\_ Іван СОБКО

**Керівник:** \_\_\_\_\_ Макар ІВАНОВ

**Консультанти:**  
з охорони праці \_\_\_\_\_ Олег БЕВЗ

**Допустити до захисту:** \_\_\_\_\_ Сергій МАГОПЕЦЬ

**Рецензент:** \_\_\_\_\_

Кропивницький – 2021 рік

## Завдання на кваліфікаційну роботу

Форма № Н-9.01

Центральноукраїнський національний технічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет будівництва та транспортуКафедра експлуатації та ремонту машинОсвітній рівень – бакалаврГалузь знань – 20 – Аграрні науки та продовольство

(шифр і назва)

Спеціальність – 208 – Агроінженерія

(шифр і назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри, доц. Сергій МАГОПЕЦЬ

\_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 року

**ЗАВДАННЯ**

## НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ АТЕСТАЦІЙНУ РОБОТУ

Іванова Івана Івановича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Проект організації технічного обслуговування і ремонту машино-тракторного парку у фермерському господарстві «Лани – Кіровоград-щини» с. Іванківці Кіровоградського району Кіровоградської області»

керівник роботи Іванов Макар Іванович, кандидат технічних наук, доцент

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від « 21 » 12 2020 року № \_\_\_\_

2. Строк подання здобувачем роботи «01» травня 2021 року \_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до роботи 1. Матеріали переддипломної практики. 2. Річний звіт господарства за 2020 рік. 3. Технічні умови на ремонт сільськогосподарської техніки. 4. Науково-технічна література по ТО і ремонту сільськогосподарської техніки \_\_\_\_\_

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

*Загальний розділ.* Аналіз виробничої діяльності господарства. Обґрунтувати тему магістерської роботи.

*Організаційний розділ.* Розрахунок плану технічного обслуговування і ремонту машинно-тракторного парку. Розрахунок річного завантаження майстерні.

*Спеціальний розділ.* Розробити сектор для зберігання сільськогосподарської техніки в господарстві.

*Інженерний розділ.* Розробити пристрій для розкушування гайок під час проведення розбиральних робіт сільськогосподарської техніки. Провести конструктивні розрахунки пристосування.

*Охорона праці.* Описати організацію роботи по охороні праці в господарстві. Охарактеризувати умови праці при виконанні ремонтних робіт.

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

1. План графік ТО і ремонту колісних (гусеничних) тракторів (А1). 2. Графік завантаження майстерні (А1). 3. Планування сектору зберігання с/г техніки (А1). 4. Пристрій для розкушування гайок. Вид загальний (А1). 5. Деталювання (А1).

## 6. Консультант кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання ви- дав	завдання прийняв
Охорона праці	доц. Олег БЕВЗ		

7. Дата видачі завдання: 25.01.2021 року.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Загальний розділ	26.02	
2	Спеціальний розділ	10.03	
3	Організаційний розділ	25.03	
4	Інженерний розділ	08.04	
5	Охорона праці	27.04	
6	Графічний матеріал	01.05	

Здобувач освіти \_\_\_\_\_ Іван СОБКО  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи \_\_\_\_\_ Макар ІВАНОВ  
(підпис) (прізвище та ініціали)

## Приклад відомості кваліфікаційної роботи

№ строки	Формат	Визначення	Найменування	Кіл. листів	№ екз.	Прим.	
			<b><u>Документація загальна</u></b>				
			Знов розроблена				
A4		КР.АІ.00.00.00.00.ПЗ	Пояснювальна записка				
			<b><u>Документація по організаційному розділу</u></b>				
			Знов розроблена				
A1		КР.АІ.00.00.00.00	План графік ТО і ремонту тракторів	1			
A1		КР.АІ.00.00.00.00	План графік ТО і ремонту тракторів	1			
			<b><u>Документація по спеціальному розділу</u></b>				
			Знов розроблена				
A1		КР.АІ.00.00.00.00	Планування сектору зберігання с/г техніки	1			
			<b><u>Документація по інженерному розділу</u></b>				
			Знов розроблена				
A1		КР.АІ.00.00.00.00.ВЗ	Пристрій для заточування ножів. Вид загальний	1			
A4		КР.АІ.00.00.00.00.СП	Специфікація	1			
			КР.АІ.00.00.00.00.ВП				
Зм.	Арк.	№ документа	Підпис	Дата			
Розробив		Собко Іван			Літера	Лист	
Перевірів		Іванов Макар			1	2	
Н. контр.		Красота Михайло			ЦНТУ гр. АІ(ТС)-)		
Затвердив		Магопонець Сергій					
Відомість проекту							

<i>№ строки</i>	<i>Формат</i>	<i>Визначення</i>	<i>Найменування</i>	<i>Кіл. листів</i>	<i>№ екз.</i>	<i>Прим.</i>
			<b><u>Деталі</u></b>			
			Знов розроблені			
A3	КР.АІ.00.00.00.00		Вал	1		
A3	КР.АІ.00.00.00.00		Шестерня	1		
A3	КР.АІ.00.00.00.00		Колесо черв'ячне	1		
A3	КР.АІ.00.00.00.00		Черв'як	1		
						<i>Арк.</i>
						КР.АІ.00.00.00.00.ВІ
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ документа</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

**Щільність механізованих робіт при вирощуванні  
сільськогосподарських культур**

Культура	Щільність механізованих робіт, ет.га/га
Пшениця озима	7,0
Жито озиме	6,0
Кукурудза на зерно	11,2
Ячмінь	6,5
Овес	6,3
Просо	4,8
Гречка	4,4
Горох	6,4
Льон	11,4
Цукрові буряки	23,2
Соняшник	12,5
Картопля	24,7
Овочі	4,0
Кормові коренеплоди	18,0
Кукурудза на силос	12,0
Кукурудза на зелений корм	11,4
Багаторічні трави на сіно і зелений корм	8,9
Однорічні трави на сіно і зелений корм	4,5
Сади	13,5
Ягідники	8,2
Виноградники	26,8
Пар	2,2

**Орієнтовна потреба і раціональні рівні забезпечення основними засобами селянських (фермерських) господарств**

Технічний засіб	Степ	Лісостеп
	Раціональний рівень оснащення технічними засобами на 1000 га ріллі, од.	
Трактори, у.о.		
- колісні, к.с.		
54-75*	0,39	0,22
80-100*	1,73	1,19
130-136*	1,76	1,35
155-190*	4,81	4,46
204-245*	2,73	1,60
270-330*	0,14	0,16
- гусеничні, к.с.		
68-120*	1,2	0,2
122-177*	0,25	-
231-270*	2,2	1,02
245-326*	0,19	0,19

Плуги	4,2	5,3
Культиватори	2,4	3,9
Борони дискові	8,4	3,5
Борони зубові	19,9	20,0
Луцильники	1,9	2,4
Сівалки	7,1	7,2
Котки	3,3	3,7
Зчіпки	4,1	4,6
Комбіновані агрегати	8,0	8,1
Машини для внесення мінеральних добрив	1,9	2,4
Машини для внесення органічних добрив	7,5	7,6
Оприскувачі	4,3	4,6
Посівні комплекси	5,7	5,8
Жатки	10,5	14,3
Комбайни зернозбиральні	5,5	8,8
Комбайни силосозбиральні	5,2	6,4
Комбайни бурякозбиральні	14,7	13,4
Причепи до тракторів	10,5	13,9
Автомобілі	4,0	4,9

\*Номінальна потужність двигуна, к.с.

Додаток Е

### Коефіцієнт переводу фізичних тракторів в умовні еталонні трактори

Марка трактора	Фактична номінальна потужність к.с.	Коефіцієнт переводу в умовні (еталонні) трактори (годинний виробіток в ум.ет.га.)
ДТ-75М	90	1,0
К-700	215	2,39
К-700А	230	2,56
К-701, Case IH Magnum 290	300	3,33
Т-150	150	1,67
Т-150К	170	1,89
МТЗ-80	78	0,87
МТЗ-82	82	0,91
МТЗ-100	100	1,11
МТЗ-102	110	1,22
ЮМЗ-6Л	62	0,69
ХТЗ-241К.20	250	2,78
ХТЗ-248К.20	240	2,67
ХТЗ-181.22	190	2,11
BUHLER VERSATILE 280	280	3,11
BUHLER VERSATILE 2335	335	3,72
BUHLER VERSATILE2375	375	4,17

BUHLER VERSATILE 485	485	5,39
BUHLER VERSATILE 535	535	5,94
John Deere 6095B	95	1,06
John Deere 6140M	148	1,64
John Deere 6195M	206	2,29
John Deere 8295R	295	3,28
John Deere 8345R	345	3,83
John Deere 8RT 410	410	4,56
John Deere 9470R	517	5,74
John Deere 9570R	628	6,98
Case IH Farmall JX 110	110	1,22
Case IH Puma 155	158	1,76
Case IH Puma 225	225	2,5
Case IH Magnum 315	311	3,46
Case IH Quadtrac 500	500	5,56
Case IH Steiger 600	600	6,67
New Holland TD.5.95	95	1,06
New Holland T5.110 S Electro Command	110	1,22
New Holland T.7040	200	2,22
New Holland T.7.315	313	3,48
New Holland T9.450	446	4,96
New Holland T9.615	542	6,02

Додаток Є

**Коефіцієнт переводу фізичного комбайна в умовний еталонний комбайн**

Марка комбайна	Фактична номінальна потужність к.с	Коефіцієнт переводу в умовні (еталонні) комбайни
<b>Зернозбиральні</b>		
ДОН-1200	160	1,14
ДОН-1500	235	1,68
Claas Lexion 580	443	3,16
Claas Lexion 760	489	3,49
Case IH 2388	340	2,43
Case IH 5140	299	2,14
Case IH 6140	417	2,98
Case IH 7250	497	3,55
Case IH 8010	426	3,04
Case IH 9250	633	4,52
John Deere 9650 STS	305	2,18
John Deere S 680i	540	3,86
John Deere S 660	365	2,61
John Deere T 670	431	3,08
John Deere W650	305	2,18
New Holland TC4.90	175	1,25
New Holland CX6.90	333	2,38



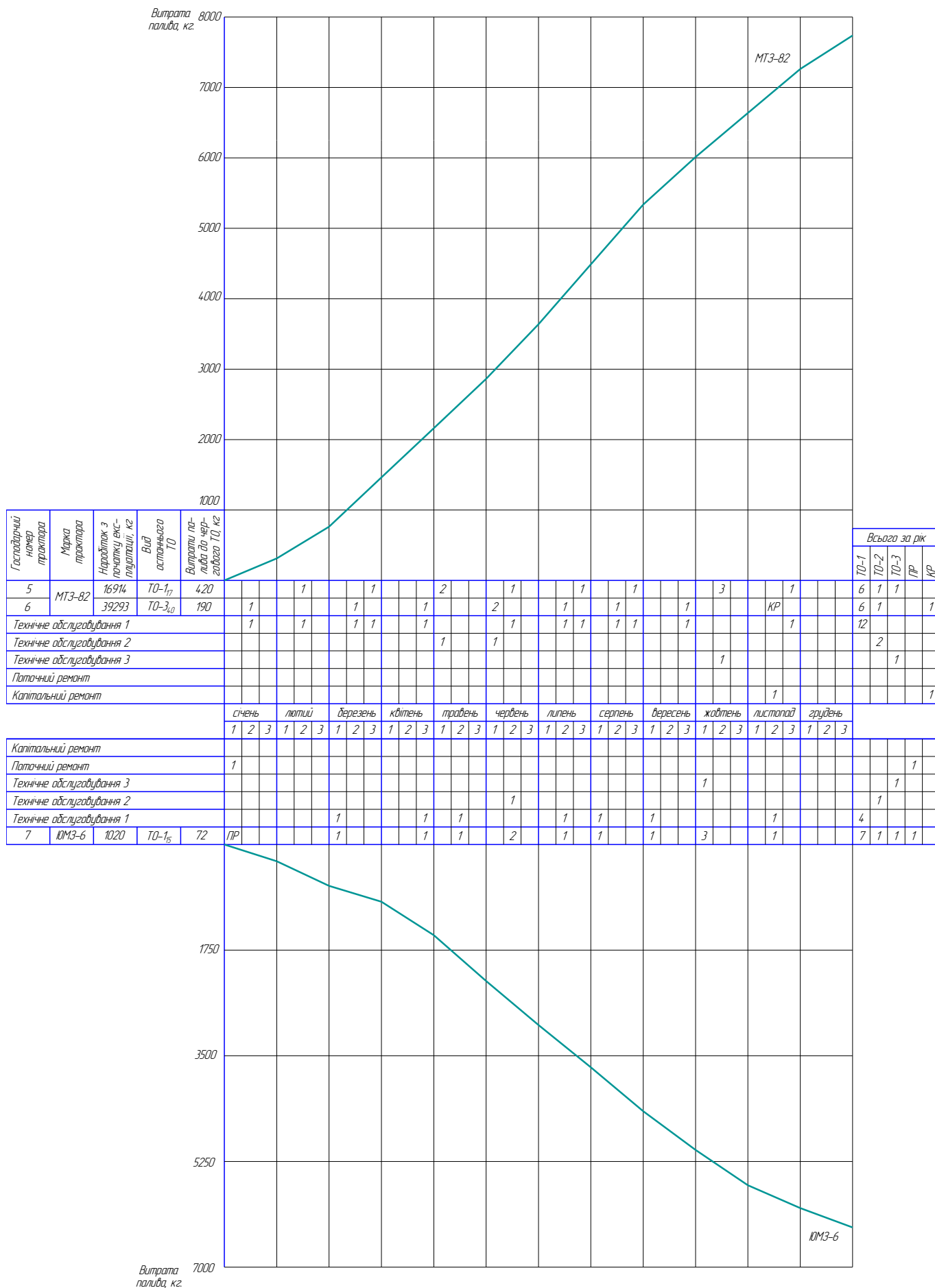
New Holland CX8080	400	2,86
New Holland CR9.90	571	4,08
<b>Силосозбиральні</b>		
ДОН-680М	290	1,45
John Deere 8600	625	3,13
John Deere 8100	380	1,9
Claas JAGUAR 850	428	2,14
New Holland FR450	395	1,98
<b>Корнезбиральні</b>		
Moreau Lectra V2	312	1,56
Franz Kleine SF 10-2	374	1,87
Grimme Rexor 630	625	3,13
Grimme Maxtron 620	490	2,45
Holmer Terra Dos T3	480	2,4
Holmer Terra Dos T4-40	626	3,13

Додаток Ж

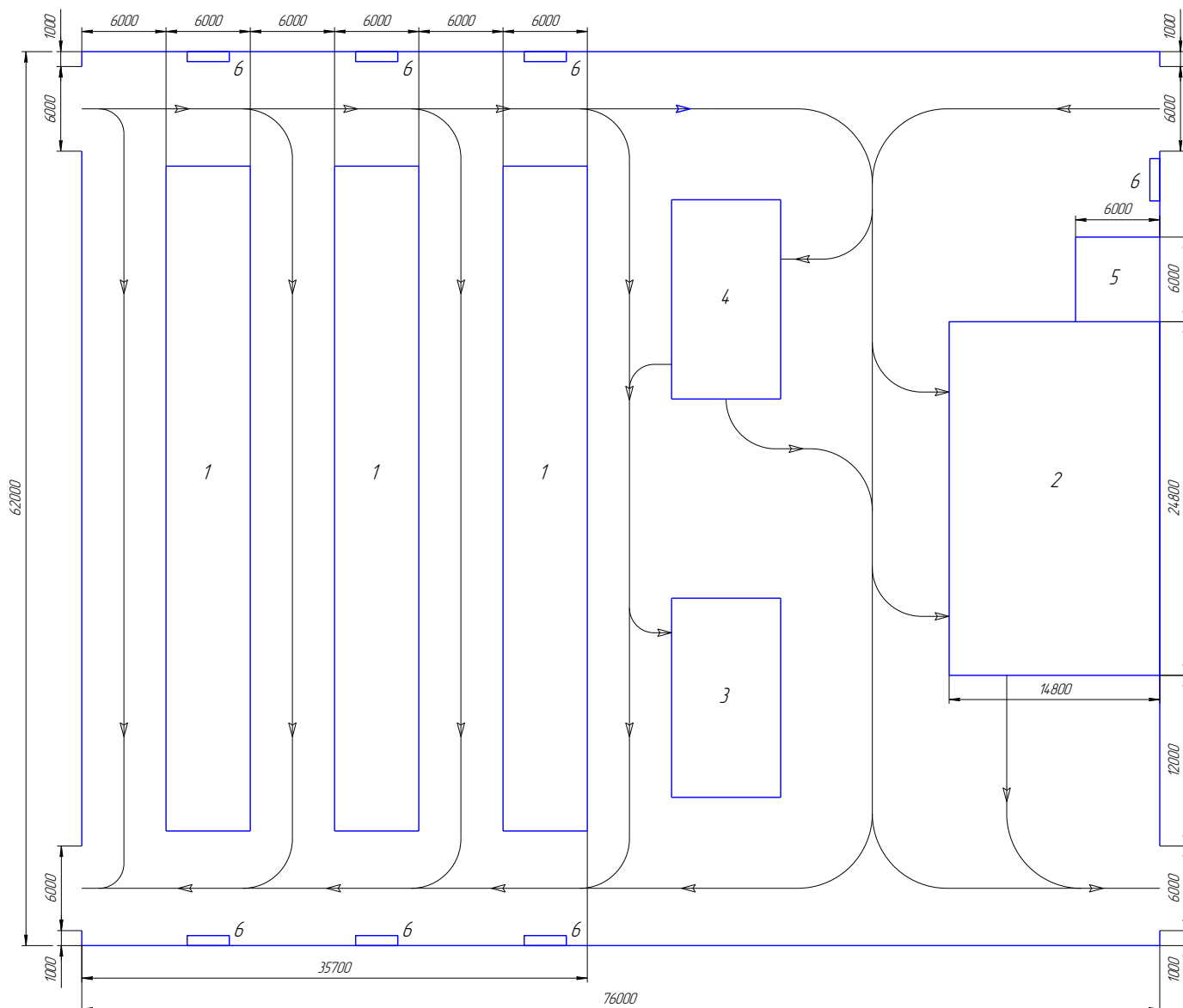
**Річне завантаження тракторів по місяцях року, %**

Марка тракто- ра												
	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень
ДТ-75М	2,5	2,5	3,1	11,1	10,1	7,4	11,4	14,6	17,1	15,2	2,6	2,2
К-700, 700А, 701	3,5	3,2	5,4	9,6	12,4	9,9	10,5	12,6	12,3	11,6	5,8	3,2
Т-150	2,9	3,0	3,1	8,3	14,9	8,9	10,6	10,8	14,6	13,4	4,8	4,7
Т-150К	1,9	2,2	5,1	9,3	10,1	6,2	13,9	15,8	14,6	15,4	3,4	2,1
МТЗ-80, 82	6,1	5,3	6,3	9,6	13,5	15,2	11,6	8,2	8,1	6,3	4,0	5,8
МТЗ-100, 102	6,3	5,5	6,5	9,8	13,3	14,3	11,4	8,0	8,3	6,6	4,1	5,9
ЮМЗ-6Л	6,4	6,3	7,6	9,4	11,8	10,7	9,3	8,2	9,4	8,5	6,3	6,1
ХТЗ-241К.20	6,4	5,4	6,4	9,7	13,2	14,9	11,5	8,1	8,4	6,7	4,2	5,6
ХТЗ-181.22	6,2	5,5	6,3	9,9	13,1	15,1	11,5	8,1	8,2	6,3	4,1	5,7
BUHLER VERSATILE 280	2,9	3,0	5,1	8,3	14,6	9,2	10,4	11,0	14,6	13,6	4,6	2,7
John Deere 6095B	6,3	6,1	7,9	9,7	11,6	10,3	9,1	8,6	9,5	8,4	6,1	6,4
John Deere 9570R	5,0	5,1	4,7	8,2	10,2	10,3	10,1	10,5	11,8	10,1	8,0	6,0
Case IH Far- mall JX 110	4,2	3,6	6,8	10,8	13,4	10,4	9,4	10,5	10,3	11,2	4,6	4,8
Case IH Steiger 600	1,8	1,8	2,9	14,1	17,3	13,1	12,6	10,6	10,8	9,4	3,7	1,9
New Holland TD.5.95	4,0	4,1	6,4	9,9	13,5	10,5	9,8	10,3	10,1	10,0	6,5	4,9
New Holland T9.615	2,8	2,2	3,7	8,9	9,9	10,2	9,4	12,1	15,6	16,1	5,0	4,1

## План графік ТО і ремонту тракторів



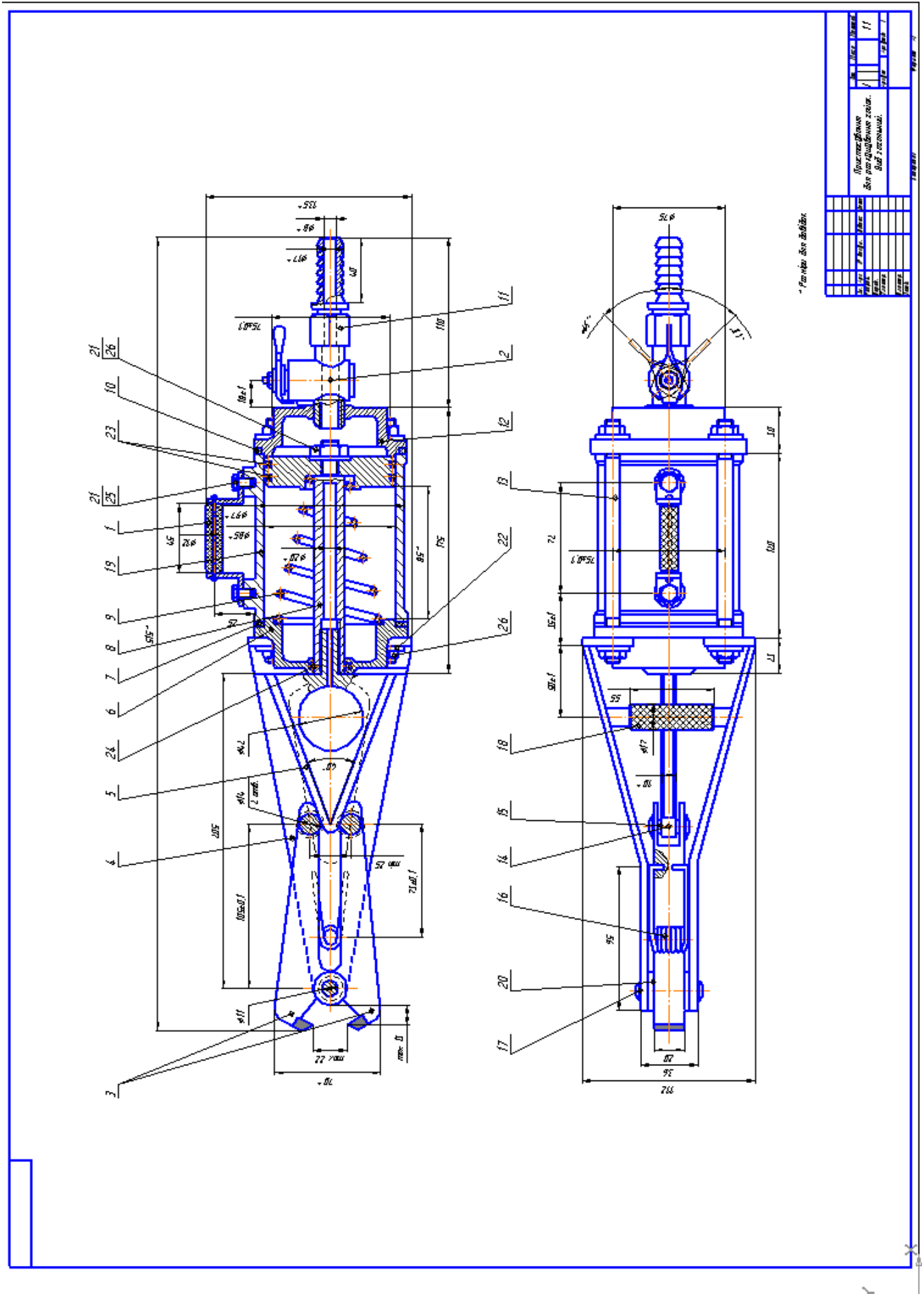
## Планування сектору зберігання сільськогосподарської техніки



## Експлікація

1. Майданчик для зберігання сільськогосподарських машин.
2. Гараж зберігання складної сільськогосподарської техніки.
3. Регульовальний майданчик.
4. Майданчик для очищення та миття сільськогосподарської техніки.
5. Склад вузлів сільськогосподарської техніки.
6. Пожежний щит.

## Приспособування для розкушування гайок. Вид загальний



Деталювання

