

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА  
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА АГРОІНЖЕНЕРІЇ

Допускається до захисту  
Завідувач кафедри

Войтік А.В.

“ ” 2023 р.

**Кваліфікаційна робота (дипломний проект)**

перший (бакалаврський)

(назва освітнього рівня)

на тему **«ПЛАНУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ МАШИННО-  
ТРАКТОРНОГО ПАРКУ ПІДПРИЄМСТВА З УДОСКОНАЛЕННЯМ  
КУЛЬТИВАТОРА КПШ-6»**

Виконав: студент 3 курсу, групи 31к-ім

Спеціальність 208

«Агроінженерія»

Барабаш О.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник Войтік А.В.

(прізвище та ініціали)

Рецензент Березовський А.П.

(прізвище та ініціали)

Умань – 2023

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА  
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА АГРОІНЖЕНЕРІЇ

Освітній рівень \_\_\_\_\_ бакалавр \_\_\_\_\_  
Спеціальність \_\_\_\_\_ 208 «Агроінженерія» \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
**Завідувач кафедри**  
\_\_\_\_\_ **Войтік А.В.**  
“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2023 р.

**З А В Д А Н Н Я**  
**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ (ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ)**

\_\_\_\_\_ **Барабашу Олександр Володимировичу** \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту «Планування використання машинно-тракторного парку підприємства з удосконаленням культиватора КПШ-6»

керівник проекту Войтік А.В., к.т.н., доцент \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від  
“12” травня 2023 р. № 01-06/95

2. Строк подання студентом проекту \_\_\_\_\_ 01.06.2023 р.

3. Вихідні дані до проекту: звіти про виробничу діяльність господарства; виробничий процес – вирощування озимого жита; технологічний процес – передпосівний обробіток ґрунту; машина – культиватор для передпосівного обробітку ґрнту.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):  
коротка характеристика господарства і аналіз господарської діяльності; розрахунок потреби в тракторах і сільськогосподарських машинах; розрахунок комбінованого агрегату для передпосівного обробітку ґрунту; питання охорони праці; економічне обґрунтування проекту.

5. Перелік графічного матеріалу (4-8 слайдів):

Характеристика господарства; склад МТП; загальний вигляд культиватора; схеми розрахунків на міцність; економічні показники.

## 6. Консультанти розділів проекту

| Розділ                              | Прізвище, ініціали<br>та посада<br>консультанта | Підпис, дата      |                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------|---------------------|
|                                     |                                                 | завдання<br>видав | завдання<br>прийняв |
| Охорона праці                       | Прокопенко Е.В.,<br>доцент                      |                   |                     |
| Економічне обґрунтування<br>проекту | Войтік А.В.,<br>доцент                          |                   |                     |

7. Дата видачі завдання 22 вересня 2022 року

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| №<br>з/п | Назва етапів<br>дипломного проекту                        | Строк<br>виконання<br>етапів проекту | При-<br>мітка |
|----------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------|
| 1.       | Підбір та вивчення літературних джерел, підготовка вступу | 08.11.2022 р.                        |               |
| 2.       | Підготовка розділу 1                                      | 15.12.2022 р.                        |               |
| 3.       | Підготовка розділу 2                                      | 22.01.2023 р.                        |               |
| 4.       | Підготовка розділу 3                                      | 29.03.2023 р.                        |               |
| 6.       | Підготовка розділу 4                                      | 27.04.2023 р.                        |               |
| 7.       | Підготовка розділу 5                                      | 10.05.2023 р.                        |               |
| 8.       | Виконання графічної частини проекту:                      | 20.05.2023 р.                        |               |
|          | – Представлення проекту керівнику на перевірку            | 01.06.2023 р.                        |               |

Студент \_\_\_\_\_  
( підпис )

Барабаш О.В.  
(прізвище та ініціали)

Керівник проекту \_\_\_\_\_  
( підпис )

Войтік А.В.  
(прізвище та ініціали)

## РЕФЕРАТ

Барабаш О.В. Планування використання машинно-тракторного парку підприємства з удосконаленням культиватора КПШ-6 (Дипломний проект, Уманський національний університет садівництва, 2023: 33 с.).

Об'єкт розробки – машино-тракторний парк господарства.

Мета роботи – планування тракторних робіт по вирощуванню сільськогосподарських культур з урахуванням сформованих конкретних виробничо-господарських умов та передового досвіду виробничої та технічної експлуатації машинно- тракторного парку, що дозволить підвищити ефективність роботи МТП, наробіток, технічний ресурс, знизити витрати праці і коштів на роботи.

У роботі на прикладі умовного сільськогосподарського зроблено аналіз показників використання МТП і рівень технічної експлуатації.

Складено річний план тракторних робіт. Зроблено розрахунки завантаження тракторів та сільськогосподарської техніки, витрат палива.

Розроблено конструкцію пристосування до культиватора КПШ-6, що дозволить значно підвищити ефективність роботи.

Сформовано основні положення охорони праці під час тракторних операцій.

Проведено техніко-економічне обґрунтування ефективності використання автотракторного транспорту.

Ключові слова: ЕКСПЛУАТАЦІЯ, ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ, ТРАКТОР, МАШИНОТРАКТОРНИЙ АГРЕГАТ, ЕФЕКТИВНІСТЬ.

## ЗМІСТ

|                                                                | Стор |
|----------------------------------------------------------------|------|
| Вступ                                                          | 5    |
| 1 Виробнича характеристика сільськогосподарського підприємства | 6    |
| 1.1 Характеристика господарства                                | 6    |
| 1.2 Характеристика механізованого підрозділу                   | 8    |
| 2 Технологічна частина                                         | 10   |
| 2.1 Шляхи ефективного використання МТП                         | 10   |
| 2.2 Підбір і розрахунок складу тракторів                       | 11   |
| 2.3 Підбір і розрахунок необхідної кількості с.г. машин        | 12   |
| 2.4 Розрахунок агрегату для передпосівного обробітку ґрунту    | 13   |
| 3 Конструктивна частина                                        | 20   |
| 3.1 Коротка технічна характеристика машини                     | 20   |
| 3.2 Опис модернізації                                          | 21   |
| 3.3 Розрахунок вузлів і деталей на міцність                    | 21   |
| 4 Охорона праці                                                | 25   |
| 4.1 Охорона праці при роботі на МТА                            | 25   |
| 4.2 Протипожежні вимоги                                        | 26   |
| 5 Економічна частина                                           | 27   |
| Висновки                                                       | 30   |
| Список використаних джерел                                     | 31   |

## ВСТУП

З урахуванням зростання народонаселення нашої країни потреба у збільшенні виробництва зерна щорічно зростає. Тому, як і раніше, одним з головних завдань сільського господарства залишається збільшення виробництва зерна. Особливе значення набуває вдосконалення організації закупівель, зберігання, обробки та переробки зерна. Прогресивні в технологічному і економічному відношеннях способи приймання, обробки, зберігання та переробки зерна забезпечують зниження втрат, сприяють збереження і поліпшення його якості і дозволяють ефективніше використовувати цей найважливіший продукт харчування.

Велике значення в харчуванні людини має озиме жито. Жито є другою культурою після пшениці. Вона знаходить різне застосування. У вигляді борошна жито використовується для хліба, як зерно для корму худоби, як зелена рослина. Істотні запаси зерна жита використовують при виробництві алкогольних напоїв. У жита також є свої недоліки, але не дивлячись на них, вона буде залишатися важливою культурою у порівнянні з іншими культурами. Вона значно більше зимостійке, ніж пшениця, і буде давати рентабельний врожай на бідних піщаних ґрунтах, де не можна обробляти інші корисні культури. Її вирощують у багатьох районах, що не мають пожнивної культури. Жито хороше в сівозміні через його здатність боротися з бур'янами. У деяких країнах жито використовують в якості першої культури для поліпшення занедбаних земель і малородючих ґрунтів. В Аргентині жито є важливою пасовищною культурою, а в Південній Австралії її обробляють для запобігання вітрової ерозії. Багато напрямів використання та переваги жита перевершують її недоліки.

# РОЗДІЛ 1. ВИРОБНИЧА ХАРАКТЕРИСТИКА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА

## 1.1 Характеристика господарства

В господарстві налічується всього земельних угідь 1182,75 га, з них ріллі – 1119 га, що становить 94,6 %, решта – пасовища та сінокоси.

Матеріально-технічну базу господарства складають 13 тракторів, 5 автомобілів, 2 зернозбиральних комбайни Claas Trion 520 та інші сільськогосподарські машини.

Будівлі, споруди, техніка знаходяться в задовільному стані, економічний стан господарства дозволяє щорічне поновлення машинно-тракторного парку та сільськогосподарських машин.

В господарстві є дві МТФ бригади, свиноферма, одна тракторна бригада, ремонтна майстерня, кузня, пилорама, два зерносклади, один склад запасних частин, склад паливо-мастильних матеріалів.

В тракторній бригаді знаходяться токарний, слюсарний і зварювальний відділи, кран-балка.

В господарстві працює кваліфікований обслуговуючий персонал у складі 8 осіб. Серед них є головний бухгалтер, інженер-механік, зоотехнік.

Зональний тип ґрунтів лісостепової зони - сірі лісові опідзолені гранти. Зустрічаються також дерново-підзолисті, опідзолені і вилугувані чорноземи та ін. Чорноземи утворилися під впливом степової рослинності в умовах теплого літа і помірно холодної зими. Кількість тепла зменшується із заходу на схід, в цьому ж напрямі збільшується континентальність клімату і зменшується кількість опадів.

Рельєф зони - здебільшого слабо хвиляста рівнина, в різній мірі пересічена річковими долинами, угловинами і балками.

Основними ґрунтоутворними породами чорноземів є карбонатні лесей і лесовидні суглинки різного складу (від легких до важких).

Реакція чорноземних ґрунтів близька до нейтральної і нейтральна (рН 6-7).

Характерною ознакою чорноземів є чорний колір гумусного горизонту, глибина якого в окремих видів досягає 120 см і більше.

Таблиця 1.1 – Структура земельних угідь

| Назва угідь                                 | Площа,<br>га | Структура,<br>% |
|---------------------------------------------|--------------|-----------------|
| Всього, земельних угідь                     | 1182,75      | 100,0           |
| У тому числі<br>сільськогосподарських угідь | 1182,75      | 100,0           |
| З них: рілля                                | 1119,0       | 94,6            |
| пасовища та сінокоси                        | 63,75        | 5,4             |

Структура посівних площ, урожайність, валовий збір основних сільськогосподарських культур на 2021 рік.

Таблиця 1.2 – Структура посівних площ

| Назва культури     | Площа, га | Урожайність, ц/га | Валовий збір, ц |
|--------------------|-----------|-------------------|-----------------|
| Озимий ріпак       | 135       | 10                | 1350,0          |
| Озима пшениця      | 116       | 23,4              | 2714,0          |
| Озиме жито         | 200       | 23,0              | 4600,0          |
| Пшениця яра        | 132       | 13,4              | 1768,8          |
| Ячмінь             | 109       | 9,3               | 1013,7          |
| Гречка             | 101       | 60                | 616,1           |
| Віко-овес          | 55        | 12,3              | 676,5           |
| Кукурудза на силос | 110       | 350,0             | 38500,0         |
| Кукурудза на зерно | 126       | 52                | 6552,0          |
| Цукровий буряк     | 35        | 300,0             | 10500,0         |
| РАЗОМ:             | 1119      |                   |                 |

## 1.2. Характеристика механізованого підрозділу

| Трактори            |       | Комбайни            |       | Культиватори       |       |
|---------------------|-------|---------------------|-------|--------------------|-------|
| ХТЗ-150             | 2 шт. | Claas Trion 520     | 2 шт. | Поларіс            | 1 шт. |
| ХТЗ-120             | 2 шт. | ДОН-1500Б           | 1 шт. | КПС-4              | 3 шт. |
| МТЗ-1522            | 2 шт. | КС-6Б               | 1 шт. | Альтаір            | 3 шт. |
| Case Puma 155       | 2 шт. | БМ-6Б               | 1 шт. | КПШ-6М             | 3 шт. |
| ЮМЗ-8082            | 3 шт. |                     |       |                    |       |
| МТЗ-1221            | 2 шт. |                     |       |                    |       |
|                     |       |                     |       |                    |       |
| Плуги:              |       | ПОН-3-35+1 – 3 шт.  |       | ПОН-4-40+1 – 2 шт. |       |
| Сінокосарки:        |       | КС-2,1 – 1 шт.      |       | КПС-5Г – 1 шт.     |       |
| Сівалки:            |       | Вега 12 – 2 шт.     |       | Астра 5,4 – 2 шт.  |       |
|                     |       | Веста-8 – 1 шт.     |       |                    |       |
| Котки:              |       | ЗКВГ-1.4 – 4 шт.    |       | ЗККШ -6 – 2 шт.    |       |
| Буряконавантажувач: |       | СПН-4.2 – 1 шт.     |       |                    |       |
| Причіпи:            |       | 2ПТС-4 – 7 шт.      |       | 2 ПТС-45 – 1 шт.   |       |
| Підбирач:           |       | ППТ-3А – 1 шт.      |       |                    |       |
| Обприскувач:        |       | Тегіс 21 – 2 шт.    |       |                    |       |
| Борони:             |       | ЗБП –0,6/24 – 1 шт. |       | ЗОР-0,7 – 2 шт.    |       |
|                     |       | БЗСС-1,0 – 3 шт.    |       | БЗБП-0,6 – 1 шт.   |       |
|                     |       | ЗБМ-0,6 – 1 шт.     |       | БДТ-7 – 1 шт.      |       |
| Прес-підбирач:      |       | ППД – 2 шт.         |       |                    |       |

Як видно господарство має достатню кількість тракторів для виконання всіх технологічних операцій в рослинництві тваринництві, їхня сумарна потужність становить 1819 кВт. Даними тракторами відпрацьовано 9237 машино-змін. Виробіток на один умовний трактор становить 1340 умовних гектарів.

Всі транспортні роботи в господарстві виконуються автомобілями. Їх середньорічна кількість 35 шт. За 2021 рік даними автомобілями перевезено 136000 т вантажів. Загальний пробіг всіх машин становить 1460000 км, в тому числі з

вантажем 1140000км.

Тому що в господарстві переважають дерново-підзолисті ґрунти гарним попередником для озимого жита є обертання однолітніх злакових трав. Тому після збирання трав приступають до обробки трав'яного шару важкими дисковими боролами агрегатами Беларус-1522+БДТ-3,0.

Після дискування трав приблизно через 10-15 днів проводять оранку на глибину 30-35см агрегатами Беларус-1221+ ПОН-3-35+1 при цьому, перед оранкою, вносяться мінеральні добрива. Оптимальні дози внесення мінеральних добрив під озиме жито встановлюють із урахуванням планованого врожаю й змісту рухливих форм фосфору й калію в ґрунті. Тому вносять хлористий калій близько 2 ц/га й подвійний суперфосфат не менш 2,2 ц/га.

Після внесення добрив проводиться культивація з одночасним боронуванням агрегатами за рахунок чого проводиться одночасне вирівнювання поверхні поля.

Протравлення насіння виконують протруювачами ПС-10. При цьому використовують для обробки насіння ВІТАВАКС 200. Для посіву використовують сорт – Верасень. Норма висіву насіння коливається в межах 3,5-4,0 млн. схожих зерен на гектар. Одночасно з посівом насіння вносять подвійний суперфосфат обсягом 0,05 т/га. Посів проводиться із залишенням технологічної колії шириною 1800 мм із незасіяними двома смугами по 450 мм.

Збирання озимого жита проводять прямим комбайнуванням. Пряме комбайнування починається при досягненні повної спілості зерна. Після досягнення цієї фази збирання триває не більш 6-8 днів. Зерно транспортують автомобілями МАЗ-555102-42 і ЗИЛ-130 на зерноочисно-сушильні пункти.

## РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 2.1. Шляхи ефективного використання МТП

Ефективним напрямом скорочення енергозатрат та збереження структури і мікрофлори ґрунту є застосування високопродуктивних МТА, чому сприяють такі заходи:

у процесі експлуатації необхідно повністю реалізовувати потужність приводу робочих органів і силу тяги машини, своєчасно і високоякісно виконувати операції технічного обслуговування та діагностики, своєчасно усувати несправності, дотримуватись вимог технологічної наладки вузлів та механізмів;

зниження питомих опорів машин і агрегата завдяки своєчасному проведенню ТО, застосування комплексних агрегатів, в яких загальний опір менший від сумарного опору машини при роздільній роботі, використання найбільш раціональних загінок, правильного причепленім або начеплення машин на трактор, здійснення агротехнічних заходів щодо поліпшення ґрунтів, виконання робіт в оптимальний строк;

правильне комплектування складу агрегата за рахунок вибору найбільш раціональної ширини захвату і режиму швидкості роботи (маневрування передач, використання всережимного регулятора);

максимальне використання МТА протягом доби в результаті кращої організації роботи агрегатів відповідно до плану маршруту в дво- і тризмінному режимі, впровадження прогресивних способів руху, механізованої заправки машин насінням, добривами, паливно-мастильними матеріалами в борозні, поліпшення якості підготовки поля.

Однією з найпрогресивніших та найраціональніших форм використання агрегатів є групова їх робота.

Не можна забувати і про постійне зростання кваліфікації кадрів, впровадження прогресивних методів морального і матеріального стимулювання за остаточними результатами праці.

## 2.2. Підбір і розрахунок складу тракторів

Для проведення розрахунку кількості тракторів необхідно мати загальний об'єм виконаних робіт всіма тракторами за рік в одному господарстві, а також річне навантаження одного умовного трактора. Крім цього для розрахунку потрібно знати процент який припадає на непередбачувальні роботи від загального об'єму робіт. Даний процент можна приймати 10...15%. Визначаємо загальну кількість умовних еталонних тракторів для господарства за формулою:

$$n_{\text{ум.заг}} = \frac{V + \left( \frac{V \cdot n}{100} \right)}{W_p} \text{ шт}, \quad (2.1)$$

де  $n_{\text{ум.заг}}$  - скільки потрібно тракторів;

$V$  - об'єм робіт виконаний всіма тракторами протягом року в ум. ет. га.

$n$  - процент на непередбачених робіт, приймаємо,  $n = 10\%$ .

$W_p$  - річний виробіток трактора за рік.

$$n_{\text{ум.заг}} = \frac{58960 + \left( \frac{58960 \cdot 10}{100} \right)}{1340} = 48,4 \text{ шт},$$

приймаємо 48 шт.

Визначаємо загальну кількість умовних еталонних колісних тракторів.

$$n_{\text{ум.кол}} = \frac{n_{\text{ум.заг}} \cdot n_{\text{кол}}}{100} \text{ шт}, \quad (2.2)$$

де  $n_{\text{кол}}$  - процент колісних тракторів від загальної кількості,  $n_{\text{кол}} = 72,7\%$ .

$$n_{\text{ум.кол}} = \frac{48 \cdot 72,7}{100} = 34,9 \text{ шт},$$

приймаємо 35 шт.

Визначаємо загальну кількість умовних еталонних гусеничних тракторів

$$n_{ум.гус} = \frac{n_{ум.заг} \cdot n_{гус}}{100} \text{ шт}, \quad (2.3)$$

де  $n_{гус}$  - процент колісних тракторів від загальної кількості,

$$n_{гус} = 27,3\%.$$

$$n_{ум.гус} = \frac{48 \cdot 27,3}{100} = 13,1 \text{ шт},$$

приймаємо 13 шт.

### 2.3 Підбір і розрахунок необхідної кількості сільськогосподарських машин для виконання передпосівного обробітку ґрунту

Марочний склад сільськогосподарських машин обґрунтовано при розробці технологічних карт і перевірено їх відповідність при плануванні та розрахунках завантаження тракторів. Кількість сільськогосподарських машин в агрегатах, які застосовуються для виконання операцій, прийнято (практичним або розрахунковим способом), виходячи з умов раціонального комплектування агрегатів. Загальну кількість сільськогосподарських машин за марками МТП найбільш доцільно обирати на основі відомостей- графіків потреби у використанні сільськогосподарських машин. Якщо строки використання машин однієї і тієї ж марки, які агрегуються з різними тракторами, збігаються, то потрібну кількість машин або знарядь в цей строк підсумовують.

Проведемо розрахунок потреби агрегатів для виконання технологічної операції передпосівного обробітку культиватором КШП-6

$$n_a = \frac{F}{W_a}, \text{шт.}; \quad (13)$$

де  $F$  – обсяг операції; га

$W_a$  – продуктивність агрегату за агрострок, га.

$$n_a = \frac{300}{210} = 1,4 \text{шт}$$

Приймаємо 2 агрегата для передпосівної культивації

### 2.3. Розрахунок агрегату для передпосівного обробітку ґрунту

Операційна технологія – це комплекс агротехнічних, організаційних, технічних, економічних правил по високопродуктивному використанню машинних агрегатів, що забезпечують високу якість польових механізованих робіт.

Агротехнічні вимоги пропоновані до операцій, які виконує агрегат для поверхневого обробітку ґрунту:

- відхилення глибини обробітку від заданої - не більш  $\pm 3$  см;
- нижні вологі шари ґрунту не повинні оголюватися й перекриватися з верхнім шаром;
- висота гребенів - не більше 3...4 см;
- огріхи й пропуски не допускаються.

Для розрахунків операційно-технологічної карти необхідно наступні дані:

1. Склад агрегату: трактор тип МТЗ-1221+КШП-6М;
2. Площа поля 32га
3. Довжина гонів 900 м;
4. Нахил  $i=1^\circ$ ;
5. Фон - поле під посів;
6. Ширина захвату  $B=6$  м.

Визначаємо швидкісний режим роботи агрегату для передпосівного обробітку ґрунту. Робоча швидкість агрегату повинна перебувати в інтервалі агротехнічно припустимих швидкостей ( від  $V_{agr\ min} \geq V_p \leq V_{agr\ max}$  ).

По табл. 2.5[7] рекомендована швидкість руху агрегату МТА при передпосівному обробітку ґрунту:

$$V_{agr}=6...8 \text{ км/год}=1,7...2,2 \text{ м/с.}$$

Крім того швидкість руху обмежується потужністю двигуна:

$$V_{p.max} = \frac{(N_{ен} \times \eta_{ен} - N_{ввп} \times \eta_{ввп}) \eta_{мг} \times \eta_6}{R_{мг} + G_{тр} (f \pm \frac{i}{100})} \quad (2.4)$$

де  $N_{ен}$  - номінальна потужність двигуна, кВт;

$\eta_{\text{сн}}$  - коефіцієнт використання номінальної потужності двигуна;

$N_{\text{вом}}$ ,  $\eta_{\text{ввп}}$  - відповідно потужність на привод активних робочих органів,  
коефіцієнт використання потужності на привод активних робочих органів;

$\eta_{\text{мг}}$  - коефіцієнт корисної дії трансмісії трактора;

$\eta_{\text{б}}$  - коефіцієнт корисної дії буксування;

$R_{\text{мг}}$  - тяговий опір культиватора;

$G_{\text{тр}}$  - експлуатаційна вага трактора, кН;

$f$  - коефіцієнт опору коченню;

$i$  – нахил місцевості;

З табл. 1.2 [7] вибираємо значення наведених вище даних.

$$\eta_{\text{мг}} = \eta_{\text{ц}}^{\alpha} \eta_{\text{к}}^{\beta}, \quad (2.5)$$

де  $\eta_{\text{ц}}$ ,  $\eta_{\text{к}}$ -ккд відповідно циліндричної й конічної передачі трансмісії;

$\alpha$ ,  $\beta$ -число пар у зачепленні відповідно циліндричної й конічної передачі ;

$$\eta_{\text{ц}} = 0,98; \quad \eta_{\text{к}} = 0,96,$$

$$\alpha = 5; \quad \beta = 1,$$

$$\eta_{\text{мг}} = 0,985 \cdot 0,96 = 0,87,$$

$$\eta_{\text{б}} = 1 - \frac{\delta}{100}, \quad (2.6)$$

де  $\delta$ -коефіцієнт буксування, (табл. 1.11 [7] )  $\delta = 11$  %;

$$\eta_{\text{б}} = 1 - \frac{11}{100} = 0,89,$$

Тяговий опір культиватора:

$$R_{\text{м}} = G_{\text{пр}}(f + i/100) + K_{\text{м}} \cdot B_{\text{р}}, \quad (2.7)$$

де  $G_{\text{пр}}$  - експлуатаційна вага машини, кН;

$$G_{\text{пр}} = 19,9 \text{ кН},$$

$f$ -коефіцієнт опору коченню культиватора;

$f=0.12\dots0.18$  (табл. 2.10 [7]). Приймаємо  $f=0,14$ ;

$K_m$  - питомий опір культиватора,  $K_m=1,6..3$  кН/м стор.52 [7], приймаємо  $K_m=2,4$  кН/м.

$B_p=6$  м.

$$R_m=19,9(0,14+1/100)+2,4\cdot6=17,4 \text{ кН},$$

$$V_{p.\max}=\frac{95,6\cdot0,95\cdot0,87\cdot0,89}{18+53,2\cdot0,14}=2,81 \text{ м/с} = 10,18 \text{ км/год}$$

Таким, образом,  $V_{p.\max}$  перевищує агродопустиму межу швидкостей. Приймаємо межу агродопустимих швидкостей  $V_p=6\dots8$  км/год= $1,7\dots2,2$  м/с. Вибираємо передачі трактора, які входять в агротехнічну припустиму межу швидкості. Тому за робочі швидкості приймаємо агротехнічні припустимі швидкості.

Виходячи з даного діапазону швидкостей приймаємо робочу передачу трактора. Така швидкість відповідає другому діапазону шостої передачі, де  $V_p=7,86$  км/год= $2,18$  м/с.

Підготовка агрегату до роботи включає перевірку комплектності й стану культиватора, перевірку працездатності гідросистеми трактора. Тиск у шинах трактора повинен становити  $0.12\dots0.13$  МПа, передніх  $0.17$  МПа. На передній брус трактора встановлюються додаткові противаги. Регулюють глибину обробітку переміщуючи колесо по висоті, а також зубами гребінки, переміщуючи кріплення гребінки по отворах кріплення пластини.

Вибираємо комбінований з перекриттям спосіб руху. Визначаємо для даного способу руху коефіцієнт  $\phi$ , радіус повороту  $R_o$ , довжину виїзду  $e$ , ширину поворотної смуги  $E$ , робочу довжину гонів  $L_p$ , оптимальна ширина загону при човниковому способі руху не визначається.

Для причіпного агрегату радіус повороту  $R_o$  рівний  $R_o=8\dots9$  м стор. 94[7]

Приймаємо  $R_o=9$  м

Довжину виїзду агрегату приймаємо:

$$e=0.1 l_k, \quad (2.8)$$

де  $l_k$  - кінематична довжина агрегату;

$$l_k = l_m + l_{\text{м}}, \quad (2.9)$$

$$l_m = 2,3 \text{ м}; l_{\text{м}} = 7,2 \text{ м},$$

$$l_k = 2,3 + 7,2 = 9,5 \text{ м},$$

тоді

$$e = 0,1 \cdot 9,5 = 0,95 \text{ м},$$

Згідно табл. 5.2 [7] визначаємо  $\varphi$ ,  $E$ , і  $C_{\text{онт}}$ .

Поворотна смуга організовується на полі, якщо немає можливості робити розвороти за межами поля.

Ширина поворотної смуги визначається по формулі:

$$E = l_k R_0 + 0,5 d_k + e, \quad (2.10)$$

де  $d_k$  - відстань між крайніми точками по ширині (проекція);  $d_k = 6 \text{ м}$

$$E = 1,1 \cdot 9 + 0,5 \cdot 6 + 0,95 = 13,85 \text{ м},$$

Однак ширина поворотної смуги повинна бути кратна ширині захвата агрегату:  $B_p = 6 \text{ м}$

$E / B_p \cdot \beta$  - ціле число

де  $\beta$  - коефіцієнт використання ширини захвата агрегату,  $\beta = 0,96$  стор.46 [7];

$$13,85 / 6 \cdot 0,96 \approx 3,$$

Тоді

$$E = 6 \cdot 3 = 18 \text{ м},$$

Коефіцієнт робочих ходів  $\varphi$  розраховується по формулі:

$$\varphi = \frac{L_p}{L_p + 0,5C + R_0 + 2e} \quad (2.11)$$

де  $L_p$  - робоча довжина гонів, м;

$C$  - ширина загону, м;

$$C = 8R_0 = 8 \cdot 9 = 72 \text{ м},$$

Приймаємо  $C=8 \cdot B \cdot \beta=12 \cdot 6 \cdot 0,96=69,12$  м

$$L_p=L - 2E, \quad (2.12)$$

$$L_p=900 - 2 \cdot 18=864 \text{ м},$$

Тоді:

$$\varphi=\frac{864}{864+0,5 \cdot 69,12+9+2 \cdot 0,95}=0,92,$$

Середня довжина холостого шляху на поворот буде:

$$L_X=\frac{L_p}{\varphi}-L_p \quad (2.13)$$

$$L_X=\frac{864}{0,92}-864=75,13$$

Продуктивність агрегату для передпосівної обробітку ґрунту визначається за цикл:

$$W_{\text{ц}}=\frac{2B_p L_p}{10000}, \quad (2.14)$$

$$W_{\text{ц}}=\frac{2 \cdot 6 \cdot 864}{10000}=1,32 \text{ га/ц},$$

За годину:

$$W_{\text{год}}=0,36B_p V_p \eta, \quad (2.15)$$

$$W_{\text{год}}=0,36 \cdot 6 \cdot 2,18 \cdot 1=4,6 \text{ га/год},$$

За дійсний час зміни:

$$W_{\text{зм}}=0,36B_p V_p \eta T_{\text{зм}}, \quad (2.16)$$

$$W_{\text{зм}}=0,36 \cdot 6 \cdot 1,7 \cdot 1 \cdot 7=32,2 \text{ га/зм},$$

Витрата палива на один гектар визначається:

$$G = \frac{G_p \cdot T_p + G_{xx} \cdot T_{xx} + G_z \cdot T_z}{W_{зм}} \quad (2.17)$$

де  $G_p$ ,  $G_{xx}$ ,  $G_z$  - значення годинної витрати палива відповідно на робочому, холостому ході й зупинках, кг/год;

$$G_p = 19,6 \text{ кг/год}, G_{xx} = 14,7 \text{ кг/год}, G_z = 4,1 \text{ кг/га. [ 7 ]}$$

$T_p$ ,  $T_{xx}$ ,  $T_z$  - відповідно за зміну, чистий робочий час, загальний час на повороти і час зупинок агрегату із працюючим двигуном, год;

$T_p$  – чистий робочий час зміни

$$T_p = T_{зм} \cdot \tau$$

де  $T_{зм}$  – час зміни ( $T_{зм} = 7 \text{ год}$ );

$\tau$  – коефіцієнт використання часу зміни,  $\tau = 0,8$

$$T_p = 7 \cdot 0,8 = 5,6$$

$$T_z = \frac{T_{зм} - T_p}{3} = \frac{7 - 5,6}{3} = 0,4 \text{ год}$$

$$T_{xx} = T_{зм} - T_p - T_z = 7 - 5,6 - 0,4 = 1,8 \text{ год}$$

$$G = \frac{19,3 \cdot 5,6 + 14,7 \cdot 1,8 + 4,1 \cdot 0,4}{32,2} = 4,6 \text{ кг/га}$$

Витрати праці на один гектар агрегату для передпосівної обробітки ґрунту:

$$H = \frac{(m_{\text{мех}} + m_{\text{доп}})T_{\text{зм}}}{W_{\text{зм}}}, \quad (2.18)$$

де  $m_{\text{мех}}$ ,  $m_{\text{доп}}$  - число механізаторів і допоміжних робочих обслуговуючих агрегат;

Для даного агрегату:  $m_{\text{доп}} = 0$ ;

$$H = 1 \cdot 7 / 32,2 = 0.24 \text{ год/га},$$

## РОЗДІЛ 3. КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

### 3.1. Коротка технічна характеристика машини і обґрунтування модернізації

Підготовка ґрунту під посів зернових культур один із самих трудомістких процесів при обробітку.

Технологія передпосівного обробітку ґрунту під жито включає культивуацію, боронування і прикочування.

Виходячи з оптимальних умов розвитку озимого жита ґрунт повинен добре кришитися, оптимальна об'ємна маса його повинна становити  $0,9...1,2 \text{ г/см}^3$ , на важких і середньосуглинистих ґрунтах, на зв'язних піщаних і дерновопідзолистих ґрунтах -  $1,4...1,5 \text{ г/см}^3$ , вологість повинна перебувати в межах 14...16%, розпушення становити 18...20 см.

Для сполучення деяких операцій, а також для скорочення проходів агрегату по полю можна застосовувати комбіновані агрегати для передпосівного обробітку ґрунту.

Для зниження матеріалоємності машини і збільшення продуктивності агрегату для підготовки ґрунту до посіву пропонується модернізований культиватор КШП-6М. На якому встановлені робочі органи гребінки, призначені для кришення грудок і вирівнювання поверхні ґрунту. Даний агрегат агрегується із трактором МТЗ-1221.

Машина має складну раму, що складається із трьох частин: середньої, на якій встановлені опорно-регулювальні колеса, бічної, яка за допомогою гідроциліндрів піднімається з робочого положення в транспортне. На рамі встановлені підпружинені робочі органи. Позаду на раму кожної із секцій кріпляться по секції гребінок. Глибина ходу робочих органів регулюється за допомогою механізму регулювання опорних коліс.

Глибина ходу гребінки регулюється за допомогою перестановлення планки по отворах у брусі кріплення секції гребінки до рами секції машини. Агрегат замінює в технологічному процесі комплекс машин, що застосовувалися раніше. А саме

агрегат, що складався зі зчіпки СП-11 двох культиваторів КПС-4 і вісім борін БЗСС-1,0.

### 3.2 Опис модернізації

З метою зниження експлуатаційних і матеріальних витрат запропонована модернізація культиватора КШП-6, який після модернізації може застосовуватись для підготовки ґрунтів під посів озимого жита й інших зернових культур суцільної сівби.

Модернізація полягає в установці на кожен раму культиватора секції гребінок. Які розташовані у два ряди з перекриттям робочих органів. Секція гребінок має пружинчасті зуби, які більш інтенсивно кришать ґрунт і розбивають грудки, тим самим більш краще ведеться підготовка ґрунту до посіву зернових.

Даний агрегат поліпшує структуру ґрунту, знижує грудкуватість, створює сприятливий мікроклімат і більш сприятливі умови для проростання насіння.

### 3.3. Розрахунок вузлів і деталей на міцність

Перевірочний розрахунок зуба гребінки

При взаємодії із ґрунтом зуб гребінки сприймає згинальний момент:

$$R_d = abK_{\pi}, \quad (3.1)$$

де а-глибина ходу гребінки, м,  $a=0,12$  м;

б-ширина гребінки, м  $b=0,07$  м;

$K_{\pi}$ -Опір ґрунту,  $\text{кН/м}^2$ ,  $K_{\pi}=52 \text{ кН/м}^2$

Тоді опір прутка зуба гребінки:

$$R_d = 0,12 \cdot 0,07 \cdot 52 = 0,5 \text{ кН},$$

Визначимо максимальне значення згинального моменту, що діє на стійку у вигляді консольно-затисненої балки (мал. 4.1).

Схема по визначенню навантаження зуба гребінки

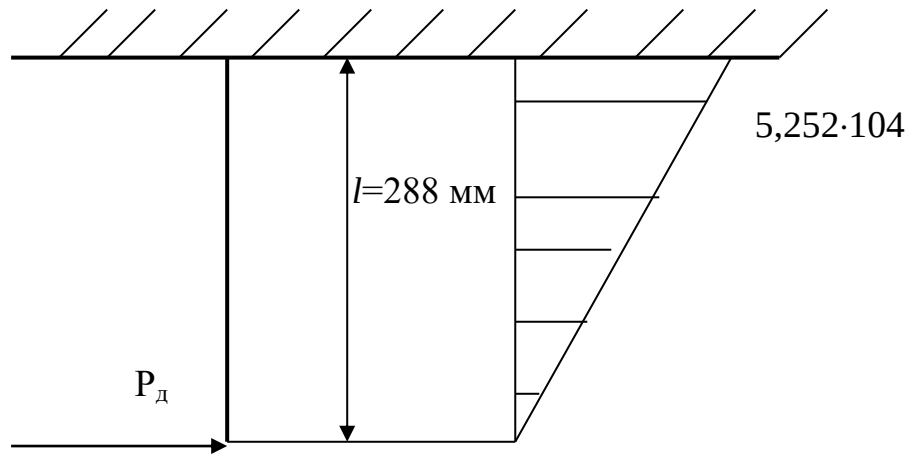


Рисунок 3.1 – Консольно-затиснена балка

$$M_{\text{max}} = R_{\text{д}} \cdot l = 0,5 \cdot 288 = 144 \text{ Н} \cdot \text{мм},$$

По відомому перетину зуба можна визначити максимальний допустимий згинальний момент.

Для прямокутних стійок він визначається:

$$[M_{\text{зг}}] = \frac{d^4}{32} [\sigma_{\text{зг}}], \quad (3.2)$$

де  $[M_{\text{зг}}]$  - допустимий згинальний момент, Н·мм;

$[\sigma_{\text{зг}}]$  - допустимі напруження на згин,  $[\sigma_{\text{зг}}] = 70 \text{ Н/мм}^2$ .

b, h- відповідно ширина й висота прямокутної стійки, мм

$$[M_{\text{зг}}] = \frac{7^4}{32} \cdot 70 = 32812 \cdot 10^4 \text{ Н} \cdot \text{мм},$$

У такий спосіб  $5252,2 \cdot 10^4 < 40 \cdot 10^4$ , тобто  $[M_{\text{зг}}] > M_{\text{згmax}}$  і зуб витримує навантаження, що в 20 раз перевищують опір прутка зуба.

Розрахунки зварного шву кронштейна

Кронштейн кріплення до рами культиватора й кронштейн кріплення труб гребінок приєднані один до одного за допомогою зварювання по периметру кутовими швами. Катет шва  $K=10 \text{ мм}$ .

Максимальний згинальний момент визначається як вага секції гребінки на відстань від шва до кінцевої точки гребінки.

$$M_{3Г\text{ MAX}} = 0,490 \cdot 0,56 = 0,27 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

Визначимо напруження цього моменту:

$$\sigma_M = \frac{M_{3Г\text{ MAX}}}{W_{ШВ}}, \quad (3.3)$$

де  $W_{ШВ}$  - момент опору швів, Н/мм<sup>3</sup>

$$W_{ШВ} = \frac{2I_{ШВ}}{l + 2K}, \quad (3.4)$$

де  $I_{ШВ}$  - моменти інерції параметрів швів, мм<sup>4</sup>.

$$I_{ШВ} = 2 \left[ \frac{Kl^3}{12} + \frac{K^3l}{12} + bK \left( \frac{l+K}{2} \right)^2 \right], \quad (3.5)$$

$l, b$  - довжини швів, мм;

$l = 60 \text{ мм}; b = 40 \text{ мм}.$

$$I_{ШВ} = 2 \left[ \frac{10 \cdot 60^3}{12} + \frac{10^3 \cdot 60}{12} + 40 \cdot 20 \left( \frac{60 + 20}{2} \right)^2 \right] = 134,66 \cdot 10^4 \text{ мм}^4,$$

$$W_{ШВ} = \frac{2 \cdot 94,26 \cdot 10^4}{60 + 2 \cdot 10} = 23,6 \cdot 10^3 \text{ мм}^3,$$

$$\sigma_M = \frac{1580000}{23,6 \cdot 10^2} = 6,89 \text{ Н/мм}^2,$$

Допустимі напруження  $[\sigma^1_P]$  для зварювального шва, виконаного ручним зварюванням електродами типу Э-34:

$$[\sigma^1_P] = 0,6[\sigma_P], \quad (3.6)$$

$[\sigma_p]$  -, допустимі напруження основного металу для сталі Ст. 3,  
 $[\sigma_p] = 0,6 \cdot 240 = 144 \text{ Н/мм}^2$ .

$$\text{де } \sigma_M = 6,89 < [\sigma] = 144 \text{ Н/мм}^2,$$

У такий спосіб умова міцності швів дотримується.

## РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

### 4.1. Охорона праці при роботі на МТА

Вимоги безпеки перед початком роботи.

Привести в належний порядок спеціальний одяг:

- застегнути обшлаг рукавів;
- заправити одяг так щоб не було звисаючих кінців;
- надіти облягаючий головний убір та підібрати під нього волосся.

Оглянути і привести в порядок робоче місце, прибрати з полу кабіни сторонні предмети, вичистити кабіну трактора і прилади від пилу, грязі та мастила.

При запуску двигуна важіль скриньки зміни передач поставити в нейтральне положення.

Перевірити роботу двигуна, сигналізації, освітлення, гідросистеми а також роботу машин агрегатованих з трактором сільськогосподарською машиною.

Поставити трактор для зчіпки чи навішування з сільськогосподарською машиною на малих обертах двигуна, без ривків, незнімаючи ноги з педалі муфти зчеплення, при цьому уважно слідкувати за діями працівника який виконує зчіпку чи навішування.

Всі операції пов'язані з технічним обслуговуванням машин, усуненням несправностей, а також підготовкою трактора до роботи виконувати при заглушеному двигуні.

Вимоги безпеки під час роботи.

Перед рушенням з агрегату:

Переконатися в відсутності людей під трактором, агрегатованою машиною чи знаряддям, а також між ними та спереді.

Подати звуковий сигнал про початок руху.

Під час руху агрегату:

Слідкувати за роботою агрегату і окремих його вузлів, при виникненні перебоїв в роботі двигуна, ненормального шуму чи стуку

негайно зупиняти агрегат встановити причики та виправити її.

Вести нагляд за зоною обробітку. Бути особливо уважним на поворотах, при проїзді по обочинах доріг, ярів, не наїжджати на скирди соломи, сіна, кущі.

Не залишати начіпку машину в транспортному положенні під час довгострокових зупинок агрегату.

Машинно-тракторний агрегат повинен мати засоби для очистки робочих органів.

Вимоги безпеки по закінченню роботи.

Привести агрегат на місце стоянки. Поставити всі важелі в нейтральне положення та очистити робочі органи.

Провести огляд трактора і плуга та очистити від пилу та грязі.

Зняти та привести в порядок спецодяг, вимити руки, лице або прийняти душ.

Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях.

Під час виникнення нещасного випадку надати потерпілому першу допомогу, викликати швидку медичну допомогу та повідомити керівника робіт.

У випадку пожежі негайно викликати пожежну команду, вжити заходів до її ліквідації та повідомити керівника робіт.

#### 4.2. Протипожежні вимоги при застосуванні сільськогосподарських машин

Значення протипожежного захисту об'єктів агропромислового комплексу вимагає від працівників пожежної охорони широкого використання у боротьбі з вогнем досягнень науково-технічного процесу і передового досвіду. Трактористи - машиністи, комбайнери повинні знати правила пожежної безпеки і неухильно виконувати їх.

Основна причина виникнення пожежі в машинно-тракторному агрегаті – це іскра в вихлопних газах тракторів, комбайнів і автомобілів. Пожежа по цій причині виникає тому, що немає або несправний іскрогасник. При роботі на дизелі слід стежити за щільністю контактів приєднання проводів, що йдуть від магнета до запалювальної свічки пускового двигуна. На кожному тракторі і автомобілі повинні бути встановлені вогнегасники. Вони повинні бути у доступному місці і в полі зору

механізатора. На стоянках трактори потрібно встановлювати групами по 5 машин у кожній групі з відстанню між групами 20 м, а між тракторами 2м. На автомобілях, що перевозять вогнебезпечні рідини (вантажі), тобто паливо-мастильні матеріали, необхідно встановлювати заземлення, щоб запобігти електростатичному розряду. Заправляти машинно-тракторні агрегати потрібно тільки закритим способом. Якщо загориться рідке пальне, то гасити його потрібно піском, землею, або вогнегасником.

Агрегати для посіву зернових, зернобобових культур повинні бути обладнані таким засобами: вогнегасник - ОП-1 – 1 шт., а при збиранні зернових, зернобобових - 2 шт.

На тракторі і агрегаті повинно бути по два віники, спереду трактора вмонтовується на раму ящик з піском. Все це повинно знаходитись на видному місці. Також в кабіні трактора повинен бути застелений гумовий коврик.

## РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Визначаємо розмір заробітної плати на 1га культивації за формулою :

$$C_{з.п.} = C_{осн.} + C_{дод.} + C_{е.с.в.} \quad (5.1)$$

де  $C_{осн.}$  - основна заробітна плата, грн.

$C_{дод.}$  - додаткова заробітна плата, грн.

$C_{е.с.в.}$  – єдиний соціальний внесок.

Основна заробітна плата робітників визначається за формулою :

$$C_{осн.} = n \cdot Q, \quad (5.2)$$

де  $n$  - кількість нормозмін.

$Q$  - змінна тарифна ставка;  $Q = 420$  грн.

Кількість нормозмін визначаємо за формулою.

$$n = F/W, \quad (5.3)$$

де  $F$  - площа, на якій виконується дана операція, 32га;

$W$  - продуктивність агрегату за зміну 32,2 га/зм.

$$n = 32/32,2 = 1,$$

$$C_{осн.} = 1 \cdot 420,01 = 420 \text{ грн.}$$

Визначаємо додаткову заробітну плату за формулою.

$$C_{дод.} = C_{осн.} \cdot P_d / 100, \quad (5.4)$$

де  $P_d$  – процент додаткової оплати,  $P_d = 20\%$ .

$$C_{дод.} = 420 \cdot 20 / 100 = 80,4 \text{ грн.}$$

Визначаємо єдиний соціальний внесок за формулою.

$$C_{е.с.в.} = (C_{осн.} + C_{дод.}) P_{е.с.в.} / 100, \quad (5.5)$$

де  $P_{е.с.в.}$  - процент відрахування на єдиний соціальний внесок,  $P_{е.с.в.} = 36,3\%$ .

$$C_{\text{с.в.}} = (42 + 80,4) \cdot 36,3 / 100 = 180,3 \text{ грн.}$$

$$C_{\text{з.п.}} = 420 + 80,4 + 180,3 = 680,7 \text{ грн.}$$

Визначаємо фонд заробітної плати на 1 га культивуації озимого жита.

$$C_{\text{з.п.}} = C_{\text{з.п.}} / F = 680,7 / 32 = 20,15 \text{ грн}$$

Визначаємо вартість паливо мастильних матеріалів при виконанні технологічної операції, визначаємо витрати ПММ у % відношенні від витрати основного палива.

На основі витрачених ПММ визначаємо їх вартість:

$$C_2 = B_{\text{дп}} + B_{\text{дм}} + B_{\text{ам}} + B_{\text{тм}} + B_{\text{сол}} + B_{\text{бен}}, \text{ грн} \quad (5.9)$$

Визначаємо затрати коштів на амортизацію:

$$C_3 = B_{\text{тр}} \cdot a_{\text{тр}} \cdot W \cdot n_{\text{н}} \cdot 100 + B_{\text{маш}} \cdot a_{\text{маш}} \cdot W \cdot n_{\text{дн}} \cdot 100, \text{ грн.} \quad (5.10)$$

де  $B_{\text{тр}}$  - ціна трактора ;  $B_{\text{тр}} = 90000$  грн.;

$B_{\text{маш}}$  - ціна машини ;  $B_{\text{маш}} = 18000$  грн .;

$W$ - продуктивність агрегату за год;  $W = 4,6$ га/год;

$n_{\text{дн}}$ - річне навантаження год;

$a$  – норма амортизаційних відрахувань, %

$$C_3 = 90000 \cdot 24 \cdot 1600 \cdot 4,6 \cdot 100 + 18000 \cdot 16 / 450 \cdot 4,6 \cdot 100 = 10,4 \text{ грн.}$$

Визначаємо затрати коштів на технічне обслуговування і ремонт:

$$C_4 = B_{\text{тр}} \cdot a_{\text{тр}} \cdot W \cdot n_{\text{дн}} \cdot 100 + B_{\text{маш}} \cdot a_{\text{маш}} \cdot W \cdot n_{\text{дн}} \cdot 100, \quad (5.11)$$

де  $a$  – норма відрахувань на ТО і ремонт

$$C_4 = 90000 \cdot 8 \cdot 4,6 \cdot 1600 \cdot 100 + 18000 \cdot 14 \cdot 4,6 \cdot 450 \cdot 100 = 5,8 \text{ грн}$$

Визначення затрат на 1 га культивації озимого жита

$$C = C_{\text{зп}} + C_{\text{га}} + C_3 + C_4, \text{ грн} \quad (5.19)$$

$$C = 20,15 + 51,2 + 10,4 + 5,8 = 87,5 \text{ грн.}$$

Таблиця 5.1 – Показники економічної ефективності

| <i><b>ПОКАЗНИКИ</b></i>                        | <i><b>ВАРІАНТИ</b></i>   |                             | <i><b>ВИДХИЛЕННЯ<br/>(+/-)</b></i> |
|------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
|                                                | <i><b>ПОЧАТКОВИЙ</b></i> | <i><b>ПРОЕКТОВАННИЙ</b></i> |                                    |
| <i>Площа посівів, га</i>                       | <i>300</i>               | <i>300</i>                  | <i>0</i>                           |
| <i>Вражайність, т/га</i>                       | <i>4,2</i>               | <i>5,1</i>                  | <i>0,9</i>                         |
| <i>Валовий збір продукції, т</i>               | <i>1260</i>              | <i>1530</i>                 | <i>270</i>                         |
| <i>Капітальні вкладення, грн.</i>              |                          | <i>5400</i>                 | <i>+5400</i>                       |
| <i>Заробітна плата, грн/га</i>                 | <i>2,83</i>              | <i>2,15</i>                 | <i>-0,68</i>                       |
| <i>Витрати на ПММ, грн/га</i>                  | <i>59,4</i>              | <i>51,2</i>                 | <i>-8,2</i>                        |
| <i>Затрати на амортизацію, грн/га</i>          | <i>11,3</i>              | <i>10,4</i>                 | <i>-0,9</i>                        |
| <i>Витрати на ТО і ремонт, грн/га</i>          | <i>7,7</i>               | <i>5,8</i>                  | <i>-1,9</i>                        |
| <i>Загальні витрати, грн/га</i>                | <i>81,2</i>              | <i>69,5</i>                 | <i>-11,7</i>                       |
| <i>Строк окупності капіталовкладень, років</i> |                          | <i>1,5</i>                  |                                    |

Отже затрати коштів на 1 га культивації озимого жита становить 69,5 гривень. При використанні базового агрегату затрати на культивування згідно з нормативами становлять 81,2 грн/га. Зважаючи на те, що вартість вдосконалення культиватора становить 5400 грн., термін окупності на площі 300 га буде становити 1,5 роки. При збільшенні площі (а згідно нормативів культиватор на рік може обробляти в середньому 450 га) термін окупності буде зменшуватись.

## ВИСНОВОК

В проекті розраховано показники роботи агрегату для передпосівного обробітку ґрунту та складено операційну карту.

З метою зниження експлуатаційних і матеріальних витрат запропоновано модернізацію культиватора КШП-6, який після модернізації може застосовуватись для підготовки ґрунтів під посів озимого жита й інших зернових культур суцільної сівби.

Установивши на кожну раму культиватора секції гребінок. Забезпечили більш інтенсивне кришіння ґрунту і розбивання грудок, тим самим підвищили якість підготовки ґрунту до посіву зернових.

Модернізований агрегат поліпшує структуру ґрунту, знижує грудкуватість, створює сприятливий мікроклімат і більш сприятливі умови для проростання насіння.

Застосування даної модернізації приводить до зниження матеріалоемності, енергетичних і експлуатаційних витрат.

Економічні розрахунки показали, що на 1 га культивації озимого жита затрати коштів складуть 69,5 гривень.

## Список використаних джерел

1. Березівський П.С., Більський Б.В., Дудаш Я.Я., Березівський З.П. Організаційно-економічні параметри ресурсощадних технологій виробництва продукції рослинництва і тваринництва. – Львів: Укр. технології, 2000. – 223 с.
2. Білявський Г.О., Падун М.М., Фурдуй Р.С. Основи загальної екології. – 2-ге вид. – К.: Урожай, 1995. – 368 с.
3. Бондаренко М.Г., Демещук В.А. Комплектування машинно-тракторного парку в рослинництві. – К.: Вища школа, 1995. – 237 с.
4. Войтюк Д.Г., Гаврилюк Г.Р. Сільськогосподарські машини: Підручник. 2-е вид. – К.: Каравела, 2008. – 552с.
5. Довідник з машиновикористання в землеробстві / За ред. В.І. Пастухова. – Харків: Веста, 2001. – 343 с.
6. Жидецький В.Д., Джигирей В.С., Мельников О.В. Основи охорони праці. – Львів: Афіша, 2001. – 349 с.
7. Експлуатація машинно-тракторного парку в аграрному виробництві / В.Ю. Ільченко, П.І. Карасьов, А.С. Лімот та ін.; За ред. В.Ю. Ільченка. – К.: Урожай, 1993. – 288с.
8. Машиновикористання в землеробстві / В.Ю. Ільченко, Ю.П. Нагірний, П.А. Джолос та ін.; За ред. В.Ю. Ільченка та Ю.П. Нагірного. – К.: Урожай, 1996. – 384с.
9. Медведовський А. К., Іваненко П. І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. – К.: Урожай, 1988. – 208 с.
10. Мельник І.І., Гречкосій В.Д., Демидко М.О. та ін. Методичні вказівки до виконання дипломних проектів з дисципліни "Машиновикористання в рослинництві". - К.: НАУ, 2000. - 33 с.
11. Методичні рекомендації щодо виконання дипломного проекту зі спеціальності 5.091902 «Механізація сільського господарства». – Немішаєво: НМЦ, 2006.- 148с.

12. Механізовані польові роботи. Методика розрахунку і норми виробітку і витрати палива / Під ред. В.В. Вітвіцького. – Кн. 2 – 274 с., Кн. 3 – 494 с., Кн. 4 – ТОВ “Комплекс Віта”, 1998. – 668 с.

13. Типові задачі машиновикористання в землеробстві / Ю.П. Нагірний, Б.І.Затхей, В.В. Хом’як та ін. – Львів: ЛДАУ, 2001. – 180 с.

14. Сільськогосподарські машини: теоретичні основи, конструкція, проектування: Підруч. для студ. вищ. навч. закл. із спец. «Машини та обладн. с.г. вир-ва» / За ред. Чорновола М.І. Кн. 1: Машини для рільництва / П.В. Сисолін, В.О. Сало, В.М. Кропівний. – К.: Урожай, 2001. -384 с.