# Форма № Н-9.02

**ЖИТОМИРСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ**

(повне найменування вищого навчального закладу)

**ВІДДІЛЕННЯ «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»**

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

**ЦИКЛОВА КОМІСІЯ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»**

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

## Пояснювальна записка

до дипломного проєкту

**фаховий молодший бакалавр**

(освітній ступінь)

на тему: **«Удосконалення механізованої технології вирощування ячменю з модернізацією рядкової сівалки»**

Виконав: студент ІV курсу, групи Аі-44

Галузь знань 20 «Аграрні науки і продовольство»

спеціальність 208 «Агроінженерія»\_\_\_\_\_

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Остапчук О.С.

(прізвище та ініціали)

Керівник Мамчур В.А.

(прізвище та ініціали)

Рецензент\_Герасимчук Д.В.

(прізвище та ініціали)

м. Житомир – 2024 року

**Ж и т о м и р с ь к и й а г р о т е х н і ч н и й фаховий к о л е д ж**

( повне найменування вищого навчального закладу )

# **Відділення**«Агроінженерія»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

# **Циклова комісія** спеціальності «Агроінженерія»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Освітньо-професійний ступінь **молодший спеціаліст \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_­­\_\_\_\_\_**

Галузь знань **20 «Аграрні науки та продовольство»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

# **(шифр і назва)**

# **Спеціальність** 208 «Агроінженерія\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

# **(шифр і назва)**

# ЗАТВЕРДЖУЮ

**Голова циклової комісії спеціальності «Агроінженерія»**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Т.Б. Веремій**

“\_\_\_\_” \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ року

## З А В Д А Н Н Я

### НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТУ

Остапчуку Олексію Сергійовичу

**(прізвище, ім’я, по батькові)**

1. Тема проєкту: **«Удосконалення механізованої технології вирощування ячменю з модернізацією рядкової сівалки»**

**Керівник проєкту (роботи) Мамчур Віталій Аркадійович, к.т.н.**

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

Затверджені наказом вищого навчального закладу від “\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_202 року №\_433\_у

2. Строк подання студентом проєкту \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до проєкту

Урожайність ячменю не менше 3,5 т/га

Продуктивність модернізованої сівалки не менше 3,6 га/год

Витрати пального не більше 4 кг/га

Економічний ефект не менше 70 000 грн

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

розробити) Вступ. Удосконалення технології вирощування ячменю

Модернізація рядкової сівалки СПР-6

Розрахунок технологічних показників посівних агрегатів

Охорона праці

Техніко-економічне обґрунтування модернізованої сівалки

Висновки.

Список використаних джерел. Додатки

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

Технологічна карта вирощування ячменю

Сівалка рядкова модернізована (Вид загальний)

Завантажувач сівалки (Складальне креслення)

Деталювання завантажувача

**6. Консультанти розділів проєкту**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Розділ | Прізвище, ініціали та посада  консультанта | Підпис, дата | |
| завдання видав | завдання  прийняв |
| Охорона праці та НПС | Герасимчук Д.В. |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| Економічна частина | Веремій Т.Б. |  |  |
|  |  |  |  |
| Нормоконтроль | Бучко І.О. |  |  |
|  |  |  |  |

7. Дата видачі завдання 7.10.2023 р.

#### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  з/п | Назва етапів дипломного  проєкту | Строк виконання етапів проєкту | Примітка |
| 1 | Вступ | 28.10.2023 |  |
| 2 | Технологічна частина | 10.11.2023 |  |
| 3 | Розрахунок і складання технологічної карти | 18.11.2023 |  |
| 4 | Розробка операційної технології | 15.12.2023 |  |
| 5 | Конструктивна частина | 10.01.2024 |  |
| 5 | Охорона праці | 27.01.2024 |  |
| 6 | Економічна частина | 11.03.2024 |  |
| 7 | Висновки. Список використаних джерел | 15.04.2024 |  |
| 8 | Графічна частина | 24.05.2024 |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**Студент \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Остапчук О.С.**

( підпис ) (прізвище та ініціали)

**Керівник проєкту (роботи) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Мамчур В. А.**

( підпис ) (прізвище та ініціали)

**Удосконалення механізованої технології вирощування**

**ячменю з модернізацією рядкової сівалки**

Анотація

Дипломний проєкт включає в себе 4 аркуші графічного матеріалу та 27 сторінок машинописного тексту пояснювальної записки.

У вступі висвітлена актуальність теми і мета дипломного проєкту.

В розділі 1 проведений аналіз та вибір удосконаленої технології вирощування ячменю, наведена методика обгрунтування складу машинно-тракторних агрегатів та розробки технологічної карти вирощування ячменю.

В розділі 2 наведена коротка характеристика рядкової сівалки СПР-6, дано описання модернізації сівалки та здійснені конструктивні розрахунки.

В розділі 3 проведений розрахунок технологічних параметрів агрегату з модернізованою сівалкою.

В розділі 4 наведені заходи з охорони праці при виконанні посіву ячменю.

В розділі 5 проведений розрахунок економічних показників та основних видів затрат при використанні модернізованої сівалки в порівнянні з серійним аналогом. Розрахункова річна економічна ефективність становить 72657 грн.

Ключові слова: ЯЧМІНЬ, ТЕХНОЛОГІЯ, МАШИННО-ТРАКТОРНИЙ АГРЕГАТ, ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА, СІВБА, ШНЕК, ГІДРОМОТОР, ОХОРОНА ПРАЦІ, ВИТРАТИ.

З М І С Т

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

4

ДП.208. 433у.044.075.ПЗ

Разраб.

Остапчук О.

Провер.

Мамчур

Н. Контр.

Бучко

Утверд.

Руденко

Зміст

Лит.

Листов

ЖАТФК гр. Аі-44

Вступ............................................................................................................5

1. Удосконалення механізованої технології вирощування ячменю.................6

1.1. Обґрунтування складу машинно-тракторних агрегатів ……………….6

1.2. Розробка технологічної карти вирощування та збирання ячменю……7

2. Модернізація рядкової сівалки СПР-6...................................................... 10

3. Розрахунок технологічних показників посівних агрегатів................... ......18

4. Охорона праці……………………………………………….........................21

4.1. Небезпечні умови і ситуації, які можуть виникнути в разі

порушення правил безпеки праці при роботі і технічному обслуговуванні

МТА …………………………………………………………………………21

4.2. Небезпечні та шкідливі фактори, виявлені при вирощуванні ячменю.21

5. Техніко-економічне обгрунтування модернізованої сівалки……………..23

5.1. Ціна модернізованої машини…………………………………………24

5.2. Затрати на заробітну плату…………………………………………….24

5.3. Відрахування на амортизацію трактора і сівалки……………………24

5.4. Відрахування на ремонт трактора і сівалки…………………………..24

5.5. Затрати на пальне………………………………………………………25

5.6. Сумарні затрати по агрегатах…………………………………………..25

5.7. Питомі капіталовкладення……………………………………………..25

5.8. Приведені затрати………………………………………………………25

5.9. Річний економічний ефект………………………………………………25

Висновки ............................................................................................................26

Список використаних джерел……....................................................................27

Додатки................................................................................................................

ВСТУП

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

5

ДП.208. 433у.044.075.ПЗ

Разраб.

Остапчук О.

Провер.

Мамчур

Н. Контр.

Бучко

Утверд.

Руденко

Вступ

Лит.

Листов

ЖАТФК гр. Аі-44

Наша держава має величезні можливості для збільшення виробництва продукції сільського господарства. Для цього є більше 32 мільйонів гектарів орних земель із значним процентом чорноземів. Українськими селекціонерами виведено та впроваджено у виробництво значна кількість сортів сільськогосподарських культур, які забезпечують високу урожайність зернових культур (7…10 т/га), в тому числі і такої важливої культури, як ячмінь. Ячмінь використовується як сировина для пивоварної промисловості, а також як корм для тварин, для виготовлення круп, борошна [1].

Для збільшення урожаїв ячменю необхідне удосконалення технології вирощування цієї важливої культури шляхом включення в план механізованих робіт додаткових технологічних операцій по внесенню мінеральних добрив, якісної підготовки грунту до посіву, вчасної і якісної сівби досконалими високопродуктивними сівалками, захисту посівів від хвороб і шкідників і інші заходи.

Як свідчать числені приклади, удосконалення техніки, в тому числі техніки для сівби, залишається безперервним і пов’язане з процесом удосконалення технології вирощування сільськогосподарських культур, підвищенням продуктивності агрегатів для сівби та зниженням трудомісткості на сівбі.

Актуальним є ряд загальних вимог до конструкції сівалок, які спрямовані на підвищення продуктивності посівних машин, а саме скорочення частоти і поліпшення умов завантаження бункера сівалки насінням.

В зв’язку з вище викладеним метою даного дипломного проєкту є удосконалення технології вирощування ячменю в селянських господарствахта модернізація рядкової сівалки.

РОЗДІЛ 1

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

6

ДП.208. 433у.044.075.ПЗ

Разраб.

Остапчук О.

Провер.

Мамчур

Н. Контр.

Бучко

Утверд.

Руденко

Удосконалення технології вирощування ячменю

Лит.

Листов

ЖАТФК гр. Аі-44

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ

1.1. Обґрунтування складу машинно-тракторних агрегатів

Для передпосівного обробітку грунту приймаємо трактор МТЗ-82.1 і важку дискову борону типу БДВ-3.

Виходячи з агронормативів для роботи приймаємо раціональну [ 7 ] .

Для роботи на вибраній швидкості вибираємо 4 передачу трактора, на якій тягове зусилля трактора становитиме:



Максимальна ширину захвату боронувального агрегату становитиме:

 (1.1)

де - питомий опір дискової борони, кН•м.

Питомий опір визначаємо за виразом:

 (1.2)

де К – питомий опір борони при швидкості руху .

[7] .

*П* – коефіцієнт приросту питомого опору; для дискової борони *П* = 0,02...0,03;

Маємо



З врахуванням можливості роботи агрегату на підйомі приймаємо

В=3,5 м.

Визначаємо опір дискової борони.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

7

ДП.208. 433у.044.075.ПЗ

 (1.3)

Маємо R=3,5 • 3,2=11,2 кН.

Ступінь завантаження двигуна трактора (коефіцієнт використання тягового зусилля трактора):

 (1.4)

Оптимальне значення коефіцієнта знаходиться в межах 0,80…0,90. Отже агрегат скомплектовано правильно.

Аналогічні розрахунки виконуємо для всіх інших агрегатів для вирощування ячменю.

1.2. Розробка технологічної карти вирощування та збирання ячменю

Технологічна карта складається у відповідності з формою, розробленою цикловою комісією агроінженерії і наведена на аркуші 1 графічної частини проєкту.

Заплановані для вирощування ячменю операції перелічені в графі 2.

Розмірність операцій (гектари або тони) наведено в графі 3.

Фізичний об’єм робіт (графа 4) проводиться у відповідності із запланованим об’ємом робіт і кратністю їх виконання.

Об'єм тракторних робіт в умовних еталонних гектарах (графа 5) визначаємо після заповнення графи 13 діленням фізичного об’єму робіт на годинну продуктивність (графа 13) і помноженням одержаного результату на еталонну годинну продуктивність трактора, яка еквівалентна коефіцієнту переведення в умовні еталонні трактори.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

8

ДП.208. 433у.044.075.ПЗ

Строки виконання робіт (графи 6 і 7) приймаємо на основі агротехнічних вимог, багаторічних спостережень та передового досвіду у відповідності із кліматичними умовами зони, в якій знаходиться господарство.

Кількість днів роботи Др (графа 8) визначимо у відповідності із агротехнічними вимогами, об’ємом роботи Рф (графа 4) та продуктивністю МТА за добу – Wд (графа 16).

Склад (марку трактора – графа 9 і марку сільськогосподарської машини – графа 10) вибираємо з наявного парку машин.

Добова продуктивність агрегату залежить від його годинної продуктивності Wг та коефіцієнта змінності Кзм , який, в свою чергу, залежить від тривалості робочого дня Тд (графа 15).

Тоді Wг ꞏ Кзм , (1.5)

де  - годинна продуктивність агрегату

де Wзм – зміна продуктивність агрегату: га.

Тзм = 7 год – кількість годин роботи за зміну.

Кількість годин роботи агрегату на добу визначається з виразу:

Тдоб = Тзм ∙ Кзм , (1.6)

де Кзм – коефіцієнт змінності.

В напружений період у відповідності з діючим законодавством допускається продовжувати до 10 годин. Слід пам’ятати, що при Кзм = 2,0 потрібно передбачити на один агрегат два екіпажа обслуговуючого персоналу.

Змінна продуктивність агрегату буде дорівнювати:

Wзм  = Wг ∙ Тзм; (1.7)

Необхідна кількість агрегатів (графа 17) буде дорівнювати:

, (1.8)

Витрата пального на одиницю роботи (графа 20) визначимо за формулою:

, (1.9)

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

9

ДП.208. 433у.044.075.ПЗ

де – годинна витрата палива на робочому режимі трактора;

– коефіцієнт, що враховує витрату пального при виконанні операції та холостому русі агрегату (0,85…0,9).

Затрати праці на одиницю роботи (графа 18) розрахуємо за формулою:

, (1.10)

де М – кількість обслуговуючого персоналу (графа 12).

Витрата пального і витрати робочого часу (графи 19 і 21) на загальний об’єм роботи визначимо, перемноживши питомі показники на загальний об’єм роботи.

Результати розрахунків наведено на першому аркуші графічної частини проєкту.

РОЗДІЛ 2

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

10

ДП.208. 433у.044.075.ПЗ

Разраб.

Остапчук О.

Провер.

Мамчур

Н. Контр.

Бучко

Утверд.

Руденко

Модернізація рядкової сівалки СПР-6

Лит.

Листов

ЖАТФК гр. Аі-44

МОДЕРНІЗАЦІЯ РЯДКОВОЇ СІВАЛКИ СПР-6

Модернізована рядкова причіпна сівалка СПР-6Мвикористовується для посіву зернових культур і рапсу (аркуш 2 графічної частини проєкту – вид загальний). Вона має наступні збірні одиниці: зварна рама з опорно-приводними колесами і центральною сніцею, однієї центральної і двох бокових секцій сошників, бункера з висівними апаратами котушкового типу і розподільником насіння, механізму передач з варіатором норми висіву, завантажувача насіння, вентилятора, гідросистеми і лівого та правого маркерів. Обертання валу висівних апаратів здійснюється від опорного колеса сівалки, привід вентилятора - від валу відбору потужності трактора.

Агрегатування передбачено з трактором типу МТЗ-82.1. Технічна характеристика сівалки СПР-6М наведена в таблиці 1 додатку А.

Виконання посівів є важливою ланкою в агротехнічній системі вирощування сільськогосподарських культур. Важливим є те, щоб ці машини мали найбільшу продуктивність при мінімумі затрат. Необхідно збільшити продуктивність праці при посівних роботах, полегшити працю обслуговуючого персоналу, а також покращити якість проведення посіву зернових культур.

Великою проблемою в селянсько-фермерських господарствах є ручна праця при завантаженні сівалок. Обладнання, яке випускається дуже громіздке і дороге, а також потребує додаткової техніки для його монтування. Тому важливою задачею є виключення ручної праці з виробництва при мінімумі затрат.

Постає питання про розробку простого по конструкції і дешевого в виробництві завантажувача сівалок.

На даному етапі в полі при завантаженні сівалок використовується ручна праця, тому що завантажувач АС-2УМ застарів морально і фізично. Ця техніка на даний час в Україні не виробляється. Закордонні аналоги дуже дорогі.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

11

ДП.208. 433у.044.075.ПЗ

Завантажувач АС-2УМ призначений для завантаження посівних агрегатів зерном. Його монтують на час посіву на автомобілях типу ГАЗ-53Б. Завантажувач складається з бункера для зерна об’ємом 3,3м3, похилого і

горизонтального шнеків, протруювача, коробки відбору потужності.

Принцип роботи наступний: з бункера зерно самопливом поступає в похилий шнек. Сюди ж подаються хімікатами, які при русі змішуються з ним і протруюють його. Для подачі зерна в сівалку служить горизонтальний шнек.

Завантажувальна висота бункера 2100мм. Маса завантажувача 880кг. Продуктивність 30т/год.

Цей завантажувач дуже громіздкий. Для нього потрібна окрема машина на яку він монтується. Висота завантаження дуже мала, тому не всяку сівалку він зможе завантажити. Місткість бункера теж невелика і тому щоб завантажити сівалку часто потрібно робити 2 ходки, а це затрати праці і палива.

Завантажувач ЗСА-40 монтується на автомобіль ГАЗ-53, він має бункер об’ємом 3,5м3, розділений перегородкою. Тому він може завантажувати зерно і мінеральні добрива одночасно. Маса завантажувача без автомобіля 1180кг. Продуктивність 20-30т/год.

Хоч він і кращий за попередній аналог, але в нього залишається багато недоліків. По перше маса його збільшилась, значить зросла енергоємність його виробництва, а відповідно виросла ціна. Об’єм бункера збільшився на лише 0,02м3 але це проблеми не вирішує. При такій масі і енергоємності продуктивність лишилася не змінною.

Завантажувач ЗПС-60 призначений для завантаження зерна. Він складається з завантажувального транспортера з правими і лівими живильниками, відвантажувального транспортеру, рами з ходовою складовою, електродвигуна, і механізму самопересування. Швидкість пересування 40м/год. Висота завантаження 2,5м.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

12

ДП.208. 433у.044.075.ПЗ

Цей завантажувач дуже громіздкий і може працювати тільки поблизу електромережі. Може завантажити сівалки, але тільки раз, а потім з поля прийдеться їхати щоб знову завантажуватися.

Завантажувач УЗСА-40 монтується на автомобіль ГАЗ-53, має продуктивність 30т/год. В нього ті ж недоліки: мала продуктивність, дороге обладнання та ін.

Тому сформулюємо задачі проекту з модернізації сівалки СПР - 6:

1. Забезпечити невисоку вартість;
2. Збільшити продуктивність;
3. Зменшити габарити;
4. Зменшити масу;
5. Забезпечити простоту конструкції;
6. Зменшити обслуговуючий персонал;
7. Досягти економічного ефекту.

Доцільним є встановлення на сівалку марки СПР-6 шнекового завантажувача з приводом від гідросистеми трактора типу МТЗ-82.1 ( аркуш 3 графічної частини проєкту – складальне креслення).

Для полегшення заправки бункера сівалки технологічними матеріалами на сівалці змонтовано завантажувач шнекового типу 2.

Завантажувач представляє собою зварну конструкцію, основою якої є труба, в нижній частині труби монтується бункер, а в середині труби встановлюється шнек, до нього через муфту прикріплений гідромотор типу МГП-126, який під’єднується до гідросистеми трактора 4. Кріпиться завантажувач до сівалки посередині в двох місцях на двох спеціальних кронштейнах: в верхній частині до насіннєвого бункера, в нижній частині – до рами сівалки. Керування завантажувачем здійснюється з кабіни трактора.

Працює завантажувач наступним чином: при заправці сівалки 1 тракторист з кабіни трактора вмикає гідромотор шнекового завантажувача 2, шнек починає обертатись, трактор типу МТЗ-82.1 з причепом 3, обладнаним спеціальним лотком, засипає зерно в бункер завантажувача 2 і воно звідти подається в бункер сівалки. Таким чином виключається ручна праця при заправці сівалки насінням.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

13

ДП.208. 433у.044.075.ПЗ

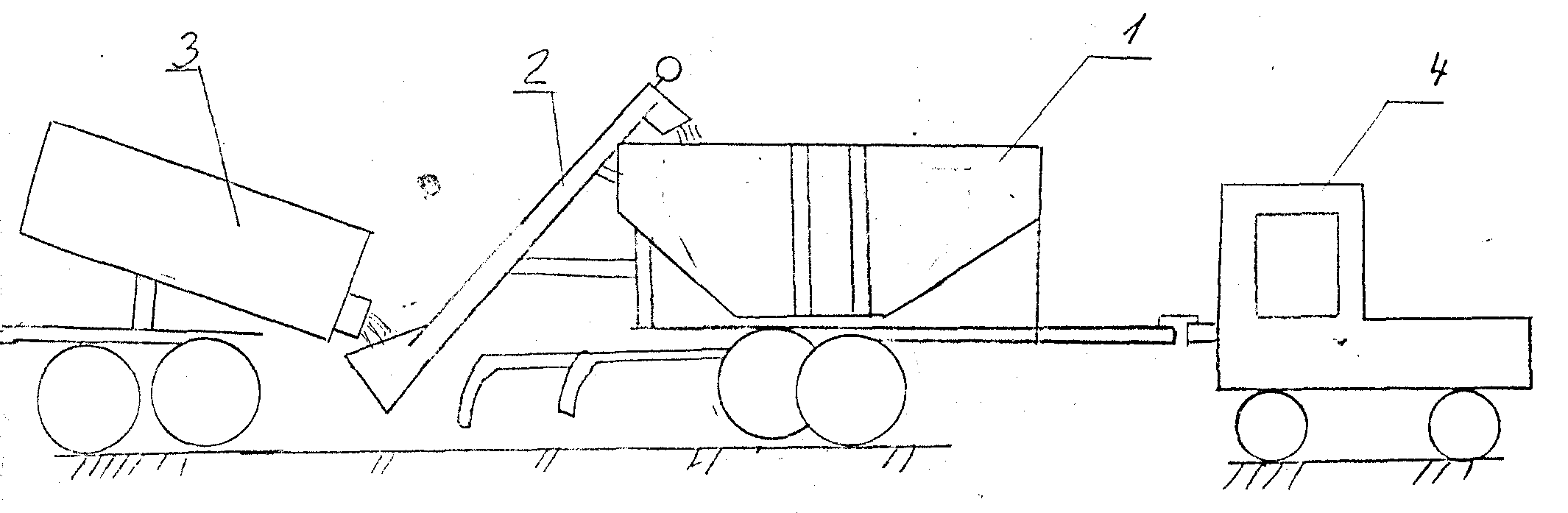


Рис.2.1. Схема завантаження насіння в модернізовану сівалку:

1 - сівалка модернізована СПР-6М; 2 - шнековий завантажувач;

3 – транспортний засіб; 4 – трактор типу МТЗ-82.1.

Проведемо технологічний, кінематичний та енергетичний

розрахунки завантажувача.

До вихідних даних потрібно віднести:

* тривалість часу завантаження t = 5 хвилин;
* довжина транспортування l = 2,0 м;
* кут нахилу транспортера β=500;
* густина насипного матеріалу γр=0,8 т/м3.

Продуктивність завантажувача повинна відповідати максимальній продуктивності агрегата з урахуванням об’єму бункера сівалки.

 (2.1)

де *V*б- об’єм бункера сівалки, м3; для сівалки СПР-6А *V*б = 0,45 м3 [2];

γр- об’ємна маса зерна, т/м3

*Т*- час завантаження сівалки, год



Розраховуємо продуктивність гвинтового конвеєра з урахуванням його параметрів.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

14

ДП.208. 433у.044.075.ПЗ

Продуктивність конвеєра знаходимо за наступною формулою при масі вантажу (кг/м), що приходиться на 1м довжини конвеєру :

 (2.2)

де *DB* – діаметр гвинта конвеєра, м

*dB* – діаметр вала гвинта конвеєра, м

- об’ємна маса вантажу, кг/м3

Формула показує що, якщо конвеєр переміщує вантаж зі швидкістю *V* м/с, а на кожному метрі конвеєра лежить маса вантажу *q* кг/м, то за 1с конвеєр видасть кількість вантажу, рівну *qV,*  кг/с.

Тоді його продуктивність, т/год, буде визначатись за такою залежністю:

 (2.3)

де *V* – швидкість обертання твердого тіла навколо нерухомого, м/с

, (2.4)

де *W –* кутова швидкість, рад/с;

*R* – радіус шнека, м.

Кутова швидкість визначається з залежності:

** (2.5)

де n – частота обертання шнека, об/хв.

Частота обертання визначається за емпіричною формулою:

* ,* (2.6)

де *D –* діаметр шнека, м;

*.*

Приймаємо 170 об/хв.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

15

ДП.208. 433у.044.075.ПЗ

;

*V=*17,8∙0,075≈1,3 м/с.

Діаметр валу гвинта буде рівний :

*dB* ≈ 35+0,1*DB* , (2.7)

*де DB* – діаметр гвинта, мм;

*dB*≈35+0,1∙150=50мм

.

Тоді *Q*=3,6∙1,18∙1,3 = 4,5 т/год.

Потужність на привод конвеєра визначається за формулою:

 (2.8)

де *Q* – продуктивність конвеєра, т/год;

*R3* – коефіцієнт запасу, рівний 1,1…1,2; приймаємо =1,2;

*Н* – висота підйому;

 *–* коефіцієнт опору, = 5,5÷7,5.

Тоді .

Крутний момент на вагу гвинта :

 (2.9)

де *N0 –* потужність приводу, кВт;

*nB* – частота обертання шнека, об/хв.



По каталогу гідромоторів вибираємо гідромотор типу МГП-126.

Основні показники гідромотору представлені в табл. 1 (додаток А).

Розраховуємо гідромашину, знаходимо робочий об’єм, який потрібен для приводу :

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

16

ДП.208. 433у.044.075.ПЗ

 (2.10)

де n – частота обертання вихідного валу, об/с;

Q – витрати робочої рідини, см3.

Момент на валу гідромашини становить.

*М= 0,159∙q0∙∆P∙η* (2.11)

де *∆P= Рс,*

*Рн, , Рс* - тиск нагнітання і зливу.

Потужність гідромашини буде рівна :

*N=∆P∙QТ∙∙η* (2.12)

*см3*

Об’ємна номінальна витрата рідини дорівнює *Q=*500 cм3∙c-1, а частота обертання яка нам потрібна n=nш=170 об/хв.

З формули (2.11) знаходимо:

.

Перевіряємо необхідну нам потужність:

*N=*13,6∙447,16∙0,78≈4900Вт.

Теоретична витрата дорівнює:

*Qт=V∙n=125,1∙2,8=447,16* cм3∙c-1.

Отже даний гідромотор забезпечує необхідну потужність.

Також для гідроприводу до 6 кВт вибираємо систему дросельного регулювання ( рис.2.2).

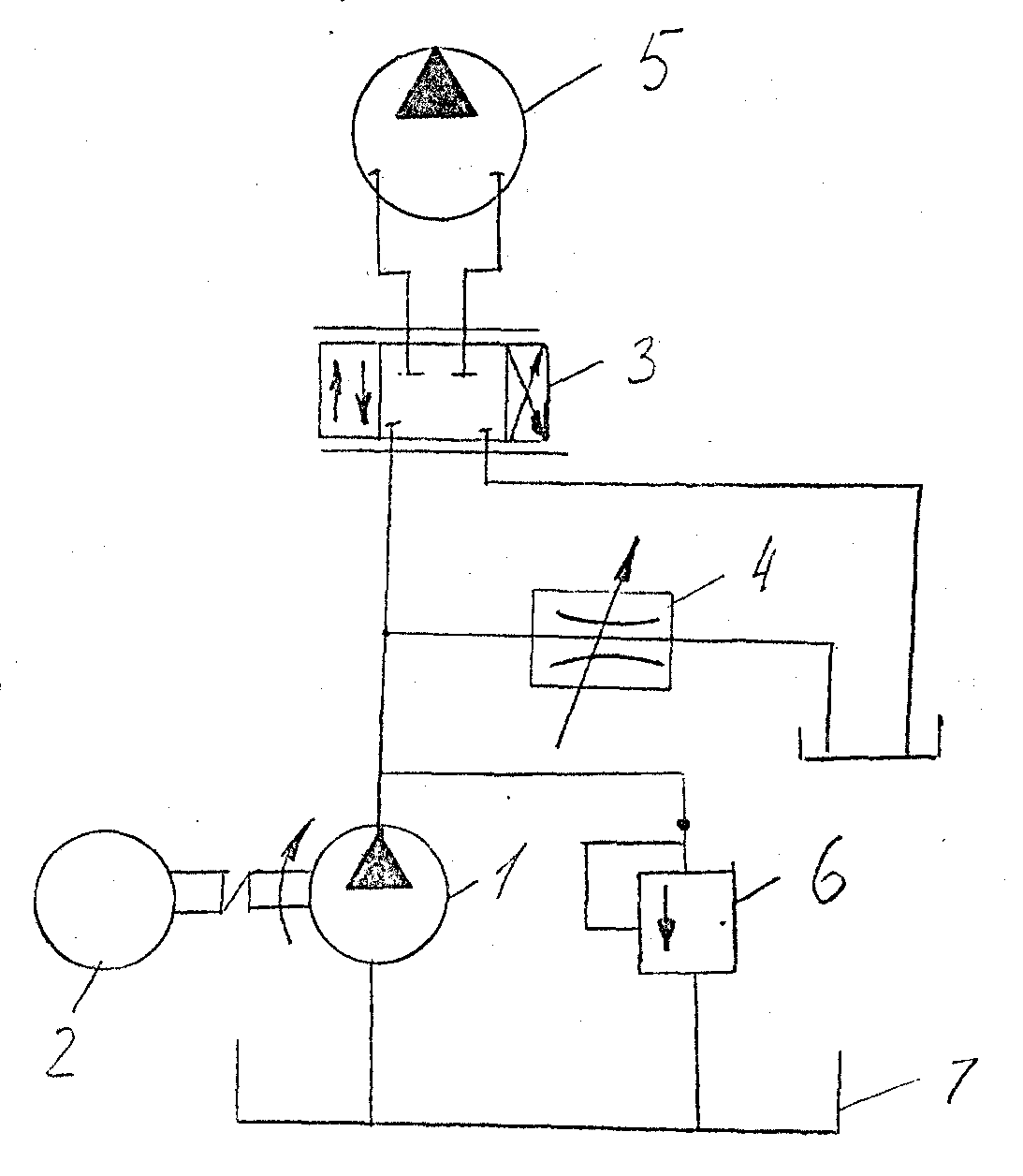


Рис.2.2. Гідропривод з перемінним тиском:

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

17

ДП.208. 433у.044.075.ПЗ

1 - насос; 2 – двигун трактора; 3 - розподільник;

4 – регульований дросель; 5 – гідромотор;

6 – запобіжний клапан.

РОЗДІЛ 3

РОЗРАХУНОК ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

18

ДП.208. 433у.044.075.ПЗ

Разраб.

Остапчук О.

Провер.

Мамчур

Н. Контр.

Бучко

Утверд.

Руденко

Розрахунок технологічних показників

посівних агрегатів

Лит.

Листов

ЖАТФК гр. Аі-44

ПОСІВНИХ АГРЕГАТІВ

Для цього потрібно обґрунтувати розрахунком продуктивність агрегату, витрати палива двигуном трактора, а також провести економічний розрахунок .

Технологічні показники агрегата з модернізованою сівалкою СПР-6М будуть визначені в цьому розділі. Вихідні дані для розрахунку вказаних показників модернізованого та серійного агрегата, що складається з трактора МТЗ-82.1 і серійної сівалки СЗ-3,6А знаходяться в табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Вихідні дані для розрахунку

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показник | Позначення | Значення показників | |
| серійного  агрегату | модернізова-  ного агрегату |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Ширина захвату сівалки | Вк, м | 3,6 | 6 |
| Теоретична швидкість агрегату | Vt, км/год | 8,7 | 8,7 |
| Робоча швидкість агрегату | Vp, км/год | 7,8 | 7,8 |
| Коеф. використання часу зміни | τ | 0,73 | 0,82 |

Продовження табл.3.1

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

19

ДП.208. 433у.044.075.ПЗ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Тривалість зміни | Тзм | 7,0 | 7,0 |
| Коеф. використан. ширини захв. | *β* | 1,0 | 1,0 |
| Витрата пального двигуном трактора за годину: | | | |
| при виконанні роботи | Qр, кг/год | 16,0 | 16,0 |
| під час холостого ходу | Qх, кг/год | 10,5 | 10,5 |
| під час простою з працюючим двигуном | Qз, кг/год | 2,2 | 2,2 |
| Тривалість роботи агрегату: | | | |
| з навантаженням | Тр, год | 5,11 | 5,74 |
| на холостому ходу | Тх, год | 0,95 | 0,63 |
| простою з працюючим двигуном | Тз, год | 0,95 | 0,63 |

Для посіву модернізованою сівалкою з завантаженням насіння розробленим в попередньому розділі шнековим завантажувачем при довжині гону 500 м приймаємо коефіцієнт використання часу зміни τ = 0,82 (для серійної сівалки СЗ-3,6А τ = 0,73).

3.1. Робоча годинна продуктивність:

 га/год; (3.1)

*W Мгод = = =* 3,8 га/год.

де *ВР*- робоча ширина захвату агрегату, (м):

*ВР=ВКβ=3,*6∙1,00 = 3,6 . (3.2)

3.2. Робоча змінна продуктивність агрегату:

 га/зм; (3.3)

*WМ ЗМ= 0,1∙6∙8,9∙(1-0,12)∙7∙0,82 = 27* га/зм.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

20

ДП.208. 433у.044.075.ПЗ

де Тр – час корисної роботи агрегату протягом зміни, (год):

*ТР=ТЗМ τ .*  (3.4)

3.3.Величина витрати пального двигуном трактора для виконання змінної норми:

*QС=QPTP+ QХTХ+ QZTZ=*81,76+10+143=93,19 кг. (3.5)

3.4. Величина витрати пального на один гектар:

; кг/га (3.6)

*qМ га* = = 3,7 кг/га.

Дані для економічного розрахунку заносимо в табл. 5.1. розділу 5.

РОЗДІЛ 4

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

21

ДП.208. 433у.044.075.ПЗ

Разраб.

Остапчук О.

Провер.

Мамчур

Консульт.

Герасимчук

Н. Контр.

Бучко

Утверд.

Руденко

Охорона праці

Лит.

Листов

ЖАТФК гр. Аі-44

ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1. Небезпечні умови і ситуації, які можуть виникнути в разі

порушення правил безпеки праці при роботі і технічному

обслуговуванні МТА

При виконанні процесу сівби ячменю модернізованим агрегатом з рядковою сівалкою СПР-6М перш за все потрібно дотримуватись правил техніки безпеки механізаторам, які є обслуговуючим персоналом агрегату, а також відповідальними особами.

В разі порушення техніки безпеки можуть виникнути наступні небезпечні ситуації та наслідки:

1. Травми при необережному поводженні механізаторів при роботі агрегату. Щоб уникнути травм необхідно стояти осторонь від працюючого агрегату, щоб не отримати тілесних пошкоджень.

2. Завжди потрібно слідкувати за технічним станом агрегату, щоб уникнути неприємних несподіванок.

3. В кабіні тракториста завжди повинні бути в наявності медична аптечка та вогнегасник, які у разі непередбаченого неприємного випадку завжди стануть у нагоді.

4.2. Небезпечні та шкідливі фактори, виявлені при

вирощуванні ячменю

1. Небезпечні та шкідливі фактори, виявлені при внесенні органічних та

мінеральних добрив: рухомі машини і механізми; відкриті частини, що

обертаються; підвищена запиленість; підвищений рівень шуму; монотонність праці; підвищена загазованість і підвищений рівень вібрації.

2. Небезпечні та шкідливі фактори, виявлені при обробітку грунту: рухомі

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

22

ДП.208. 433у.044.075.ПЗ

машини і механізми; відкриті частини, що обертаються; підвищені запиленість і загазованість; підвищений рівень шуму; підвищений рівень вібрації; гострі предмети і заусениці; монотонність праці; вузькі містки і дамби; лінії електропередач; підвищена температура повітря; понижена температура повітря; підвищена рухливість повітря.

3. Небезпечні та шкідливі фактори, виявлені при сівбі: рухомі машини і механізми; відкриті частини, що обертаються; підвищена запиленість; підвищений рівень шуму; підвищений рівень вібрації; монотонність праці.

4. Небезпечні та шкідливі фактори, виявлені при догляді за посівами: рухомі машини і механізми; відкриті частини, що обертаються; підвищений рівень шуму; підвищений рівень вібрації; підвищена температура повітря; підвищена концентрація пестицидів і мінеральних добрив; монотонність праці; підвищена вологість повітря; підвищена температура повітря; підвищений рівень ультрафіолетової радіації.

5. Небезпечні та шкідливі фактори, виявлені при збиранні врожаю: рухомі

машини і механізми; відкриті частини, що обертаються; лінії електропередач; підвищена запиленість повітря; підвищена температура повітря; підвищений рівень шуму; підвищений рівень вібрації; пожежо-небезпечність; статичні і фізичні перевантаження; монотонність праці.

Радіус повороту, при якому починається перекидання трактора:

 (4.1)

де H – висота центру тяжіння трактора; для МТЗ-82.1 H = 0,91 м;

v - швидкості руху трактора; приймаємо v = 25 км/год = 6 м/с;

g – прискорення вільного падіння;

B - поперечна база трактора; для МТЗ-82.1 В = 1,97 м.

Отже, при радіусі повороту менше 4,5 м починається перекидання трактора на швидкості руху 25 км/год.

РОЗДІЛ 5

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

23

ДП.208. 433у.044.075.ПЗ

Разраб.

Остапчук О.

Провер.

Мамчур

Консульт.

Веремій

Н. Контр.

Бучко

Утверд.

Руденко

Техніко-економічне обгрунтування

модернізованої сівалки

Лит.

Листов

ЖАТФК гр. Аі-44

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

МОДЕРНІЗОВАНОЇ СІВАЛКИ

Для визначення економічної ефективності модернізації сівалки СПР-6М проведемо розрахунок техніко-економічних показників у порівнянні з серійним аналогом – сівалкою СЗ-3,6А за відомою методикою [7].

Вихідні дані для розрахунку економічних показників знаходяться в табл. 5.1.

Таблиця 5.1.

Вихідні дані для економічного розрахунку

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Найменування параметрів | Позначення | Значення параметрів | |
| Серійної машини | Модерн. машини |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. Склад агрегату: - трактор  - машина |  | МТЗ-82.1  СЗ-3,6А | МТЗ-82.1  СПР-6М |
| 2. Продуктивність за годину експлуатаційного часу | W, га/год | 2,1 | 3,8 |
| 3. Оптова ціна: - трактора  - машини | Ц, тис.гр. | 270[10]  41 [10] | 270[10]  - |
| 4. Річне завантаження  -трактора  -машини | t, год | 1200  135 | 1200  135 |
| 5. Амортизаційні відрахування  -трактора  -машини | а,% | 15  15 | 15  15 |

Продовження таблиці 5.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 6. Відрахування на капітальний ремонт і технічне обслуговування  Изм.  Лист  № докум.  Подпись  Дата  Лист  24  ДП.208. 433у.044.075.ПЗ  -трактора  -машини | r, % | 10  10 | 10  10 |
| 7. Тарифна ставка обслуговуючого персоналу | з, грн | 65 | 65 |
| 8.Кількість обслуговуючого персон. | n, чол. | 1 | 1 |
| 9.Витрати пального на один гектар | , кг/га | 6,5 | 3,7 |
| 10. Ціна пального | d, грн/кг | 55 | 55 |
| 11.Нормативний коеф. капіталовклад. | Є | 0,15 | 0,15 |
| 12. Маса сівалки | G, кг | 1380 | 2340 |

5.1. Ціна модернізованої машини:  грн. (5.1)

5.2. Затрати на заробітну плату, (грн/га):  ; (5.2)

* для серійної машини ;
* для модернізованої машини .

5.3. Відрахування на амортизацію трактора і сівалки, (грн/га):

 (5.3)

; ;

для модернізованої машини;

для серійної машини .

5.4. Відрахування на ремонт трактора і сівалки, (грн/га):

 (5.4)

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

25

ДП.208. 433у.044.075.ПЗ

; ;

для модернізованої машини ;

для серійної машини .

5.5. Затрати на пальне, (грн/га):  ; (5.5)

для модернізованої машини *ПР* = 3,7 ∙ 55 = 203,5;

для серійної машини *ПС* = 6,5 ∙ 55 = 357,5.

5.6. Сумарні затрати по агрегатах, (грн/га): *В=З+А+R+П ;* (5.6)

для модернізованої машини *ВР=* 17 *+ 9,8* + 22,4 + 6,4 + 14,9 + 203= 269;

для серійної машини *ВС= 31* + 24,3 + 18,9 + 16,2 + 12 + 357,5 = 327.

5.7. Питомі капіталовкладення, (грн/га):  ; (5.7)

; ;

для модернізованої машини ;

для серійної машини .

5.8. Приведені затрати, (грн/га): *І=В+ЄК (5*.8)

для модернізованої машини *ІР=199* + 0,15(64 + 149) = 231;

для серійної машини *ІС=*327 + 0,15(120 + 162,17) = 369.

5.9. Річний економічний ефект, (грн):

*Е = (ІС - ІР) W ∙tP* = (369 – 231) · 3,9 ∙ 135 = 72657. (5.9)

Проведений розрахунок показує високу економічну ефективність проведеної модернізації сівалки СПР-6М.

ВИСНОВКИ

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

26

ДП.208. 433у.044.075.ПЗ

Разраб.

Остапчук О.

Провер.

Мамчур

Н. Контр.

Бучко

Утверд.

Руденко

Висновки

Лит.

Листов

ЖАТФК гр. Аі-44

1. Фермерські господарства потребують для збільшення врожаю ячменю змін в технології вирощування ячменю, а саме внесення достатньої кількості мінеральних добрив, фітосанітарної обробки посівів від хвороб і шкідників і сівби сучасними високопродуктивними сівалками. Це забезпечить на полях господарств досягти урожайності ячменю не менше 35 ц/га.

2. Такою технікою може бути і модернізована в даному проекті зернова сівалка СПР-6М.

2. Для покращення умов праці обслуговуючого персоналу і зростання продуктивності роботи сівалки СПР-6М її потрібно комплектувати шнековим завантажувачем розробленої в проекті конструкції з приводом шнека від гідросистеми трактора. Тривалість завантаження насіння складе 5 хв., продуктивність шнека – 4,5 т/год.

3. Продуктивність роботи агрегату в складі трактора типу МТЗ-82.1 і модернізованої сівалки СПР-6М при швидкості 7,8 км/год складе 3,8 га/год експлуатаційного часу, витрати пального 3,7 кг/га.

4. Розрахунок економічної ефективності від впровадження сівалки СПР-6М показав доцільність запропонованої модернізації. Розрахунковий річний економічний ефект становить 72657 грн.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

27

ДП.208. 433у.044.075.ПЗ

Разраб.

Остапчук О.

Провер.

Мамчур

Н. Контр.

Бучко

Утверд.

Руденко

Список використаних джерел

Лит.

Листов

ЖАТФК гр. Аі-44

1. Влох В.Г., Дубковецький С.В., Кияк Г.С., Онищук Д.М. Рослинництво: підручник. К.: Вища шк., 2005. – 382 с.: іл.
2. Войтюк Д.Г. та ін. Сільськогосподарські машини. – К.: „Урожай”, 1994.-444с.
3. Деталі машин: Пер. с рус. / Устюгов И.И.- К.: Вища школа. Головное изд-во, 1984.-399с.-Укр.яз.
4. Лімонт А. С. та ін. Практикум з машиновикористання в рослинництві. – Київ : Кондор, 2004.
5. Механіко-технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів: Підручник / О.М.Царенко, Д.Г.Войтюк, В.М.Швайко та ін..; За ред.. С.С.Яцуна. К.:Мета, 2003.-448 с.: іл..
6. Сільськогосподарські машини. Основи теорії та розрахунку: Підручник / Д.Г.Войтюк, В.М.Барановський, В.М.Булгаков та ін..; за ред.. Д.Г.Войтюка.- К.: Вища освіта, 2005.-464 с.
7. Технологія механізованих сільськогосподарських робіт. Методичні вказівки з курсового проектування для студентів вищих навчальних закладів І-ІІ рівнів акредитації із спеціальності 5.09902 «Механізація сільського господарства». 2000.-115 с.

8. Писаренко Г.С. Опір матеріалів : Підручник / Г.С. Писаренко, О.Л.Квітка, У.С.Уманський; За ред.. Г.С. Писаренка . – 2 – ге вид., допов. І переробл. – К.: Вища шк.., 2004. – 655 с.: іл..

9. Лехман С.Д. та ін.. Запобігання аварійності і травматизму у сільському

господарстві. – К.: Урожай, 1999. – 272с.

10. Ресурс Internet https://agrotechnika.com.ua

ДОДАТКИ

Додаток А

Таблиця 1

# Технічна характеристика сівалки СПР-6

Продуктивність, га/год 6

Ширина міжрядь, см 12; 24; 48

Робоча ширина захвату, м 6

Робоча швидкість, км/год до 12

Місткість насінневого бункера, м3 4,2

Норма висіву насіння, кг/га 2,62…335

Тип сошника наральниковий

Кількість: - висівних апаратів 50

- опорних коліс 4

Маса, кг 2338