

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Факультет інженерно-технологічний  
Кафедра агроінжинірингу

До захисту  
Допускається  
Завідувач кафедри

Шуляк М.Л.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

за бакалаврським рівнем вищої освіти

На тему: «Комплексна механізація технологічних процесів вирощування соняшнику в умовах ТОВ «АФ «Козацька» Конотопського району Сумської області»

Виконав:

\_\_\_\_\_

(підпис)

Галенко І. С.

(Прізвище, ініціали)

Група:

АІ 2101-1

(Науковий) керівник:

\_\_\_\_\_

(підпис)

Семірненко С.Л.

(Прізвище, ініціали)

Суми – 2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інженерно-технологічний

Кафедра агроінжинірингу

Ступінь вищої освіти «Бакалавр»

Спеціальність 208 Агроінженерія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

агроінжинірингу

\_\_\_\_\_ Шуляк М.Л.

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 202\_ року

**З А В Д А Н Н Я**  
**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Галенку Ігору Сергійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Комплексна механізація технологічних процесів вирощування соняшнику в умовах ТОВ «АФ «Козацька» Конотопського району Сумської області,

керівник роботи Семірненко Світлана Леонідівна, к.т.н., доцент,

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “10” 10 2024 року  
№ 3483/ос

2. Строк подання здобувачем роботи: “27” 05 2025 року.

3. Вихідні дані до роботи: Виробничо-фінансовий звіт господарства за останні роки, довідникова література з даної тематики, посібники, журнали з даної тематики, матеріали, отримані під час проходження практики, інтернет джерела.

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

Вступ.

1. Аналіз виробничої діяльності ТОВ «АФ «Козацька»

2. Механізована технологія вирощування соняшника

3. Конструкторська розробка. Спарений домкрат

4. Охорона праці

5. Економічна ефективність конструкторської розробки

Загальні висновки.

5. Перелік графічного (ілюстративного) матеріалу:

1. Аналіз господарської діяльності; 2. Операційно-технологічна карта;

3. Технологічна карта; 4-6. Конструктивна розробка;

7. техніко-економічні показники; Висновки.

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання: “5” 09 2024 року

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів кваліфікаційної роботи	Погоджено з керівником кваліфікаційної роботи
1.	Збір інформації про діяльність господарстві	до 14.09.24 р.	
2.	Аналіз літературних джерел	до 30.11.24 р.	
3.	Складання плану роботи	до 11.01.25 р.	
4.	Написання вступу	до 23.01.25 р.	
5.	Написання першого розділу «Аналіз виробничої діяльності ТОВ «АФ «Козацька»	до 14.02.25 р.	
6.	Написання другого розділу «Механізована технологія вирощування соняшника»	до 12.03.25 р.	
7.	Написання третього розділу «Конструкторська розробка. Спарений домкрат»	до 15.04.25 р.	
8.	Підготовка розділів «Охорона праці» та «Економічна частина»	до 01.05.25 р.	
9.	Написання висновків	до 12.05.25 р.	
10.	Подання роботи на перевірку унікальності до експертної ради факультету	до 15.05.2025 р.	
11.	Подання роботи на рецензування	до 23.05.2025 р.	
12.	Подання до попереднього захисту	до 27.05.2025 р.	

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

## ЗМІСТ

Анотація	4
ВСТУП	5
1 АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ «АГРОФІРМА КОЗАЦЬКА»	7
1.1 Загальна характеристика господарства	7
1.2 Площі та урожайність сільськогосподарських культур	8
1.3 Тваринницький напрямок ТОВ «Агрофірма Козацька»	9
1.4 Виробничо-технічна характеристика господарства	10
1.5 Кадрове забезпечення	16
2 МЕХАНІЗОВАНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКА	17
2.1 Загальні відомості про культуру та її значення для країни	17
2.2 Удосконалення технологічної карти на вирощування соняшнику	20
2.3 Технічні засоби для забезпечення впровадження запропоновані технологічні операції при вирощування соняшнику	23
3 КОНСТРУКТОРСЬКА РОЗРОБКА. СПАРЕНИЙ ДОМКРАТ	31
3.1 Необхідність розробки. Обґрунтування	31
3.2 Конструкція та принцип роботи	32
3.3 Розрахунок гвинтово-гайкової передачі домкрата	34
4 ОХОРОНА ПРАЦІ	38
4.1 Ризики і небезпеки, що можуть виникати від час вирощування соняшнику	38
4.2 Заходи безпеки при вирощуванні соняшнику	39
4.3 Попереджувальні знаки із охорони праці, що необхідно передбачити при застосуванні вирівнювача ґрунту	40
4.4 Інструкції з ОП під час роботи по вирівнюванню ґрунту	42
4.5 Пожежна безпека	44
5 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ КОНСТРУКТОРСЬКОЇ РОЗРОБКИ	47
5.1 Об'єм робіт по виробництву домкрата	47
5.2 Затрати на виготовлення конструкторської розробки	47
5.3 Окупність капіталовкладень	48
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	50
Література	51

## Анотація

Розрахунково - пояснювальна записка дипломного проекту складає 55 сторінок, 22 таблиць, 14 рисунків, 22 літературних джерел, 2 додатків. Графічна частина складає 5 аркушів (листів).

*Ключові слова:* сільське господарство, соняшник, механізація, агрегати, врожайність, вирощування, технологія, ефективність

Об'єктом дослідження є процес зміни енерговитратних показників технології вирощування даної культури.

Мета роботи – економічно обґрунтоване забезпечення механізації технологічних процесів виробництва соняшника в конкретному господарстві.

В роботі було проведено аналіз виробничої діяльності ТОВ «АФ «Козацька»», розглянута механізована технологія вирощування соняшника.

На основі проведеного аналізу технологій та наявного МТП було розроблено механізовану технологію вирощування соняшника для ТОВ «Агрофірма Козацька» з урахуванням природно-кліматичних та ґрунтових умов.

Запропонований в конструкторській розробці домкрат який може застосовуватися як шанцевий інструмент, використовуватись під час підготовки техніки до зберігання, виконання ремонтних і технічних обслуговувань сільськогосподарських машин.

Виконано аналіз ризиків і небезпек, що можуть виникати при вирощуванні соняшнику. Наведені заходи із безпеки праці, які необхідно дотримувати під час вирощування соняшнику.

В результаті проведених економічних розрахунків запропонованого в конструкторській роботі домкрата було визначено розмір додаткових капіталовкладень та окупність капіталовкладень.

## ВСТУП

На протязі останніх довоєнних років наша країна займала перші місця по експортуванню соняшникової олії в світі. Цей показник доходив до 54,9 % від світового експорту даної продукції, що давало валютної виручки близько 4,9 млрд доларів США. Із початком бойових дій виробництво даної продукції значно впало.

Збільшення споживання рослинної олії на душу населення в нашій країні, а також об'єми його експорту в теперішній час можливе тільки за рахунок підвищення валового збору. На теперішній час найбільш реальним є збільшення валового збору завдяки підвищенню врожайності даної культури, що можливе при застосуванні високоврожайних сортів та гібридів, а також застосування високоефективних механізованих технологій його вирощування. Не менш важливим завданням при вирощуванні та збиранні даної культури є мінімізація втрат врожаю при зборі даної культури, її зберіганні та переробці при збереженні якості самої продукції [1].

Накопичений багатий досвід нашим господарством по вирощуванні даної культури із сталими врожаями дозволяє впроваджувати при наявній сучасній техніці впроваджувати інтенсивну технологію обробітку соняшника в господарстві.

Зважаючи на вище вказане для нашого господарства є актуальним питання підвищення ефективності та вдосконалення технологічних прийомів, які існують, вирощування соняшника із врахуванням ґрунтово-кліматичних умов та технологічних умов виробництва. Впровадження вказаних технологічних прийомів направлене на мінімізацію втрат вологи з ґрунту та для створення оптимальних умов розвитку соняшника.

Враховуючи наведені фактори, нами була сформульована мета кваліфікаційної роботи.

Метою кваліфікаційної роботи є економічно обґрунтоване забезпечення

механізації технологічних процесів виробництва соняшника в конкретному господарстві.

Об'єкт дослідження - процес зміни енергозатратних показників технології вирощування даної культури.

# 1 АНАЛІЗ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

## ТОВ «АГРОФІРМА КОЗАЦЬКА»

### 1.1 Загальна характеристика господарства

ТОВ «Агрофірма Козацька» розміщується в селі Козацьке, Конотопського району, Сумської області і розташовується у центральній частині області, має межі з областю Чернігівською. Залізнична станція найближче знаходиться в м. Конотоп, на відстані 23 км.

ТОВ «Агрофірма Козацька» спеціалізується на вирощуванні зернових, молочно-м'ясної продукції, а також кормових культур.

Межею господарства являється дорога автомобільна яка має тверде покриття і з'єднує товариство із районним центром м. Конотоп.

Спеціалізація ТОВ «Агрофірма Козацька» – це зерно-молочний напрямок.

Клімат району за останні п'ять років є помірним – тепле літо, тепла зима, з постійними відлигами. Середньорічна температура за останні три роки становила +7,40°C. Серпень є найбільш теплим місяцем в районі.

Останні приморозки спостерігаються в травні у першій декаді. У другій декаді вересня можуть траплятися осінні заморозки.

Максимальне промерзання ґрунту становило 93 см. Середньорічна кількість опадів – 580 мм. Максимальна кількість опадів припадає на липень – 75 мм, мінімальна – на березень – 34 мм.

Рельєф ТОВ «Агрофірма Козацька» неоднорідного характеру. Ґрунти опідзолені та болотні є найбільш поширеними. Поля розташовані на схилах від 0 до 10°.

У господарстві є рембаза, яка дозволяє проводити своєчасно ремонти планові, а також технічне обслуговування автомобілів, тракторів, сільськогосподарських машин.

В ТОВ «Агрофірма Козацька» налічується 6 тракторів, 5 автомобілів. Сільськогосподарськими машинами в достатній мірі забезпечено машинно-тракторний парк. Проаналізувавши фактори приходимо до висновку, що техніка використовується достатньо.

Вцілому проаналізувавши дане господарство, зробимо висновки, що ТОВ «Агрофірма Козацька» достатньо забезпечується засобами інтенсивного господарювання.

## 1.2 Площі та урожайність сільськогосподарських культур

Площі під сільськогосподарськими культурами та їх врожайність за останні три роки в ТОВ «Агрофірма Козацька» представлена наступним чином (таблиця 1.1).

Таблиця 1.1 – Площі та урожайність сільськогосподарських культур

Культура	2022 рік		2023 рік		2024 рік	
	Площа, га	Урожайність, ц	Площа, га	Урожайність, ц	Площа, га	Урожайність
Озима пшениця	1952	76	567 га	83 ц	2058 га	86 ц
Соняшник	2926	39	1528	42	911	33
Кукурудза	2634	94	2764	96	2036	94
Горох	513	40	960	39	1215	37
Озимий ріпак	597	50	1601	50	1325	50
Однорічні трави	854	230	749	200	609	
Озимий ячмінь	100	65	100	70	385	65
Яра пшениця	-	-	749	70	385	65
Ярий ячмінь	-	-	10	47	-	-
Овес	-	-	10	74	-	-

Гречка	-	-	100	15	115	10
Соя					250	35
Рижій					8	15
Гарбузи					6	20
Льон					8	12
Гірчиця біла					8	15
Редька маслянича					8	20
Підсумок, га	9376		9376		9376	

Як видно із таблиці 1.1, основу посівних площ в ТОВ «Агрофірма Козацька» складають такі культури, як соняшник, кукурудза, горох, озимий ріпак та озима пшениця.

Урожайність культур на протязі вказаних трьох років змінювалась. Так, урожайність соняшника була найвищою в 2022 році - 39 ц/га, а найменшою, в 2024 році – 33 ц/га.

### **1.3 Тваринницький напрямок ТОВ «Агрофірма Козацька»**

Тваринницька галузь представлена великою рогатою худобою. Порода ВРХ – «Голштинська».

В таблиці 1.2 представлена структура ВРХ ТОВ «Агрофірма Козацька» в 2024 році.

Таблиця 1.2 – Структура ВРХ ТОВ «Агрофірма Козацька»

Показник	Кількість, голів
Корови	857
Нетелі	75
Телиць до 1 року	530
Телиць старше 1 року	308

Як видно із таблиці 1.2, господарство має досить розвинену тваринницьку галузь.

Надої на корову за останні три роки в ТОВ «Агрофірма Козацька» наведено в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Надої ВРХ в ТОВ «Агрофірма Козацька»

Корови:	Надій на корову, кг		
	2022	2023	2024
1 лактації	8417	8451	8443
2 лактації	8951	8953	8944
3 лактації	8199	8189	8187

Як видно із таблиці 1.3, надої на корову кожної лактації досить високі, але в 2024 році вони дещо зменшилися у порівнянні із 2023 роком. Це у більшій мірі пов'язано із впливом бойових дій в районі.

#### **1.4 Виробничо-технічна характеристика господарства**

Щоб виконати комплекс технологічних операцій з вирощування сільськогосподарських культур та забезпечити якісну і своєчасну роботу є необхідним забезпечення наступних вимог:

- забезпечити сучасною технікою повний комплекс робіт та за рахунок чого знизити собівартість продукції;
- забезпечити підтримку техніки у робочому стані щоб забезпечити якість та своєчасність виконання всіх технооперацій;
- використання останніх досягнень у технології вирощування сільськогосподарських рослин для отримання підвищеної врожайності при мінімізації витрат.

Тракторний парк ТОВ «Агрофірма Козацька» наведений в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 – Тракторний парк ТОВ «Агрофірма Козацька»

Марка трактора	Кількість, шт
1	2
Case magnum 335	2
Case magnum340	6
New Holland T8390	2
John Deere 8345R	2
John Deere 8340	5
John Deere 6110B	1
John Deere 6140M	1
Case 110JX-1	1
ХТЗ Т150К	6
МТЗ 80.1	3
МТЗ 82.1	4
МТЗ 920	2
МТЗ 1025.1	1
МТЗ 1025.2	3
МТЗ 1221	1
Всього	40

ТОВ «Агрофірма Козацька» забезпечена у достатній мірі сучасними тракторами. Середній вік тракторів не перевищує 6 років. Самим старим трактором за віком є ХТЗ Т150К.

Комбайновий парк ТОВ «Агрофірма Козацька», який складається із зернозбиральних комбайнів та кормозбиральних комбайнів наведений в табл.1.5.

Таблиця 1.5 – Комбайновий парк ТОВ «Агрофірма Козацька»

Марка комбайна	Кількість, шт
<u>Зернозбиральні комбайни:</u>	
John Deere s690i	4
John Deere s780	1
John Deere 9640WTS	2
John Deere X9	1
<u>Кормозбиральні комбайни</u>	
Class Jaguar 840	2
Class Jaguar 850	1
Class Jaguar 870	1
Fortshritt E-303	7
Всього	19

Як видно із таблиці 1.5, ТОВ «Агрофірма Козацька» має сучасні як зернозбиральні комбайни, так і кормозбиральні. Кількість зернозбиральних комбайнів становить 8 шт, а кормозбиральних – 11 шт.

В таблиці 1.6 наведено наявний склад навантажувачів.

Таблиця 1.6 – Склад навантажувачів

Марка навантажувача	Кількість, шт
JCB JS 160	3
JCB 531-70	3
JCB 541-70	3
Faresin 14.2	1
JCB 155 HD	1
JCB 225 HD	1
Всього	12

Велика кількість навантажувачів пов'язана із наявною значною тваринницькою галуззю.

В таблиці 1.7 наведено марочний склад жниварок ТОВ «Агрофірма Козацька».

Таблиця 1.7 - Марочний склад жаток

Марка трактора	Кількість, шт
<u>Жниварки зернові</u>	
Johne deere 9м	1
Johne deere 13.4м	1
GERINGOFF GS600	2
GERINGOFF Variostar VS910	4
GERINGOFF MS 1200	6
<u>Жниварки кукурудзяні</u>	
GERINGOFF MS 800	2
<u>Жниварки кормозбиральніні</u>	
Claas RU450	2
Claas ORBIS 600SD	1
Claas ORBIS450	1
Всього	20

ТОВ «Агрофірма Козацька» у достатній мірі забезпечена жниварками як зерновими, так і кормовими. В таблиці 1.8 наведено марочний склад сільськогосподарських машин ТОВ «Агрофірма Козацька».

Таблиця 1.8 - Марочний склад сільськогосподарських машин

Марка трактора	Кількість, шт
1	2
<u>Причепи</u>	
2ПТС-4	7
2ПТС-8	2
ПБН40	2
<u>Розкидачі добрив</u>	
AMAZONE ZG-10001	3
Kvernerland	7
АТЛАНТ	5
<u>Борона дискова</u>	
БГР 4.2 “Солоха”	12
<u>Культиватори</u>	
КПС-12пм	4
Велес Агро КПГ-11	4
<u>Плуги</u>	
Lemken Diamant 11	3
ПЛН 3-35	9
<u>Посівний комплекс</u>	
TURBO SEM 12м	4
Vaderstad Rapid A 400-800S	2
<u>Сівалки просапн. культур</u>	
KINZE 3700	4
<u>Граблі валкоутварювач</u>	
KRONE Swadro 761	1
Pottinger 651 A	2
<u>Сіноворушилка</u>	
Krone KWT 8.82	1
<u>Прес-підбирач</u>	
Lelly Welger D6060	3

Як видно із таблиці 1.8, переважна більшість сільськогосподарських машин є сучасними.

Автомобільний парк ТОВ «Агрофірма Козацька» приведений в таблиці 1.9.

Таблиця 1.9 - Автомобільний парк

Марка	Кількість, шт
1	2
Toyota hilux	4
Toyota land cruiser prado 150	3
Toyota land cruiser prado 120	1
Renault duster	2
Skoda kodiaq	1
LADA Granta	1
UAZ 3163 "Patriot"	1
UAZ31514	9
UAZ315195 "Hanter"	1
Renault Master груз.	1
Hyundai H350	1
ГАЗ 3302	2
КАМАЗ 5511	11
КАМАЗ 55102	10
ГАЗ 53	5
<hr/>	
Тягач Scania R 450	7
<hr/>	
Напівпричеп зерновоз Wielton NW 3 (Об'єм 55 м <sup>3</sup> )	6
Напівпричеп самоскид Wielton NW 3 (Об'єм 27 м <sup>3</sup> )	5
Напівпричеп цистерна для транспортування молока (Об'єм 29 м <sup>3</sup> )	1

Як видно із таблиць 1.4–1.9, господарство у цілому достатньо забезпечене технікою для вирощування сільськогосподарських культур.

## 1.5 Кадрове забезпечення

Одним із основних факторів успішного ведення господарської діяльності є забезпеченість висококваліфікованими механізаторами.

Загальна кількість працюючих в ТОВ «Агрофірма Козацька» становить 241 чоловік. Із них:

- механізатори – 42 чоловіки;
- водії – 22 чоловіки.

В таблиці 1.10 наведено розподіл за стажем роботи механізаторів та водіїв.

Таблиця 1.10 – Розподіл за стажем роботи механізаторів та водіїв

Показники:	Кількість, чол.	
	Механізатори	Водії
Всього механізаторів	42	22
1–3 роки	2	-
3–5 років	2	1
5–10 років	11	2
Більше 10 років	27	19

Із таблиці 1.10 видно те, що переважна більшість механізаторів та водіїв є досвідченими фахівцями і мають досвід роботи більше 10 років.

### Висновки по 1 розділу

Проведений аналіз господарської діяльності ТОВ «Агрофірма Козацька» показав, що господарство в повній мірі забезпечено сучасною сільськогосподарською технікою, досвідченими механізаторами і може вести успішно свою діяльність.

## 2 МЕХАНІЗОВАНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКА

### 2.1 Загальні відомості про культуру та її значення для країни

Соняшник є одною із найбільш експортованих сільськогосподарських культур нашої країни. Крім того, відходи первинної обробки даної культури є паливною сировиною (паливні брикети), а отримана в процесі переробки макуха є цінним кормом для тваринницької галузі.

Відповідно до [1] посівні площі під соняшником у нашій країні становили у довоєнний час в межах 5,9 – 6,4 млн. га, що складає 21% - 23 % від загальних площ оранки.

У залежності від погодно-кліматичних умов врожайність соняшника в країні змінювалась і становила за три останні довоєнні роки в межах 23,0 центнер з гектара.

Графічне зображення показників врожайності та площ під соняшником за останні довоєнні роки наведено на рис. 2.1.

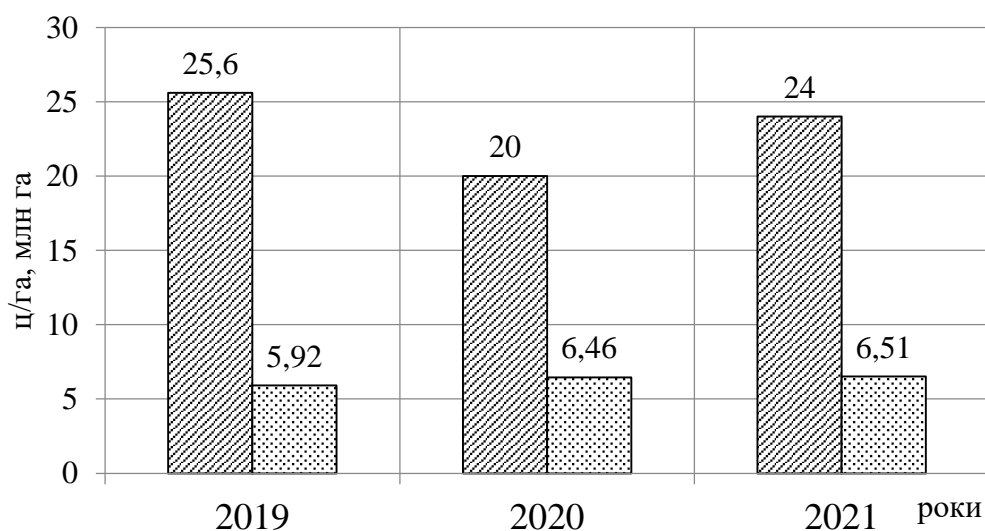


Рисунок 2.1 – Динаміка площ та врожайності соняшника в довоєнний час в Україні

Як видно із рис. 2.1, за три наведених роки найнижча площа під соняшником була в 2019 році і становила 5,92 мільйони га. Найнижча за вказаний період врожайність була в 2020 році і становила 20,0 центнер з

гектара. Така низька врожайність пов'язана із неспритними погодними умовами у більшості областей нашої країни.

На рис. 2.2 наведено області із найбільшою врожайністю соняшника за вказаний період.

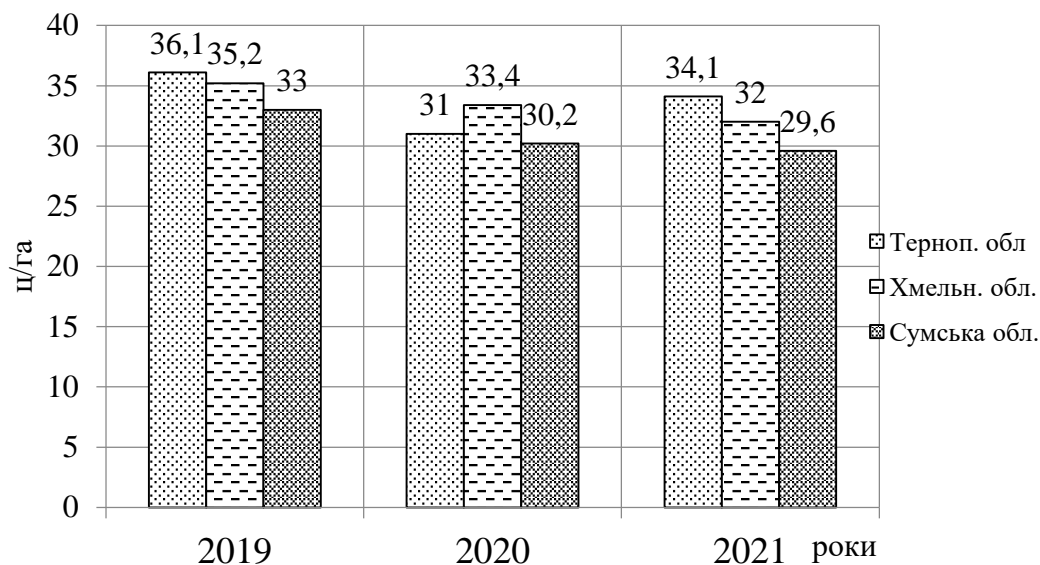


Рисунок 2.2 - Области із найбільшою врожайністю соняшника за 2019 – 2021 роки

Із таблиці бачимо, що найвища врожайність в Сумській області за наведені три роки була в 2019 році і становила 33,0 центнера з гектара. Найнижча за наведений період врожайність в Сумській області припадає на 2021 рік – 29,6 ц/га.

В той же час, у Тернопільській області у 2019 році була найвища врожайність по Україні – 36,1 ц/га.

Мінливість врожайності соняшника в наведених областях також пов'язана із погодно-кліматичними умовами під час вегетації. У більшості – із опадами.

Продукція переробки соняшника – олія являється основною продукцією переробки сільськогосподарських культур, що експортується нашою країною. За останні довоєнні роки експорт даної складав основу експорту сільськогосподарської продукції і становив близько 30% від загального об'єму сільгосппродукції та більш, ніж 12,5% загального експорту товарів із України.

Динаміка експорту соняшникової олії нашою країною за 2019 – 2021 роки наведе на рис. 2.3.

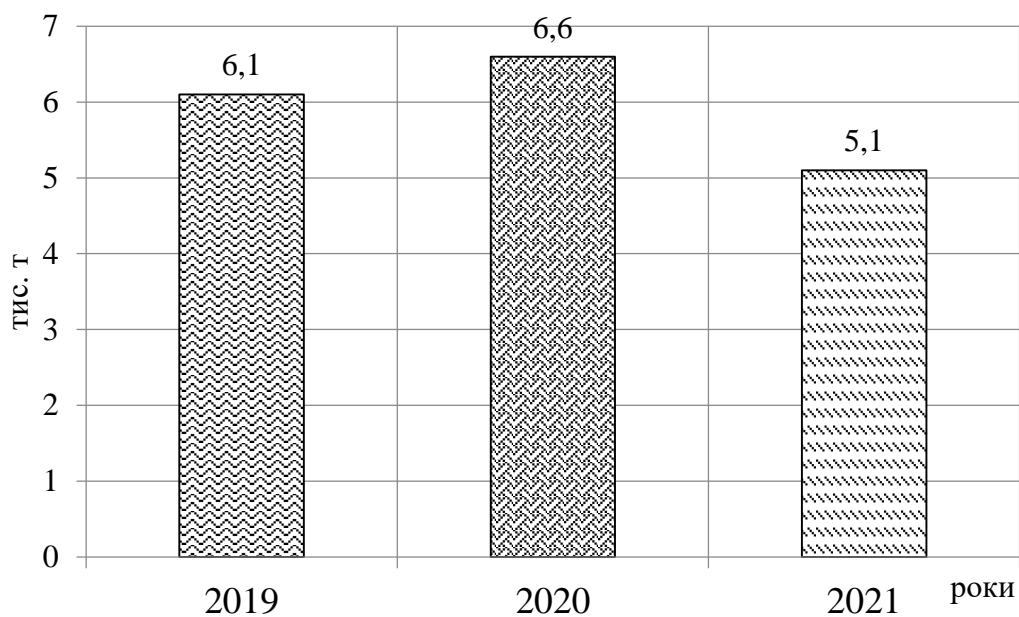


Рисунок 2.3 – Динаміка експорту соняшникової олії за три довоєнних роки

Зменшення експорту олії у 2021 році у своїй більшості пов'язано із змінами на міжнародному ринку олії та квотами для України на поставку даної продукції.

Крім виручки коштів від експорту олії соняшникової нашою країною в значній мірі екпортується і побічна продукція переробки соняшника на олію, а саме шрот соняшниковий. Прибуток від його експорту складає 14,9% від експорту олії.

За наведені роки Україна тримала перші місця по експортуванню соняшникової олії. Доля її в світовому експорті становила близько 54%. В той же час друге місце по експорту даної продукції припадало країні із експортом 26%.

Наведені показники вказують на доцільність вирощування даної культури, як в Україні, так і в нашому господарстві.

## **2.2 Удосконалення технологічної карти на вирощування соняшнику**

Наші пропозиції по удосконаленню технології вирощування соняшнику такі. Застосування найбільш сучасних гібридів, адаптованих до умов господарства (клімату умов, типів ґрунтів).

Застосування високоврожайних сортів - стійким до хвороб та шкідників.

Ґрунтообробка та підготовка до посіву. Мінімальний обробіток ґрунту для збереження вологи при посушливому літу. Забезпечення смугового обробітку ґрунту (strip-till) для зниження дії ерозії та покращення умов для кореневої системи соняшника. Постійне проведення аналізу ґрунті для виконання коригування для внесення добрив.

Сівба. Раціоналізація густоти висіву насіння для умов господарства та відповідних агротехнічних умов. Виконання умов сівозміни для зменшення накопичення кількості патогенів у ґрунтах. Використання найсучасніших сівалок точного висівом для проведення рівномірності розподілу насіння.

Живлення рослин. Внесення для живлення стартових мінеральних добрив при посіві. Використання для підживлення мікродобрив, що позитивно дуже впливають на формування кошиків. Використання інноваційних мінеральних добрив із контрольованим вивільненням.

Захист рослин. Застосування інтегрованого ЗР, в тому числі й біологічних засобів боротьби із шкідниками. Постійний моніторинг поля для вчасного застосування пестицидів. Використання фунгіцидів із профілактичною та лікувальними діями для проведення боротьби із захворюваннями.

Автоматизація та цифрові технології. Застосування GPS-навігації та дронів для більш точного моніторингу ситуації з посівами. Застосування платформ для керування даними ТОВ, які дозволяють проводити аналіз врожайності і планувати роботи.

Збирання врожаю. Застосування сучасних зернозбиральних комбайнів із спеціалізованими соняшниковими жниварками для соняшника. Оптимізація

термінів збирання для мінімізації втрат насіння соняшника.

Наведені кроки можуть суттєво підвищити як врожайність, так і рентабельність виробництва, заощаджуючи природні ресурси та пониження негативного впливу на довкілля.

Пропозиції по вдосконаленню технологічних операцій при вирощуванні соняшнику наступні (таблиця 2.1).

Таблиця 2.1 – Пропоновані технологічні операції при вирощування соняшнику

<i>Етап</i>	<i>Операція</i>	<i>Термін виконання</i>	<i>Техніка/засоби</i>	<i>Примітки</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
<b>1 Вибір попередника</b>	Оптимальні попередники: зернові культури (пшениця, ячмінь), бобові (горох).	Попередн. сезон	—	Знижує ризик ураження хворобами та покращує баланс поживних речовин у ґрунті. Виключити попередники з родини айстрових (соняшник, коріандр) для запобігання накопиченню хвороб.
<b>2 Підготовка ґрунту</b>	Лушення стерні (глибина 6–8 см).	Липень – серпень	Барона дискова БГР-4,2 "Солоха"	Стимулює проростання падалиші та бур'янів для подальшого механічного контролю.
	Внесення органічних добрив: перегній (20–25 т/га)	Серпень	Розкидач органічних добрив розкидача «Атлант»	Покращує структуру ґрунту та забезпечує тривале постачання елементів живлення. Добрива закладаються в ґрунт під час оранки.
	Основний обробіток ґрунту (оранка 22–25 см).	Вересень – жовтень	Плуг Lemken Diamond 11	Забезпечує аерацію ґрунту та покращення водопроникності.
	Передпосівна культивування (глибина 6–8 см).	Березень – квітень	Комбіновані агрегати Велес Агро КТГ-11	Знищення пророслих бур'янів і вирівнювання ґрунту.

1	2	3	4	5
<b>3. Сівба соняшнику</b>	Сівба соняшнику органічного походження.	Квітень (середина – кінець)	Сівалки точного висіву KINZE 3700	Рекомендовані органічні гібриди: SiY Neostar Organic, Escorplanet.
	Обробка насіння біопрепаратами (Фітоспор, БайкалЕМ-1).	Перед сівбою	Машина для протруюван. (Dagez RTPL 705).	Захист від ґрунт. Шкідн. і хвороб.
<b>4. Догляд за посівом</b>	Боронуванн. (знищ. кірки, ранн. бур'янів).	Через 5–7 дн. післ. посіву	Легк. борони (Letkep Korund).	У фаз. до сходів соняшн.
	Міжрядна культивация (2–3 рази протягом вегетації).	Травень – червень	Міжрядн. культиватор (Botet).	Забезпеч. контр. бур'янів
	Листкове підживл. біодобрив. БайкалЕМ-1).	У фазі 6 листків	Обприскув. (Vert houd).	Покращення вегетац. та стійк.
	Обприску. біопрепаратами (Гуміссол).	У фазі 4 листків	Обприскув. (Vert houd).	Стимуляція активн. Формуван. росл.
	Обприск проти шкідників (Бітоксифеніл), сибацилін).	Поч червня	Обприскув. (Vert houd).	Захист від шкідників.

1	2	3	4	5
	<i>Біологічн. обробіток проти хвороб</i>	<i>Кінець червня</i>	<i>Обприскув. (Vert houd).</i>	<i>Профілактики розвитку гнилей.</i>
<b>5. Контр. бур'янів</b>	<i>Механічн. контроль:</i>	<i>На протязі вегетац.</i>	<i>Міжрядн. Культиват.</i>	<i>Зниж кільк. бур'янів та збер. волози.</i>
<b>6. Збиранн. врожаю</b>	<i>Обмолот соняшнику.</i>	<i>Кінець вересня</i>	<i>Зернозбир. Комб. із спец. жниварк. для соняшн. (Claas ORBIS 600SD+ John Deere s780).</i>	<i>Волоз. насінн: 8–9%.</i>

Орієнтовна врожайність: 4,3 т/га.

Особливості:

1. Оргдобрива та сидерати покривають довгострокове поліпшення ґрунтової родючості.
2. Для сприяння екологічності виробництва механічний контроль за бур'янами замінює хімічні засоби захисту рослин.
3. Підвищення стійкості рослин до хвороби і шкідників відбувається за рахунок біопрепаратів при цьому зменшуються ризики втрат врожаю.

Технологією враховується особливість органічного землеробства, де хімічні засоби захисту рослин не використовуються. Всі стадії підбираються в залежності від стану посівів та погодних умов.

### **2.3 Технічні засоби для забезпечення впровадження запропоновані технологічні операції при вирощування соняшнику**

Запропоновані технологічні операції при вирощування соняшнику

виконуємо наявною в ТОВ «Агрофірма Козацька».

Лущення стерні (6 – 8 см глибиною).

Агрегат у складі трактора Case magnum 335 та дискової борони БГР-4,2 "Солоха".



Рисунок 2.4 - Борона БГР-4,2 "Солоха"

Технічна характеристика БГР-4,2 "Солоха":	
Тип борони	напівпричіпна
Агрегатування:	трактори класу 30-50 (кН)
швидкість робоча (км/год)	6 – 10
Продуктивність за 1 год робочого часу, га:	2,5-4,2
Ширина захвату (м)	4,2
витрата палива орієнтовна (л/га)	9,3-11,5
Глибина обробітку (см)	10 – 20
в робочому положенні розміри габаритні ДхШхВ (мм)	8080*4230*1160
Дорожній просвіт, мм	380
Маса конструкції (кг)	4250

Внесення добрив органічних: перегній 20–25 т/га.

Агрегат у складі трактора John Deere 8340 та розкидач органічних добрив АТЛАНТ (Об'єм 40м<sup>3</sup>).



Рисунок 2.5 - Розкидач органічних добрив АТЛАНТ (Об'єм 40м<sup>3</sup>)

### Технічна характеристика розкидача «Атлант»

Тип розкидача	напів причіпний
Агрегатування	Клас трактору 50 (кН)
швидкість робоча (км/год)	12 – 16
Вантажопідйомність, т:	18,8
Об'єм кузова, м <sup>3</sup>	40
Ширина захвату (м)	Макс. 24
Частота обертання ВВП, хв <sup>-1</sup>	540
Дорожній просвіт, мм	420
Маса конструкції (кг)	39830

Основний обробіток ґрунту (оранка 22–25 см).

Агрегат у складі трактора John Deere 8340 та плуга Lemken Diamant 11



Рисунок 2.6 - Плуг Lemken Diamant 11

### Технічна характеристика плуга Lemken Diamant 11

Потужність трактора (кВт.)	Ширина захвату (м)	Вага (кг)	Ширина захвату (см)	Відстань між корпусами в см
250	12,5	5400	33,38,44,50	100

Передпосівна культивування (глибина 6–8 см).

Агрегат у складі трактора John Deere 8340 та культиватора Велес Агро КПГ-11



Рисунок 2.7 - Культиватор Велес Агро КПГ-11

Технічна характеристика культиватора Велес Агро КПГ-11

Тип агрегату	причіпний
Ширина захвату, (м)	11
Ширина захвату лапи, (мм)	260-330
Глибина обробітку (км/год)	4 -14
Кількість робочих органів, (шт.)	47
Робоча швидкість руху, (км/год)	5-10
Транспортна ширина, (м)	5,8
Транспортна висота, (м)	4,1
Маса агрегату, (кг)	6100
Продуктивність, (га/год)	10-15
Необхідна потужність трактора, (к. с.)	270

Посів.

Агрегат у складі трактора Case magnum340 та культиватора Велес Агро КПГ-11



Рисунок 2.8 - Сівалка Kinze 3600

#### Технічна характеристика сівалки Kinze 3600

Тип агрегата	причіпний
Кількість сошників, (шт)	16
Міжряддя, (мм)	750
Ширина захвату (м)	12,6
Об'єм зерн. бункера, (л.)	2820
Робоча швидкість руху, (км/год)	10-15
Транспортна ширина, (м)	3,5
Транспортна висота, (м)	3,9
Реком. потужність (к.с.)	300

#### Потруювання насіння.



Рисунок 2.9 - Машина для протруюван. (Dorez RTPL 705).

#### Технічна характеристика Dorez RTPL 705

Показник	Значення
Габаритн. ширина (м)	2,5
Габаритн. Вис. (м)	4,0
Потужність (кВт)	5,5
Продуктивн. (т/год)	5
Вага, кг	2960

Боронування.

Агрегат у складі трактора Case magnum340 та борони lemken koralin 9/660



Рисунок 2.10 - Борона lemken koralin 9/660

#### Технічна характеристика lemken koralin 9/660

Показник	Значення
Робоча ширина	660 см
Потужність тр-ра	230-330 к.с.
Трансп. ширина	3,0 м
Трансп. висота	3,4 м
Трансп довжина	9,1 м
Трансп довжина	10,1 м
Вага	7 029 кг

Міжрядна культивация.

Агрегат у складі трактора МТЗ 82.1 та культиватора Vomet



Рисунок 2.11 - Культиватор Vomet

Технічна характеристика Vomet

Показник	Значення
Ширина захв., (м)	4,2
Агрегатується з трактором потужн., (к.с.)	Від 60
Кільк. секцій, (шт.)	7
Маса, (кг)	375

Обприскування.

Агрегат Vert houd.



Рисунок 2.12 – Обприскувач Vert houd

Технічна характеристика Vert houd

Показник	Значення
Довж. штанги, (м)	28
Потужність, (к.с.)	200
Кліренс, (см.)	170
Ємність, (л)	3200

Збирання врожаю.

Комбайн john deere s770



Рисунок 2.13 – Комбайн john deere s770

Технічна характеристика john deere s770

Показник	Значення
Потужність двигуна, (кВт)	335
Діаметр ротор, (мм)	762
Розмір зернового бунк. (л.)	10600

Висновки по 2 розділу.

На основі проведеного аналізу технологій та наявного МТП було розроблено механізовану технологію вирощування соняшника для ТОВ «Агрофірма Козацька» з урахуванням природно-кліматичних та ґрунтових умов.

### **3 КОНСТРУКТОРСЬКА РОЗРОБКА. СПАРЕНИЙ ДОМКРАТ**

#### **3.1 Необхідність розробки. Обґрунтування**

Один із головних видів використання домкратів — це підняття вантажу на значну висоту, наприклад, для переміщень обладнання під час монтажу або для створення стискального зусилля при виконанні різноманітних робіт.

У сільському господарстві домкрати застосовуються під час ремонту, технічного обслуговування техніки та для підняття вантажів на висоту до кількох десятків сантиметрів. Найчастіше в цій галузі використовують гідравлічні, гвинтові і рейкові домкрати.

Гвинтові моделі домкратів розраховані на вантажі масою до 20 тонн і забезпечують підйом на висоту до 0,4 метра.

Рейкові моделі зазвичай мають максимальну вантажопідйомність до 6 тонн і можуть піднімати вантаж на висоту до 600 мм.

Гідравлічні моделі домкратів, які використовуються в автотракторній техніці, здатні піднімати вантажі до 20 тонн, з максимальною висотою підйому близько 200 мм.

Сучасні машини для обробки ґрунту мають високу продуктивність і призначені для роботи з тракторами з великою потужністю (понад 100 кВт). Через значні габарити та необхідність покращення маневреності, а також у деяких випадках — для додаткового навантаження на ведучі задні колеса, така техніка часто виготовляється у напівначіпному виконанні. Для полегшення зберігання, підняття сніці до висоти приєднання до трактора, опори зчіпного механізму на ґрунт, виконання регулювань тощо, був запропонований механічний домкрат. Його конструкція має відмінності від аналогічних пристроїв, які використовуються в автотракторній галузі.

Зазвичай домкрати, призначені для підйому вантажів масою понад 2000 кг, мають мінімальну робочу висоту понад 300 мм, що не завжди

дозволяє ефективно виконувати підйомні операції. У зв'язку з цим було розроблено домкрат подвійної дії, в якому основна частина фіксується на висоті 695 мм, а допоміжна — на 112 мм. Така конструкція значно розширює можливості його використання.

Такий домкрат може виконувати функції шанцевого інструмента й застосовуватися під час підготовки техніки до зберігання, виконання ремонтних робіт або технічного обслуговування сільськогосподарських машин. Крім того, він може входити до складу ЗІП тракторної техніки, використовуватись у комплекті обладнання майстра-наладчика, слюсаря та інших спеціалістів.

### **3.2 Конструкція та принцип роботи**

Розроблений нами домкрат є механічним пристроєм зведеного типу, призначеним для підйому спеціалізованих вантажів.

Його конструкція включає такі основні елементи: основу 7, гвинт 2, храповик 1 із рукою, дві опори 5 і 6, майданчик 8, стійку 9, косинку 4 та кільце 3 (деталі зображено на графічному аркуші).

Принцип роботи домкрата полягає в наступному. Якщо виникає потреба підняти сницю вантажу на висоту понад 695 мм, пристрій розміщують так, щоб опора 6 знаходилась під вантажем. Далі рукоятку 1 обертають за годинниковою стрілкою, що спричиняє вертикальне переміщення вантажу на висоту до 1017 мм. З огляду на те, що крок різьби становить 3 мм, один повний оберт рукояті забезпечує підйом ходової гайки разом із пластиною та сницею на 3 мм. Отже, щоб підняти вантаж на 322 мм, потрібно здійснити приблизно 107 обертів.

Якщо потрібно підняти вантаж з висоти 112 мм (мінімальної), використовують бокову частину домкрата. Вона забезпечує підйом до рівня 307 мм. Для досягнення висоти підйому в 195 мм слід здійснити приблизно 65 обертів.

Після приєднання машини, щоб опустити ходову гайку разом із пластиною, рукоятку обертають у зворотному напрямку – проти годинникової стрілки, при цьому утримуючи ходову гайку.

Для фіксації вантажу у необхідному положенні в гвинтово-гайковому механізмі застосовується самогальмівна різьба з кроком 3 мм.

Матеріали для виготовлення окремих елементів домкрата підбираються згідно з даними довідників та розрахунків.

Технічні характеристики даного домкрата наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 — Технічні характеристики домкрата

№ п/п	Показник	Значення
1	Вантажопід'ємність основної частини, кг	5000
2	Вантажопід'ємність бокової частини, кг	3000
3	Максимальна висота піднімання вантажу основної частини, мм	1017
4	Максимальна висота піднімання вантажу бокової частини, мм	307
5	Швидкість піднімання вантажу, мм/с	5
6	Коефіцієнт корисної дії	0,5
7	Маса, кг	8,0

З огляду на технічні характеристики можна зробити висновок, що цей домкрат, окрім зазначених вище сфер використання, також може бути включений до складу шанцевого інструменту для тракторів або автомобілів, та входити до комплекту ремонтного оснащення пунктів технічного обслуговування і майстерень.

### 3.3 Розрахунок гвинтово-гайкової передачі домкрата

Для виконання розрахунків використовуються такі початкові параметри проєктованого домкрата: вантажопідйомність  $F=50$  кН, висота підйому вантажу  $l_0=1017$  мм.

#### 1. Матеріали для виготовлення гвинта та гайки

У якості матеріалу для гвинта обираємо сталь марки Ст 3 з термічною обробкою (покращення), при цьому межа текучості становить  $\sigma_t=540$  Н/мм<sup>2</sup>.

Для виготовлення гайки застосовується сталь Ст3.

#### 2. Допустимі напруження (при $[s_T] = 3$ ):

Для матеріалу гвинта:  $[\sigma] = \sigma_t/[s_T]$ ; (3.1)

$$[\sigma] = 540/3 = 180 \text{ Н/мм}^2;$$

Для матеріалу гайки:

$$[\sigma]_p = 40 \text{ Н/мм}^2; [\sigma]_{cm} = 45 \text{ Н/мм}^2;$$

Допустимий тиск для пари сталь – бронза  $[p_{зп}] = 10$  Н/мм<sup>2</sup>.

#### 3. Середній діаметр різьби:

Враховуючи призначення даної передачі, порівняно невелику вантажопід'ємність домкрата, приймаємо для передачі трапецієвидну різьбу з  $\zeta = 0,5$ .

Конструкцію гайки вибираємо цільну,  $\psi_H = 1,5$ .

Тоді середній діаметр різьби:

$$d_2 \geq \sqrt{\frac{F}{\pi \psi_H \zeta [p_{PH}]}}; \quad (3.2)$$

$$d_2 \geq \sqrt{\frac{50 \cdot 10^3}{3,14 \cdot 1,5 \cdot 0,5 \cdot 10}} = 46,2 \text{ мм},$$

приймаємо згідно довідкових даних  $d=50$  мм,  $p = 3$  мм,  $d_2=48,5$  мм,  $d_1 = 47,5$  мм.

Для збільшення прибутку в силі приймемо однозахідну різьбу.

4. Кут піднімання різьби:

$$\operatorname{tg}(\psi) = p/(\pi d_2); \quad (3.3)$$

$$\operatorname{tg}\psi = 3/3,14 \cdot 50 = 0,019, \quad \psi = 1,1^\circ$$

при  $f = 0,09$  і  $\alpha = 15^\circ$ ;

$$\varphi^I = \operatorname{arctg} f/\cos\alpha^I; \quad (3.4)$$

$$\varphi^I = \operatorname{arctg} 0,09/\cos 15^\circ = 5^\circ 19^I;$$

так як  $\psi < \varphi^I$ , передача домкрату винт-гайка самогальмуюча.

5. Розміри гайки.

а) Висота гайки:

$$H = \psi_H d_2; \quad (3.5)$$

$$H = 1,5 \cdot 48,5 = 72,75 \text{ мм.}$$

По технологічним міркуванням, враховуючи те, що до гайки буде кріпитися пластина, яка передаватиме зусилля на сницю чи ін. піднімаючу частину приймаємо її висоту 120 мм.

б) Число витків в гайці:

$$z = H/p; \quad (3.6)$$

$$z = 120/3 = 40.$$

Що допустимо.

в) Зовнішній діаметр гайки:

$$D \geq \sqrt{\frac{4F_{\delta i c}}{\pi[\sigma]_p} + d^2}; \quad (3.7)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 50 \cdot 10^3 \cdot 1,25}{3,14 \cdot 40} + 50^2} = 92,6 \text{ мм.}$$

Приймаємо 96 мм.

г) Діаметр буртика гайки:

$$D_1 \geq \sqrt{\frac{4F}{\pi[\sigma]_{ci}} + D^2}; \quad (3.8)$$

$$D_1 \geq \sqrt{\frac{4 \cdot 50 \cdot 10^3}{3,14 \cdot 45} + 48,5^2} = 91,5 \text{ мм.}$$

Приймаємо 92 мм.

д) Висота буртика гайки:

$$a = 0,25H; \quad (3.9)$$

Висоту буртика приймаємо 8 мм.

Проведемо перевірочний розрахунок гвинта на стійкість.

а) Згідно конструкції домкрату, приймаємо  $\mu = 0,7$ .

б) Момент інерції перерізу гвинта:

$$J = (\pi X d_1^4 / 64) X (0,375 + 0,625 d / d_1); \quad (3.10)$$

$$J = (3,14 X 48,5^4 / 64) X (0,375 + 0,625 \cdot 50 / 48,5) = 177,0 X 10^3 \text{ мм}^4.$$

в) Радіус інерції перерізу гвинта:

$$i = d_1 / 4 \quad (3.11)$$

$$i = 48,5 / 4 = 12,125 \text{ мм,}$$

г) Довжина гвинта:

$$l = l_0 + H / 2; \quad (3.12)$$

$$l = 1017 + 120 / 2 = 1077 \text{ мм;}$$

приймаємо –1080 мм

д) Гнучкість гвинта

$$\lambda = \mu l / i; \quad (3.13)$$

$$\lambda = 0,7 X 1080 / 12,125 = 74,5$$

Умовою стійкості  $\epsilon$ :

$\sigma_{ст}$ - критична напруга при  $\lambda < 110$  визначається:

$$\sigma_{кр} = 31,0 - 0,114\lambda \quad (3.14)$$

$$\sigma_{кр} = 31,0 - 0,114 \times 74,5 = 22,5 \text{ кг/мм}^2$$

$$\sigma_{ст} \leq \sigma_{кр}/[n] \quad (3.15)$$

де  $[n]$  – коеф-єнт запаса міцності (4 – 5)

$$\sigma_{ст} = 4$$

$$\sigma_{ст} \leq 22,5/5$$

$$\sigma_{ст} \leq 4,5$$

Умова стійкості гвинта забезпечується.

### Висновки по 3 розділу

Запропонований в конструкторській розробці домкрат може застосовуватися як шанцевий інструмент, використовуватись під час підготовки техніки до зберігання, виконання ремонтних і технічних обслуговувань сільськогосподарських машин. Крім того, він може входити до складу ЗІП тракторної техніки, а також комплектуватися в набір обладнання майстра-наладника чи слюсаря.

Проведені його розрахунки. Зовнішній діаметр гайки - 96 мм, число витків гайки – 40, висота гайки - 72,75 мм, довжина гвинта - 1077 мм.

## 4 ОХОРОНА ПРАЦІ

### 4.1 Ризики і небезпеки, що можуть виникати від час вирощування соняшнику

Небезпеки і ризики та що можуть виникати від час вирощування соняшнику мають досить великий об'єм можливих загроз для працюючих.

Основні причини їх виникнення це:

- застосування засобів механізації;
- роботу з отрутохімікатами;
- вплив навколишнього середовища.

#### Фізичні небезпеки і ризики.

Травми, що пов'язані із засобами механізації:

- травмування під час виконання робіт із с/г технікою;
- травмування рухомими частинами машин та обладнання;
- падіння з висоти при ремонті та технічному обслуговуванні технічних

засобів.

Перенапруження:

- важка фізична робота;
- дія шуму та вібрації.

Хімічні ризики:

- отруєння отрутохімікатами;
- дихання парами отрутохімікатів або добрив.
- попадання отрутохімікатів на шкіру чи слизову оболонку.

Ризики алергічні:

- дрібні частинки хімічних речовин при попаданні на шкіру чи слизову оболонку викликають подразнення.

- пилок при цвітінні соняшника або деякі частинки рослин можуть викликати алергічну реакцію.

Ризики біологічні:

- контактування із шкідниками;
- укуси комах чи гризунів, що переносять інфекцію.

Кліматичні ризики:

- перегрівання або переохолодження працівників під час довгої роботи під прямими сонячними променями чи в дуже холодну погоду;
- під час грозових явищ можливе ураження блискавкою при виконанні сільгоспробіт.

Ризики психологічні:

- перевтома працівників та стрес;
- довга тривалість робочого дня.
- недостатній час відпочинку.
- зниження концентрації і травматизму.

#### **4.2 Заходи безпеки при вирощуванні соняшнику**

Заходи організаційні:

- інструктування з охорони праці та навчання працівників;
- організація режиму праці та відпочинку з урахуванням сезонних умов.

Використання засобів захисту індивідуального – ЗІЗ:

- захисних окулярів,
- респіраторів,
- рукавичок,
- спецодягу,
- взуття,
- забезпечення засобами від комах, кремами від сонячних опіків.

Контроль та ТО техніки:

- регулярне проведення ТО та Р;
- застосування нової техніки із системами безпеки.

Заходи медичного спрямування:

- систематичні медогляди працівників;

- наявність на робочих місцях аптечок першої допомоги.

Безпека екологічна і хімічна:

- застосування сертифікованих отрутохімікатів і добрив та строге дотримання норми їх внесення.

- організація місць для безпечного зберігання отрутохімікатів.

Суворе дотримання вказаних заходів значно зменшує ризики травмування та негативну дію на здоров'я працюючих.

#### 4.3 Попереджувальні знаки із охорони праці, що необхідно передбачити при застосуванні вирівнювача ґрунту

На даному агрегаті необхідно завжди передбачати наступні попереджувальні знаки з ОП у відповідності до вимог стандартів (рис. 4.1).



Рисунок 4.1 – Знаки попереджувальні з охорони праці, які необхідно передбачити агрегаті для вирівнювання

### Знаки, що попереджують про небезпеку.

Частини, що обертаються – знак із зображенням руки, що потрапляє в обертальні частини механізмів. Розміщення – біля валів, зубчастих коліс та ін. рухомих частин.

Різальні елементи – знаки що зображають руки або ноги, які потрапляють на різальні частини. Розміщення – біля дисків, ножів, лез і т.ін.

Поверхня гаряча – знак що зображає полум'я чи попередження про високі температури. Розміщення – поблизу глушника чи на двигуні.

### Знаки обмеження доступу.

Заборонено доступ – знак червоного кольору із перекресленим входом. Розміщення - на місцях, що не передбачені для роботи чи обслуговування.

Знаки для обов'язкової дії - використання захисних засобів (людина в захисному касці чи захисному одязі). Розміщення – на видних місцях

Попереджувальні про високий струм – трикутник жовтий із блискавкою. Розміщення – біля наявних електричних засобів чи роз'ємів.

### Знаки небезпеки при виконанні транспортування.

Попередження про можливе падіння вантажу – зображення елементів, що падають. Розміщення – біля зони навантаження (розвантаження).

Знак «Вантажопідйомний механізм» – інформація, що вказує на вагу вантажу.

### Інформаційні знаки.

Інструкція для користування – таблички з короткими описами правил використання робіт. Розміщення – на видних місцях агрегаті.

Стрілки, що вказують на напрямок руху – для налаштування правильного використання машин необхідно забезпечити правильне освітлення знаків, щоб їх було видно в усіх умовах.

#### **4.4 Інструкції з ОП під час роботи по вирівнюванню ґрунту**

Дана інструкція вказує на вимоги з ОП для працівників, що виконують роботи вирівнювального агрегата при обробітку ґрунту під соняшнику. Виконання робіт виконується у відповідності до технологічного процесу, який затверджується керівником ТОВ. Основні інструкції з ОП під час роботи по вирівнюванню ґрунту:

##### Ознайомлення з інструкцією з ОП

- Перед початком робіт усі працівники повинні ознайомитись на робочому місці з інструкцією по охороні праці.
- Хід вирівнювання ґрунту вимагає дотримання певних вимог щодо безпеки для уникнення травм.

##### Перевірка технічного стану техніки та обладнання

- Перевірити робочий стан трактора і вирівнювача перед початком роботи.
- У разі виявлення несправності або пошкоджень обладнання, негайно повідомити керівника і припинити роботу.

##### Використання індивідуальних засобів захисту

- Працівники забезпечуються засобами індивідуального захисту:
  - Спецодяг
  - Взуття захисне
  - Рукавички захисні
  - Навушники протишумові (якщо рівень шуму перевищує встановлені норми)

##### Забезпечення безпечних умов для робітників

- Не допускайте роботи в межах зони підвищеного ризику (де можуть бути пошкоджені кабелі, газопроводи або інші комунікації).
- Поставити попереджувальні знаки та огороження для забезпечення безпеки оточуючих людей в разі необхідності.

##### Перевірка робочих зон

- Оцінити безпеку робочих зон, щоб уникнути обрушень або виникнення аварійних ситуацій.
- Потрібно визначити рівень ґрунту та можливі ризики, пов'язані з проведенням робіт (наприклад, рух води або зміщення ґрунту).

#### Інструктаж з безпеки

- Перед початком робіт проводити інструктаж по охороні праці кожному працівнику, особливо якщо вони виконують роботу перший день.

#### Робота з технікою

- Роботи з агрегатом мають виконуватись тільки навченими працівниками.
- Під час виконання роботи необхідно утримувати безпечну відстань від робочих механізмів та завжди бути уважним до сигналів і попереджень.

#### Охорона навколишнього середовища

- Під час виконання робіт треба дотримуватись вимог екологічної безпеки, не забруднювати навколишнє середовище і не порушувати природні ландшафти.

#### Протипожежна безпека

- Перевірити наявність вогнегасників і інших засобів протипожежного захисту на місці проведення робіт.
- Не допускати куріння або використання відкритого вогню поблизу горючих матеріалів чи техніки.

#### Надавання першої допомоги

- В разі травм чи інших нещасних випадків на робочому місці, необхідно негайно надавати першу медичну допомогу та визвати швидку медичну допомогу.

#### Заключний огляд робочого місця

- По завершенню робіт необхідно провести огляд робочої зони та прибрати всі інструменти і матеріали. Переконатись у відсутності небезпечних ситуацій.

Ці інструкції допоможуть забезпечити безпеку на робочому місці під час виконання робіт по вирівнюванню ґрунту.

#### **4.5 Пожежна безпека**

Пожежна безпека при вирівнюванні ґрунту є важливим аспектом для запобігання виникненню пожеж, особливо в умовах використання важкої техніки, паливних матеріалів і робіт у відкритих зонах. Ось основні вимоги та заходи пожежної безпеки при вирівнюванні ґрунту:

##### Огляд і перевірка техніки перед роботою

- перед початком робіт усі технічні засоби (бульдозери, екскаватори, грейдери та інші машини) повинні бути перевірені на наявність несправностей в системах палива та електропроводки;

- перевірити наявність заземлення та правильність роботи систем охолодження двигунів, щоб уникнути перегріву і загоряння.

##### Запобігання виникненню іскор та займання

- під час виконання земляних робіт важливо уникати використання відкритого вогню, куріння або використання іскор поблизу робочої зони;

- заборонено використовувати обладнання або інструменти, що можуть стати джерелом іскор, поблизу легкозаймистих матеріалів.

##### Наявність вогнегасників і засобів пожежогасіння

- усі будівельні машини та техніка повинні бути обладнані вогнегасниками. Це дозволяє швидко ліквідувати невеликі загоряння.

- у місцях роботи повинні бути встановлені стаціонарні засоби для гасіння пожеж: вогнегасники, водяні або піщані бар'єри, спеціальні контейнери для вогнегасних речовин.

### Пожежна безпека на робочому майданчику

- робочі зони повинні бути очищені від сухої трави, дерев'яних залишків і інших матеріалів, які можуть стати джерелом загоряння.
- потрібно утримувати навколо робочих зон зони безпеки, щоб обмежити ризик поширення пожежі на навколишні ділянки.

### Пожежна сигналізація та евакуація

- забезпечити наявність засобів оповіщення про пожежу (сирени, радіостанції), щоб персонал міг оперативно реагувати на загрозу.
- за майданчику повинні бути чітко позначені шляхи евакуації та вказівники для забезпечення безпеки працівників у разі пожежі.

### Робота з паливом і матеріалами

- заборонено зберігати великі кількості пального та інших горючих матеріалів безпосередньо на робочій території. Пальне повинно зберігатися в спеціальних контейнерах у безпечних місцях, подалі від можливих джерел займання.
- для заправки техніки використовувати лише спеціально відведені для цього місця, щоб запобігти розливу пального.

### Обслуговування техніки

- під час технічного обслуговування і заправки техніки заборонено працювати з відкритим вогнем. Це може викликати загоряння пального або мастильних матеріалів.
- у разі виявлення витоків пального, техніка має бути негайно виведена з експлуатації та відремонтована.

### Протипожежний інструктаж

- всі працівники, що беруть участь у вирівнюванні ґрунту, повинні пройти інструктаж з пожежної безпеки перед початком робіт.
- потрібно чітко знати, як діяти у випадку пожежі, де знаходяться вогнегасники та евакуаційні шляхи.

### Моніторинг погодних умов

-пожежі можуть бути спричинені погодними умовами, такими як спека або сильний вітер. Тому перед початком робіт слід моніторити метеорологічні умови та припиняти роботи при високому рівні пожежної небезпеки.

### Перевірка наявності вогнебезпечних зон

-якщо робота проводиться поблизу лісових масивів або на території, де є висока ймовірність загоряння, слід забезпечити особливі заходи безпеки, такі як встановлення вогнебар'єрів, контроль за розвитком полум'я на випадок пожежі.

Забезпечування пожежної безпеки на подібних роботах має велике значення для уникнення серйозних наслідків та травм, тому дотримання вищезазначених рекомендацій є обов'язковим.

### Висновки по 4 розділу

У даному розділі виконано аналіз ризиків і небезпек, що можуть виникати при вирощуванні соняшнику. Ризики і небезпеки при вирощуванні соняшнику мають широкий спектр можливих загроз для працівників. Ці загрози виникають при використанні техніки, роботі з отрутохімікатами, та через можливий вплив факторів навколишнього середовища.

Наведені заходи із безпеки праці, які необхідно дотримувати під час вирощування соняшнику. Розроблені рекомендації по встановленню попереджувальних знаків ОП. Розроблені заходи з пожежної безпеки при вирівнюванні ґрунту.

## 5 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ КОНСТРУКТОРСЬКОЇ РОЗРОБКИ

### 5.1 Об'єм робіт по виробництву домкрату

Виготовлення опори – 4,0 люд.год.,  
виготовлення пластини – 1,0 люд.год.,  
виготовлення гайки ходової – 2,0 люд.год.,  
виготовлення основи рукояті – 1,0 люд.год.,  
виготовлення гвинта рукояті – 0.50 люд.год.,  
виготовлення рукояті – 0.60 люд.год.,  
виготовлення головки рукояті – 0.40 люд.год.,  
виготовлення важіля рукояті – 1 люд.год.,  
виготовлення гайки фіксуючої – 0.60 люд.год.,  
виготовлення гвинта силового – 4,0 люд.год.,  
інше – 0.40 люд.год.  
Зборка – 2,0 люд. год.  
Проведення монтажу – 1,0 люд. год.

### 5.2 Затрати на виготовлення конструкторської розробки

$$C_{\text{д.виг}} = C_{\text{д.в.}} + C_{\text{д.к.}} \quad (5.1)$$

де  $C_{\text{д.в}}$  — вартість виготовлення деталей, грн;

$C_{\text{д.к.}}$  - вартість купованих деталей, грн. (у виробі відсутні)

Визначаємо вартість виготовлення деталей конструкторської розробки, грн.

$$C_{\text{пр}} = C_{\text{в}} * O_{\text{р}} * K_{\text{д}} \quad (5.2)$$

де  $C_v$  — оплата праці робочих, зайнятих на виготовленні та складанню конструкції, грн;

$O_p$  - об'єм робіт, люд. год.;

$K_d$  - коефіцієнт враховуючий доплату до основної заробітної плати ( $K_d = 1,025$ )

$$C_{пр} = 70,0 * 18,5 * 1,025 = 1327,0 \text{ грн}$$

Додаткова заробітна плата робочим

$$C_d = 5 * C_{пр} / 100 \quad (5.3)$$

$$C_d = 5 * 1327,0 / 100 = 66,0 \text{ грн}$$

Розміри капітальних вкладень додаткових

$$K = C_{пр} + C_d + C_k + C_{т.з}; \text{ грн.} \quad (5.4)$$

де  $C_{пр}$  - вартість виготовлення деталей, грн;

$C_d$  - додаткова заробітна плата робочим, грн;

$C_c$  - вартість перевезень в господарство, грн

$C_c$  - вартість придбаних деталей, грн

$$K = 1327,0 + 66,0 + 116,0 = 1509,0 \text{ грн}$$

### 5.3 Окупність капіталовкладень

Окупність капітальних вкладень:

$$O_{к.в.} = K / \Delta_r \quad (5.5)$$

де  $K$  - вартість капітальних вкладень додаткових, грн;

$\Delta_r$  - річний економічний ефект, грн

$$O_{к.в.} = 1509,0 / 1400,0 = 1,1 \text{ років}$$

### Висновки по 5 розділу

В результаті проведених економічних розрахунків запропонованого в конструкторській роботі домкрата було визначено, що розмір додаткових капіталовкладень становить 1509,0 грн. Окупність капіталовкладень буде 1,1 року.

Таким чином, виготовлення даного домкрата є доцільним не тільки з технічного його застосування, а й з економічних міркувань.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Проведений аналіз господарської діяльності ТОВ «Агрофірма Козацька» показав, що господарство в повній мірі забезпечено сучасною сільськогосподарською технікою, досвідченими механізаторами і може вести успішно свою діяльність.

На основі проведеного аналізу технологій та наявного МТП розроблено механізовану технологію вирощування соняшника для ТОВ «Агрофірма Козацька» з урахуванням природно-кліматичних та ґрунтових умов.

Домкрат, представлений у конструкторській розробці, може виконувати функції шанцевого інструмента, застосовуватись під час постановки техніки на зберігання, проведення ремонтних робіт і технічного обслуговування сільськогосподарських машин, а також бути частиною комплекту ЗІП для тракторної техніки, комплекту обладнання майстра-наладчика чи слюсаря та ін. Проведені його розрахунки. Зовнішній діаметр гайки - 96 мм, число витків гайки – 40, висота гайки - 72,75 мм, довжина гвинта - 1077 мм.

Виконано аналіз ризиків і небезпек, що можуть виникати при вирощуванні соняшнику. Ризики і небезпеки при вирощуванні соняшнику мають широкий спектр можливих загроз для працівників. Ці загрози виникають при використанні техніки, роботі з отрутохімікатами, та через можливий вплив факторів навколишнього середовища.

Наведені заходи із безпеки праці, які необхідно дотримувати під час вирощування соняшнику. Розроблені рекомендації по встановленню попереджувальних знаків ОП, що необхідно передбачати на запропонованому вирівнювачі. Розроблені заходи з пожежної безпеки.

В результаті проведених економічних розрахунків запропонованого в конструкторській роботі домкрата було визначено, що розмір додаткових капіталовкладень становить 1509,0 грн. Окупність капіталовкладень буде 1,1 року.