

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра агроінженерії та автомобільного транспорту

Пояснювальна записка до дипломного проєкту

на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр»

**на тему: «Обґрунтування комплексу машин для виробництва насіння
соняшнику»**

Виконав: здобувач вищої освіти

за ступенем «бакалавр»

групи 208АІбд_43_2022

ОПП Технології і засоби механізації

сільськогосподарського виробництва

спеціальності 208 Агроінженерія

Демченко Артем Віталійович

(ПІБ здобувача вищої освіти)

Керівник: Бурлака О. А.

(Прізвище, ініціали керівника)

Рецензент: Келемеш А. О.

(Прізвище, ініціали рецензента)

Полтава – 2026 року

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Інженерно-технологічний факультет
Кафедра агроінженерії та автомобільного транспорту
Освітньо-професійна програма
Технології і засоби механізації сільськогосподарського виробництва
Спеціальність 208_Агроінженерія
Ступінь вищої освіти «бакалавр»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри к.т.н., доцент

Сергій ЛЯШЕНКО
«25» грудня 2026 року

З А В Д А Н Н Я

НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Демченко Артем Віталійович
(ПІБ здобувача вищої освіти)

1. Тема роботи: **«Обґрунтування комплексу машин для виробництва насіння соняшнику»**

керівник роботи: к.т.н., доцент, доцент кафедри агроінженерії та автомобільного транспорту Бурлака О. А.

(наук. ступ., вч. звання, посада, прізвище та ініціали керівника)

затверджені наказом ПДАУ від «25» грудня 2025 року № 1590-ст

2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи « 01» червня 2026 р.

3. Вихідні дані до роботи:

- сучасні механізовані технології вирощування та збирання насіння соняшнику;

- техніко-технологічні характеристики машинно-тракторних агрегатів, що використовуються для виробництва пізніх зернових культур;

- навчальна, технічна, наукова література.

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

РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ

РОЗДІЛ 2. ПРОЄКТНИЙ РОЗДІЛ

РОЗДІЛ 3. РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПРАКТИЧНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ РОЗРОБОК

5. Перелік графічного матеріалу *(схеми, рисунки, графіки, діаграми за темою та об'єктом дослідження)*:

- мета та задачі дипломного проєкту;

- складання технологічних карт на виробництво насіння соняшнику;

- вибір комплексу машин для виробництва насіння соняшнику;

- розрахунок потреби матеріалів для виробництва зерна кукурудзи;
- техніко-економічне обґрунтування пропонування розробок.

6. Консультанти розділів дипломного проєкту:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання отримав
Охорона праці	Опара Н. М., К. с.-г. н., доцент	25.12.25 р.	01.06.26 р.
Охорона навколишнього середовища	Писаренко П. В., д. с.-г. н., професор	25.01.25 р.	01.06.26 р.
Економічна частина	Медвідь В. Ю. д.е.н., професор	25.01. 25 р.	01.06.26 р.

7. Дата видачі завдання: «25» грудня 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту	Строк виконання етапів проєкту	Примітка
1	Вибір і затвердження теми дипломного проєкту	25.12.2025р.	виконано
2	Складання і затвердження розгорнутого плану та завдання на дипломний проєкт	22.01.2026р.	виконано
3	Опрацювання літературних джерел	10.04.2026р.	виконано
4	Збір, вивчення і обробка інформації, необхідної для виконання проєкту	23.04.2026р.	виконано
5	Виконання розділів пояснювальної записки проєкту	11.05.2026р.	виконано
6	Оформлення тексту проєкту	14.05.2026р.	виконано
7	Оформлення графічного матеріалу проєкту	25.05.2026р.	виконано
8	Попередній захист проєкту на кафедрі	27.05.2026р.	виконано
9	Нормоконтроль	01.06.2026р.	виконано
10	Доопрацювання проєкту з урахуванням зауважень і пропозицій	01.06.2026р.	виконано
11	Захист дипломного проєкту	з 08.06.2026р.	

Здобувач вищої освіти _____ Артем ДЕМЧЕНКО
(підпис) (Прізвище, ім'я здобувача)

Керівник роботи _____ Олексій БУРЛАКА
(підпис) (Прізвище, ім'я керівника)

РЕФЕРАТ

Дипломний проєкт виконаний на тему: «Обґрунтування комплексу машин для виробництва насіння соняшнику», включає в себе 45 аркушів розрахунково-пояснювальної записки, малюнки, таблиці, розрахункові формули і 7 слайдів графічної частини.

Відповідно метою дипломного бакалаврського проєкту визначено – підбір та багатofакторне обґрунтування комплексу сільськогосподарської техніки для виробництва соняшникового насіння за різними домінуючими оптимізаційними критеріями. Об'єктом нашого дослідження визначено множину альтернатив сучасних технологій вирощування та збирання соняшникового насіння. Предметом дослідження визначено комплекс сільськогосподарських машин та обладнання, яке можливо використати для виробничого забезпечення обраної технології вирощування та збирання соняшникового насіння.

Більш детально розглянута операційна технологія передпосівного обробітку ґрунту за допомогою агрегату, оснащеного геліастими ротаційними боронами.

Запропоновано низку удосконалень щодо заходів з охорони праці які дозволять зменшити травматизм та звести до мінімуму виробничі захворювання. Вимоги з охорони навколишнього середовища дають змогу виключити більш шкідливі фактори відносно застосування засобів захисту рослин в сільськогосподарському виробництві. Техніко-економічне обґрунтування запропонованих технологічних карт є підтвердженням доцільності виробничого впровадження запропонованих рішень.

Ключові слова: ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА, ОПЕРАЦІЙНА МЕХАНІЗОВАНА ТЕХНОЛОГІЯ, МАШИННО-ТРАКТОРНИЙ АГРЕГАТ, НАСІННЯ СОНЯШНИКУ, ЕНЕРГООЩАДНА ТЕХНОЛОГІЯ.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	20.08.1590-V@.022.87				
					4				

ЗМІСТ

Реферат	4
Вступ.....	6
1. АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ.....	7
1.1. Біологічні особливості соняшнику.....	7
1.2. Існуючі технології виробництва соняшнику.....	10
1.3. Вибір комплексу машин для виробництва соняшнику.....	12
2. ПРОЄКТНИЙ РОЗДІЛ.....	13
2.1. Розробка технологічної карти.....	13
2.2. Розрахунок основних показників вирощування с.-г. культури і використання МТП.....	19
2.3. Розробка операційної механізованої технології передпосівного обробітку ґрунту.....	23
3. РЕКОМЕНДАЦІ ЩОДО ПРАКТИЧНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ РОЗРОБОК.....	33
3.1. Охорона праці	33
3.2. Охорона навколишнього середовища.....	38
3.3. Техніко-економічне обґрунтування проєкту.....	40
Висновки і пропозиції	44
Список використаних джерел.....	46
Додатки.....	48

ВСТУП

Виробництво насіння соняшнику в Україні розглядається в межах основних олійних культур. Зміст олії в соняшниковому насінні, в залежності від сорту чи гібриду, складає 50...60 % його загальної маси. При порівнянні насіння соняшника з насінням інших олійних культур, маємо у соняшника найбільший відсотковий вихід олії в перерахунку на гектар ріллі. Щодо переробки сільськогосподарської продукції, то виробництво соняшникової олії складає 92 % від загального виробництва рослинної олії в Україні.

На якісне високоефективне рентабельне вирощування та збирання насіння соняшнику впливають досить багато агротехнічних факторів та умов, а саме: кількість активних температур, кількість опадів протягом вегетаційного періоду, тип ґрунтів, агрохімічний склад ґрунтів.

Щодо результатів спостереження за промисловим виробництвом соняшника за попередні роки, можливо стверджувати, що за умови отримання високоефективного сільськогосподарського виробництва виникає потреба в системному впровадженні та вдосконаленні операційних механізованих та автоматизованих технологій вирощування та збирання насіння даної олійної культури.

Відповідно, метою дипломного бакалаврського проєкту визначено – підбір та багатфакторне обґрунтування комплексу сільськогосподарської техніки для виробництва соняшникового насіння за різними домінуючими оптимізаційними критеріями.

Об'єктом нашого дослідження визначено множину альтернатив сучасних технологій вирощування та збирання соняшникового насіння.

					20.06.1590-V®.022.47			
Зам.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Обґрунтування комплексу машин для виробництва насіння соняшнику	Літ.	Арк.	Акрушів
Розроб.		Демченко А. В.					6	5
Перевір.		Бурлака О. А.				Кафедра агроінженерії та автомобільного транспорту		
Реценз.		Келемеш А. О.						
Н.								
Затверд.		Лашенко Г. К.						

Предметом дослідження визначено комплекс сільськогосподарських машин та обладнання, яке можливо використати для виробничого забезпечення обраної технології вирощування та збирання соняшникового насіння.

Відповідно, при виробничому використанні інноваційних сортів та гібридів соняшника, сукупності поживних речовин органічного та мінерального походження, виникає техніко-економічна необхідність впроваджувати сучасні технологічні комплекси машин і обладнання, призначення котрих, режими роботи взаємопов'язані і визначаються загальним ритмом виробництва.

Для виконання цих заходів необхідно мати висококваліфікований і досвідчені кадри з агроінженерії.

					20.04.1590-V®.022.47	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

1. АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1. Біологічні особливості соняшнику

Початок проростання соняшникового насіння відбувається при температурі ґрунту 8...12 °С. Оптимальною температурою початку вегетації є 20 °С. За сприятливих температурних умов сход соняшника з'являється на 7...8-й день. Сукупність активної температури в календарний період від сівби до появи перших сходів становить від 140 °С до 160 °С, при цьому ефективна вегетація – відбувається при наявності активних температур від 1600 °С до 1800 °С для ранньостиглих сортів та гібридів та і від 2000 °С до 2300 °С – відповідно, для середньо- та пізньостиглих сортів та гібридів [9].

Соняшник відносять до відносно посухостійких культур. Більшу частину потреби у продуктивній волозі соняшник зможе отримувати завдячуючи потужній розгалуженій кореневій системі, яка проникає в шари ґрунту до 2м. Така позитивна риса цієї сільськогосподарської культури являється її суттєвим недоліком, так як посіви соняшника досить потужно висушують ґрунт, відповідно останнє призводить до дефіциту вологи в родючих шарах ґрунту відносно наступної сільськогосподарської культури.

В перерахунку на гектар посіву, вегетаційний період соняшника потребує 3000...6000 т води. Особливо, важливим при виробництві соняшникового насіння є вологоспоживання під час цвітіння та наливання насіння. (один з критичних періодів вегетації).

Досягнення вискоєфективного виробництва соняшникового насіння стає можливим в місцях, де під час осінньо-зимового періоду в родючому шарі ґрунту (0...200 см) нагромачуються запаси вологи. Якщо такий показник менше необхідної кількості, то спостерігається різке зниження врожайності, збільшується пустозернистість, має місце погана наповнюваність насіння.

Такі випадки часто повторюються за умови виробництва насіння соняшнику у відносно посушливих районах. Відповідно, як вирішення такої проблеми, можливо застосовувати зрошувальні системи, особливо під час

					20.08.1590-V@.022.07	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

другого періоду вегетації рослин. В такому випадку застосування штучного зрошення суттєво підвищує олійність насіння, відповідно очігується використання біологічного потенціалу сорту чи гібриду та двократне збільшення врожайності [9, 13].

Кращі показники доброї вегетації соняшника отримують на родючих відносно нещільних ґрунтах зі збалансованим повітрообміном та насиченням вологою. Більш бажаними ґрунтами для вирощування соняшника є ґрунці чорнозем з хімічною реакцією, наближеною до нейтральної (рН 6,7...7,2), в крайньому випадку - ґрунти з послабленою лужною реакцією відносно ступеня кислотності.

Небажано вирощування соняшнику на легких піщаних ґрунтах, гуркотях з вираженою кислотою реакцією чи солонцюватих ґрунтах.

Як одна з основних сільськогосподарських культур, соняшник відноситься до світлолюбивих рослин. Відповідно, часткове затінення паростків соняшника у сукупності з хмарною погодою, сприяють затриманню вегетації рослин соняшника, зумовлюють перевагу щодо утворення відносно дрібного листя та малих кошиків. Відповідно, врожайність соняшника знижується.

Усереднені терміни вегетації різноманітня сортів та гібридів соняшнику (від початку сівби до періоду повного досягання насіння), що висіваються та вирощуються аграріями України, знаходяться в інтервалі від 80 до 130 днів.

Початок утворення кошика на рослинах соняшника спостерігається у скоростиглих сортів та гібридів соняшнику у фазі двох пар листків, а щодо середньостиглих сортів та гібридів – відповідно 3...5 пар листків. В середньому, термін квітіння одного соняшникового кошика складає 8...10 днів, ріст рослини соняшника припиняється перед початком його пожовкнення.

Одним з самих інтенсивних періодів приросту врожайності насіння соняшника є термін 8...10 днів після закінчення цвітіння. Період наливу соняшникового насіння триває 32...42 дні після запліднення.

						20.08.1590-70.022.07	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			9

1.2. Існуючі технології виробництва соняшнику

Особливостями індустріальної технології вирощування та збирання насіння соняшнику являється агрономічно обґрунтоване розміщення такої сільськогосподарської культури у польовій сівозміні, а також використання сільськогосподарських машин підвищеної продуктивності, використання адаптованих до механізованих технологій сортів і гібридів соняшника, наявність технологічних операцій з комплексного внесення повних доз добрив мінерального та органічного походження, використання як хімічних, так і механічних способів боротьби з бур'янами, чітке виконання технологічної дисципліни.

Основними механізованими операціями індустріальної технології вирощування та збирання насіння соняшника є: лущення стерні рослини-попередника глибиною 6...8 см, та 8...10 см, відповідно, приготування розчину та внесення гербіцидів, осіннє внесення частини добрив, здійснення основного обробітку ґрунту, вирівнювання гребенів, здійснення передпосівної культивуації, сівба з одночасним внесенням добрив в зону росту рослини, прикочування, розпушування поверхневої кірки, просапна культивация на глибину 6...8см з одночасним підгортанням зони рядків за умови досягнення висоти рослин 40...50 см, обприскування від хвороб, передзбиральна десикація, збирання.

Поліпшена прогресивна технологія вирощування та збирання соняшнику складається з наступних компонентів:

Осінній обробіток ґрунту складається з лущення стерні культури-попередника за допомогою дискових борін, здійснення заблевої оранки глибиною 27...32 см. При цьому, в степових зонах України для попередження вітрової та водної ерозії ґрунтів, такий обробіток бажано виконувати протиерозійними комбінованими ґрунтообробними агрегатами з плоскоріжучими робочими органами.

					20.08.1590-V®.022.47	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

Закриття вологи на весні необхідно здійснювати за умови фізичної стиглості ґрунту з глибиною обробітку до 5 см. Така технологічна операція повинна забезпечити повний розрив капілярів в п'ятисантиметровому шарі ґрунту.

Наступним етапом здійснюється передпосівна культивування на глибину, співставну з глибиною заробки насіння сояшника. Сівба сояшника може здійснюватися при досягненні температури поверхневого шару глибини 6...8 °С, такий період, як правило, співпадає з другою декадою квітня. Рекомендована глибина закладання насіння сояшника складає 5...6 см.

Міжряддя на посівах сояшника в більшості випадків складає 70см, норми висіву насіння сояшника визначаються біологічними особливостями сорту чи гібриду у сукупності з властивостями ґрунтово-кліматичних умов ва зоні вирощування такої сільськогосподарської культури. Висівання насіння здійснюється по можливості з найбільшою рівномірністю, висівання здвоєного чи навіть потроєного насіння не допускається.

Операційна механізована технологія з внесення ґрунтових гербіцидів передуює передпосівній культивуванню, така технологічна операція може бути виконана і після сівби до появи сходів сояшника. Гербіциди: «харнес», «дуал», «варта», в дозі 2 л/га, «трефлан», «прометрин» – 5...6 л/га, «гезагард» 2...4 л/га, фронтьєр-900 1,1...1,7 л/га. Після внесення гербіциди зароблюються у ґрунт боровами.

При такій технології можливе здійснювати боротьбу з бур'янами механічним способом - міжрядною культивування. Така операційна механізована технологія виконується за необхідністю, але не раніше чим за 6...7 тижнів після посіву або, за необхідністю руйнування ґрунтової кірки після сильних опадів з глибиною обробітку 8...10 см. Операція виконується також з метою знищення бур'янів, розпушення поверхневого шару ґрунту з мінімально можливим механічним пошкодженням культурних рослин.

При необхідності вноситься страховий гербіцид «фюзілад-супер» 4 л/га, або вибірково 1,2...1,8 л/га.

					20.08.1590-V®.022.07	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		11

Підвищенню врожайності також сприяє встановлення пасіки на період цвітіння соняшника. Одна сильна бджолина сім'я впроможі якісно запилювати один гектар посіву соняшника.

Якщо погодні умови сприяють, то з метою пришвидшення досягання соняшника з здійснюється десикація, при цьому відносна вологість насіння досягає 36...37% за рахунок внесення 1,5...3,0 л/га «реглону». Десикація проводиться у в суху безвітряну погоду.

Збирання насіння соняшника виконується зернозбиральними комбайнами, що оснащені соняшниковими приставками за умови досягнення вологості насіння 12...14%.

1.3. Вибір комплексу машин для виробництва соняшнику

Вибір комплексу сільськогосподарської техніки для вирощування та збирання насіння соняшника здійснюємо з урахуванням їхніх основних технічних та технологічних характеристик. Визначення мінімально-необхідної кількості машинно – тракторних агрегатів засновано на співставленні календарних термінів виконання технологічних операцій.

Кількість тракторів даної марки визначимо за формулою:

$$n_i = \frac{\sum_{i=1} T_i}{T_p}, \quad (2.12)$$

де T_i - завантаження і-го трактора даної марки по всіх технологічній карті, год.;
 T_p - нормативне річне завантаження трактора, год.

Коригування термінів виконання основних механізованих операцій можливо здійсненням тривалості їх проведення в межах агротехнічних термінів, перерозподілом таких робіт з одного МТА чи трактора на інший, зміною тривалості робочого дня.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	20.08.1590-V@.022.87	12

2. ПРОСВІТНИЙ РОЗДІЛ

2.1. Розробка технологічної карти

Перед початком розроблення перспективної удосконаленої технологічної карти на вирощування та збирання насіння соняшника вигідними даними слугують множини альтернатив сільськогосподарських машин та обладнання для забезпечення основних та додаткових операційних технологій з такого виробництва: технічні, технологічні, економічні та екологічні параметри тракторів, комбайнів, іншої сільськогосподарської техніки; норми виробітку та витрати палива для машинно-тракторних агрегатів, що плануються до виробничого упровадження.

Перспективна технологічна карта (карти) може бути розроблена як на окрему сільськогосподарську культуру, так і на окремий сорт (гібрид) певної сільськогосподарської культури.

Рекомендовано розробляти технологічну карту на 100 га посівної площі (як базову), або на всю площу сільськогосподарських угідь)

Планову урожайність як основної, так і побічної сільськогосподарської продукції, необхідно прогнозувати з врахуванням впливу прогресивних складових операційних механізованих технологій та прогнозованого ступеню реалізації біологічного потенціалу того чи іншого сорту/гібриду соняшника.

Визначення кращого попередника для вирощування та збирання насіння соняшника здійснюється за науково-обґрунтованими пропозиціями.

Технологічну операцію з основного обробітку ґрунту необхідно виконувати у відповідності з науково-обґрунтованою та прийнятою до виробничого упровадження системою землеробства.

Особливої уваги слід приділяти розрахункам і визначенням норм внесення органічних, мінеральних і рідких добрив та інших поживних речовин, розподіленню такого внесення перед виконанням основного обробітку ґрунту, також при здійсненні сівби, операцій догляду за рослинами соняшнику. Такі норми визначаються на основі агрохімічного аналізу ґрунту.

					20.09.1590-V@.022.00	Арк.
Змн.	Арк.	№ дозв.	Підпис	Дата		13

Орієнтовно норму внесення мінеральних добрив можливо розрахувати за формулою: [6,7,9].

$$D_M = \frac{(100 \cdot B) - (PK_{\text{ор}}) - (D_{\text{ор}} \cdot C_{\text{ор}} \cdot K_{\text{ор}})}{K_M \cdot C_M}, \quad (2.1)$$

де D_M – прогнозована норма внесення мінеральних добрив, кг/га;

B – прогнозована норма внесення елементів мінеральних добрив під плановий урожай, кг/га;

P – вміст в ґрунті доступних поживних речовин, кг/га, можливо прийняти з довідкової літератури чи визначається по результатах агрохімічного обстеження ґрунтів конкретного поля;

K_P – коефіцієнт використання поживних речовин ґрунту, %;

$D_{\text{ор}}$ – норма внесення органічних добрив, т/га; $C_{\text{ор}}$ – вміст в органічному добриві поживних речовин, кг/т;

K_O , K_M – відповідно, коефіцієнти використання поживних речовин в складових органічного та мінерального добривах, %; C_M – вміст поживної речовини в мінеральних добривах, %.

Величину B визначають за основною та побічною продукцією [6,7,9] :

$$B = U_{\text{осн}} \cdot C_{\text{осн}} + U_{\text{поб}} \cdot C_{\text{поб}}, \quad (2.2)$$

де $U_{\text{осн}}$, $U_{\text{поб}}$ – планова урожайність основної і побічної продукції, т/га;

$C_{\text{осн}}$, $C_{\text{поб}}$ – вміст мінеральних поживних речовин в основній і побічній продукції, кг/т.

Щодо відстані та маршрутів перевезення як основної, так і побічної продукції, то такі значення для розрахунків та подальшого планування приймають відно територіальних планів землекористування аграрних підприємств.

Друга графа технологічної карти містить перелік усіх основних				а
20.04.1590-70.022.07				Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

додаткових технологічних операцій (механізованих операційних технологій). В другу графу також включають транспортні, навантажувально-розвантажувальні роботи і роботи підготовчого періоду, розпочинаючи з обробітку стерні рослини-попередника на полі і закінчуючи збиранням основної продукції та переробки побічної продукції при вирощуванні та збиранні насіння соняшнику.

Третя графа перспективної технологічної карти містить основні агротехнічні вимоги до операційних механізованих та автоматизованих технологій, наприклад, такі як глибина обробітку ґрунту, норма внесення добрив, норма внесення засобів захисту рослин, допустимі втрати насіння при збиранні, та інші.

Плановий обсяг механізованих робіт заноситься у графу 4, такий обсяг робіт корелює безпосередньо з посівною площею сільськогосподарської культури, необхідною кратністю обробітку, а у разі проведення транспортних та навантажувально-розвантажувальних робіт – валовим виходом (обсягом) основної або побічної продукції, кількістю перевезених вантажів та відстанню перевезень.

Обґрунтовані календарні агротехнічні терміни - дати початку і кінця робіт за технологічними механізованими операціями виконання сільськогосподарських робіт заносяться у 5 графу з урахуванням агрокліматичні зони аграрного підприємства. 3,24| |.

Кількість робочих днів у шостій графі за весь календарний агротехнічний термін можливо визначити за формулою [18] | |:

$$D_p = D_k \cdot \alpha, \quad (2.3)$$

Наводимо приклади розрахунку складових операційної механізованої технології з передпосівного обробітку ґрунту:

$$D_p = 10 \square 1 = 10 \text{ днів}$$

де D_p , D_k – відповідно кількість робочих і календарних днів за

					20.04.1590–V@.022.47	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

агротехнічний строк; Γ – коефіцієнт використання календарного часу, що залежить від тривалості і періоду виконання робіт.

Сьома графа містить інформацію щодо тривалості робочого дня в годинах. Доцільно планувати роботу агрегатів на протязі світлового часу доби.

Кількість змін за робочий день визначається за формулою [3,24,25] :

$$K_{3M} = \frac{T_D}{T_{3M}}, \quad (2.4)$$

$$K_{3M} = \frac{14}{7} = 2$$

де K_{3M} – коефіцієнт змінності;

T_D, T_{3M} – відповідно тривалість робочого дня і часу зміни, год.

Тривалість часу зміни T_{3M} приймається 7 годин за шестигодинним робочим тижнем; 8годин 12хвилин – при п'ятиденному робочому тижні; 6 годин – при виконанні робіт, пов'язаних зі шкідливими для здоров'я людини виробничими факторами.

Графи від восьмої до одинадцяті містять марки сільськогосподарської техніки, які складають машинно-тракторні агрегати та їх кількість.

Під час вибору та обґрунтування складу машинно-тракторних агрегатів необхідно враховувати: перелік наявного машинно-тракторного парку в аграрному підприємстві, розміри та конфігурації полів, агрохімічний аналіз родючості ґрунтів, рекомендовані технологією машини за агротехнічними вимогами, енергетичні, технічні, економічні та екологічні показники машинно-тракторних агрегатів (продуктивність, погектарні витрати палива, затрати праці, експлуатаційні витрати, собівартість виробництва продукції).

Планову кількість операторів машинно-тракторних агрегатів та кількість допоміжних робітників для обслуговування сільськогосподарської техніки, заносять у графи 12 і 13 відповідно. Така інформація може бути отримана з урахуванням технічних та технологічних характеристик МТА.

З урахуванням типових норм виробітку і витрат палива на операційні

					20.08.1590-V@.022.€∩	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

механізовані технології з урахуванням нормативної групи аграрного підприємства або за даними виробничих фотохронометражів в графі від чотирнадцятої до шістнадцятої заносяться змінна норма виробітку і витрата палива на одиницю роботи.

Виробіток агрегату за агротехнічний термін можливо розрахувати по формулі (графа 18) [16,7,8] 1:

$$W_{agr.} = W_{3M}^H \cdot D_P \cdot K_{2M} \quad (2.5)$$

$$W_{agr.} = 26,0 \cdot 10 \cdot 2 = 520 \text{ га}$$

де W_{3M}^H – змінна норма виробітку агрегату, га/зм (т/зм, т км/зм).

Для незалежних між собою операційних механізованих технологій необхідна кількість тракторів (автомобілів, самохідних шасі) за умови виконання планового обсягу механізованих робіт без порушення визначеного агротехнічного терміну, можливо обчислити за виразом:

$$n = \frac{Q_{\Pi}}{W_{agr.}} \quad (2.6)$$

$$n = \frac{700}{520} = 1,35, \text{ приймаємо } 2 \text{ трактори}$$

Розглядаючи варіанти зміни тривалості роботи на протязі дня (T_d) і кількість робочих днів в межах агротехнічного строку (D_p) можливо добитися значення цілого числа агрегатів.

Необхідну загальну планову кількість зп'юк, сільськогосподарських машин, допоміжних робітників (інформація заноситься у графі 19, 20, 21, 22 і 23) може бути обрахована множенням граф 11, 12, 13 на кількість машинно-тракторних агрегатів (графа 19).

Планову потребу в паливі та паливо-мастильних матеріалах (графа 24) визначається по формулі [16,7,22] 1:

$$G_i = q_{za} \cdot Q_i \quad (2.7)$$

						20.00.1590-V@.022.00	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			17

$$G_i = 2,5 \cdot 700 = 1750 \text{ кг}$$

де G_i – загальна витрата палива, кг;

$q_{га}$ – норма витрати палива, кг/га (кг/т, кг/т·км).

Питомі затрати праці (затрати праці на одиницю роботи) визначається по формулі 8,9, 22 і:

$$h = \frac{(m_o + m_d) T_{зм}}{W_{зм}^H}, \quad (2.8)$$

$$h = \frac{(1 + 0,7)}{26,0} = 0,265 \text{ год/га}$$

де h – затрати праці на одиницю роботи, год/га (год/т, год/т·км);

m_o, m_d – відповідно, кількість основних і допоміжних працівників, що обслуговують один агрегат за зміну, чол;

$T_{зм}$ – тривалість часу зміни, год.

Затрати праці на весь обсяг роботи (графа 25) визначається по формулі 8,9, 22 і:

$$H_i = h \cdot Q_i, \quad (2.9)$$

$$H_i = 0,265 \cdot 700 = 185,5 \text{ год.}$$

де Q_i – обсяг роботи (графа 4), га, т, т·км.

Питомі прямі експлуатаційні витрати на одиницю роботи, які включають витрати на амортизацію (A), оплату праці ($S_{пн}$), відрахування на ТО і поточні ремонти ($S_{то}$) вибирається з додаткової літератури.

Кількість годин роботи тракторів (T_i) по марках визначаються по формулі 16,7, 22 і:

$$T_i = \frac{Q_i}{W_{зм}^H} \cdot T_{зм}, \quad (2.10)$$

$$T_i = \frac{700}{26,0} \cdot 7 = 188,4 \text{ год.}$$

Коефіцієнт переведення в умовні еталонні трактори вибирається з довідкової літератури.

Обсяг робіт в умовних еталонних гектарах заноситься у графу 31 та може

						20.00.1590-70.022.00	Арк.
							18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

бути обрахований за формулою [22]:

$$\Omega_i = \frac{Q_i \cdot T_{3M}}{W_{3M}^H} \cdot \lambda_i \quad (2.11)$$

$$\Omega_i = \frac{700 \cdot 7}{26,0} \cdot 0,65 = 122,5 \text{ у.е.га.}$$

де Ω_i – обсяг робіт в умовних еталонних гектарах трактора відповідної марки; λ_i – коефіцієнт переведення в умовні еталонні трактори.

Загальні прямі експлуатаційні витрати (граф. 26) визначається по формулі [9,22]:

$$S_{екп} = S_{пр} \cdot \Omega_i \quad (2.12)$$

$$S_{екп} = 3321 \cdot 122,5 = 406823 \text{ грн.}$$

Нижня частина технологічної карти – це підсумкові значення розрахованих планових показників всієї технології: необхідна сумарна кількість палива, сумарні затрати праці, сумарний обсяг робіт в умовних еталонних гектарах, сумарні прямі експлуатаційні витрати.

2.2. Розрахунок основних показників вирощування с.-г. культури і використання МТГ

За пропонованими альтернативами технологічних карт на вирощування та збирання сільськогосподарських культур, в нашому випадку – вирощування та збирання насіння соняшника, підраховуються також інші основні показники технології

Плановий обсяг механізованих робіт, у.е.га – 9, 22 :

$$\Omega_i = \sum_{i=1}^n \Omega_i \quad (2.14)$$

$$\Omega_i = 4428,0 \text{ у.е.га.}$$

де Ω_i – плановий обсяг робіт по культурі, у.е.га;

n – кількість операцій по культурі.

Планова кількість палива, кг [6,78,9, 22]:

					20.08.1590–V@.022.07	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

$$G_{\text{пл}} = \sum_{i=1}^n G_i, \quad (2.15)$$

$$G_{\text{пл}} = 47852 \text{ кг}$$

де G_i – планова витрата палива по кожній операції, кг;

Погектарна витрата палива, кг/га [16,7, 22] :

$$q_{\text{га}} = \frac{G_{\text{пл}}}{F_i}, \quad (2.16)$$

$$q_{\text{га}} = \frac{47852}{700} = 68,36 \text{ л/га}$$

де F_i – посівна площа по культурі, га

Затрати праці (загальні), годин [16,7, 22] :

$$H_{\text{заг}} = \sum_{i=1}^n H_i, \quad (2.17)$$

$$H_{\text{заг}} = 9017 \text{ год.}$$

де H_i – затрати праці по кожній даній культурі, год.

Затрати праці на одиницю площі [16,9, 22] :

$$h_{\text{га}} = \frac{H_{\text{заг}}}{F_i}, \quad (2.18)$$

$$h_{\text{га}} = \frac{9017}{700} = 12,88 \text{ год/га}$$

Затрати праці на одиницю продукції [16,9, 22] :

$$h_m = \frac{H_{\text{заг}}}{B}, \quad (2.20)$$

$$h_m = \frac{9017}{3500} = 2,58 \text{ год/т}$$

де B – плановий вихід продукції по культурі, т.

Щільність механізованих робіт [24, 25] :

$$P_i = \frac{Q_i}{F_i}, \quad (2.21)$$

$$P_i = \frac{4428}{700} = 6,33 \text{ у.е.га/га}$$

де Q_i – обсяг механізованих робіт по культурі, у.е.га.

						20.09.1590-V@.022.97	Арк.
							20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

По технологічних картах визначаються також основні показники використання тракторів:

Кількість умовних сталених тракторів по операції 22:

$$n_{y.m.p.} = \sum_{i=1}^n n_{\phi i} \cdot \lambda_{y.m.i.}, \quad (2.22)$$

$$n_{y.m.} = 2 \cdot 0,65 = 1,3$$

де $n_{\phi i}$ – кількість фізичних тракторів даної марки, шт.;

$\lambda_{y.m.i.}$ – коефіцієнт переведення в умовні сталонні трактори.

Річний виробіток на фізичний трактор:

$$W_{pich.i.} = \frac{\Omega_i}{n_{\phi i}}, \quad (2.23)$$

$$W_{pich.i.} = \frac{113}{2} = 56,5 \text{ у.е.га}$$

Денний виробіток на фізичний трактор 22:

$$W_{d.i.} = \frac{\Omega_i}{M_{d.i.}}, \quad (2.24)$$

$$W_{d.i.} = \frac{113}{10} = 11,3 \text{ у.е.га.}$$

де $M_{d.i.}$ – кількість відпрацьованих днів тракторами даної марки;

Ω_i – обсяг механізованих робіт, виконаних тракторами даної марки, у.е.га.

Змінний виробіток на фізичний трактор 22:

$$W_{zm.i.} = \frac{\Omega_i}{M_{zm.i.}}, \quad (2.25)$$

$$W_{zm.i.} = \frac{113}{30,77} = 3,67 \text{ у.е.га.}$$

де $M_{zm.i.}$ – кількість відпрацьованих тракторами змін.

$$M_{zm.i.} = \frac{T_i}{T_{zm.}}, \quad (2.26)$$

$$M_{zm.i.} = \frac{188}{7} = 26,85$$

де T_i – розрахункове завантаження тракторів даної марки, год.;

$T_{зм}$ –тривалість зміни, год.

Річний виробіток на умовний еталонний трактор по розрахунковій операції:

$$W_{річ.у.і.} = \frac{\Omega_p}{n_{y.m.}}, \quad (2.27)$$

$$W_{річ.у.і.} = \frac{113}{2 \times 0,65} = 86,92 \text{ у.е.га.}$$

Денний виробіток на умовний еталонний трактор □7,9, 22□:

$$W_{Д.у.і.} = \frac{\Omega_p}{\sum_{i=1}^n M_{д.і.} \cdot \lambda_{y.m.i.}}, \quad (2.28)$$

$$W_{Д.у.і.} = 13,36 \text{ у.е.га.}$$

де $\lambda_{y.m.i.}$ – коефіцієнт переведення в умовні еталонні трактори.

Змінний виробіток на умовний еталонний трактор □7,9, 22□:

$$W_{зм.у.і.} = \frac{\Omega_p}{\sum M_{зм.і.} \cdot \lambda_{y.m.i.}}, \quad (2.29)$$

$$W_{зм.у.і.} = 6,68 \text{ у.е.га.}$$

Коефіцієнт змінності:

$$K_{зм.і.} = \frac{\sum M_{зм.і.}}{\sum M_{д.і.}}, \quad (2.30)$$

$$K_{зм.і.} = 2$$

Коефіцієнт використання тракторів по розрахунковій операції 6,78,9, 22□:

$$K_{в.і.} = \frac{M_{д.і.}}{n_{ф.і.} \cdot 0,65}, \quad (2.31)$$

$$K_{в.і.} = \frac{10}{2 \cdot 0,65} = 0,01$$

Основні розрахункові показники технологічної карти подані в додатку Б та графічній частині дипломного проєкту.

					20.04.1590-V@.022.47	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

2.3. Розробка операційної механізованої технології передпосівного обробітку ґрунту

Виконання передпосівного обробітку ґрунту є одною з важливих основних технологічних складових щодо вирощування насіння соняшнику. При цьому необхідно чітко дотримуватись агротехнічних вимог відносно заданої глибини обробітку. Також контролюються комкозатість поверхневого обробленого шару, нерівності та висота гребнів (не більше 2...3 см).

а) Агротехнічні вимоги до первісного обробітку ґрунту.

1. Після обробітку ґрунту не повинні залишатись на полі грудки, в діаметрі більше 5...6см.
2. Поверхневий обробіток ґрунту виконують на глибину 6 – 8 см.
3. Допустиме відхилення середньої глибини обробітку допустимо в межах ± 1 см від заданої.
4. Ступінь вирівнювання гребнів поверхневого шару ґрунту не повинна перевищувати 2...3 см.
5. Зворотні смуги та нерівності на краях поля рекомендується обробляти після культивування основної частини поля з метою недопущення огріків та необроблених ділянок поля.

б) Розрахунок та обґрунтування складу машинно-тракторного агрегату та вибір режимів роботи МТА.

Для прикладу обґрунтуємо енергетичний засіб: трактор ЮМЗ-6КЛ та агрегат для передпосівного обробітку ґрунту. Виберемо агротехнічно допустимі швидкості руху при роботі даного агрегату $v_p = 6...9$ км/год – для фрезерування так, як принцип роботи агрегату подібний до принципу роботи фрези [23]

Вибираємо діапазон передач трактора ЮМЗ-:КЛ в відповідності до агротехнічно допустимих швидкостей. Виписуємо v_p і $P_{г4}$ для даних передач з тягової характеристики трактора. Нами вибрано дві найбільш підходящих передачі 4 і 5. [9, 22]

4) $v_{p4} = 7,3$ км/год.; $P_{г4} = 15,4$ кН.

5) $v_{p5} = 8,3$ км/год.; $P_{г5} = 13,7$ кН.

Так, як наш агрегат приводиться від ВВП то приймаємо за максимальну ширину захвату його конструктивну із – за того, що агрегується одна машина.

$$B_{\max}=B_k=4,2 \text{ м.}$$

Попередньо визначивши, що агрегується з трактором одна машина, визначимо опір культиватора для обробітку ґрунту.

$$R_a = k \times b_m + G_m \left(\lambda \times f_{mp} + \frac{i}{100} \right) + K_{ВВП}, \quad (2.32)$$

де k – питомий опір ґрунту, кН/м ($k=0,5$; $0,8$ кН/м, приймаємо $0,8$ кН/м для сільськогосподарської техніки з відносно невеликою глибиною обробітку – культиватори, сіялки); [11]

B_m – ширина захвату машини, м;

G_m – вага машини, кН;

λ – коефіцієнт, що враховує додаткову ступінь завантаження ведучих коліс трактора від ваги сільськогосподарської машини, приймаємо ($\lambda=1,1$); [16,9,22]

f_{tr} – коефіцієнт опору перекочуванню трактора ($f_{tr}=0,6$ для культивованого поля); [13]

i – рельєф, % ($i=3\%$).

$K_{ВВП}$ – опір від ВВП, кН.

Визначимо опір від дії валу відбору потужності за формулою [12]:

$$R_{ВВП} = \frac{10^4 \times N_{ВВП} \times \eta_m \times i_{mp}}{r_k \times n_{dv} \times \eta_{ВВП}}, \quad (2.33)$$

де $N_{ВВП}$ – потужність на ВВП, що витрачається для приведення машини в дію, кВт.

η_m – механічний коефіцієнт корисної дії;

i_{tr} – передаточне число трансмісії трактора;

r_k – динамічний радіус кочення трактора, м.

n_{dv} – частота обертання колінчатого валу двигуна трактора, хв.⁻¹

$\eta_{ВВП}$ – коефіцієнт корисної дії валу відбору потужності трактора.

$$R_{BVI}^4 = \frac{10^4 \times 10 \times 0,985 \times 68}{0,708 \times 2200 \times 0,96} = 4,48 \text{ кН}$$

$$R_{BVI}^5 = \frac{10^4 \times 10 \times 0,985 \times 57,4}{0,708 \times 2200 \times 0,96} = 3,78 \text{ кН}$$

$$R_a^4 = 0,6 \times 4,2 + 6,72 \cdot \left(1,1 \times 0,6 + \frac{3}{100} \right) + 3,73 = 14,59 \text{ кН}$$

$$R_a^5 = 0,6 \times 4,2 + 6,72 \cdot \left(1,1 \times 0,6 + \frac{3}{100} \right) + 3,73 = 14,59 \text{ кН}$$

Розраховуємо показники техніко економічного обґрунтування МТА (показники завантаження).

Коефіцієнт використання сили тяги трактора

$$\zeta_{P_r} = \frac{R_a}{P_r}, \quad (2.34)$$

де P_r — сила тяги на гаку трактора на заданій передачі, кН.

$$\zeta_{P_r}^4 = \frac{15,29}{15,4} = 0,99$$

$$\zeta_{P_r}^5 = \frac{14,59}{15,4} = 1,06$$

Коефіцієнт використання ефективної потужності двигуна трактора

$$\zeta_{N_r} = \frac{N_e}{N_{en}}, \quad (2.35)$$

$$N_e = \frac{\left[R_a + G_{mp} \times \left(i_{np} + \frac{1}{100} \right) \right] \times V_p}{3,6 \times \eta_m \times \eta_d}, \quad (2.36)$$

де G_{mp} — вага трактора, кН;

N_e — номінальна потужність двигуна на даній передачі, кВт;

N_{en} — номінальна потужність двигуна, кВт;

V_p — робоча швидкість руху трактора на даній передачі, м/с.;

η_m — механічний коефіцієнт корисної дії трактора;

η_d — коефіцієнт корисної дії буксування рушіїв трактора.

$$N_e^4 = \frac{\left[15,29 + 33,45 \times \left(0,6 + \frac{3}{100} \right) \right] \times 7,3}{3,6 \times 0,985 \times 0,895} = 78,52 \text{ кВт}$$

					20.04.1590-V@.022.07	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

$$N_e^5 = \frac{\left[14,59 + 33,45 \times \left(0,6 + \frac{3}{100} \right) \right] \times 8,3}{3,6 \times 0,985 \times 0,849} = 59,32 \text{ кВт}$$

$$\zeta_{N_r}^4 = \frac{55,46}{58,9} = 0,94$$

$$\zeta_{N_r}^5 = \frac{59,32}{58,9} = 1,007$$

Вибираємо четверту передачу.

в) Технологічні обчислення та обґрунтування складу МТА і вибір режиму роботи.

Вибираємо човниковий спосіб руху, так, як він містить найменшу кількість холостих переїздів. Схема човникового способу руху приведена на рисунку 2.1.

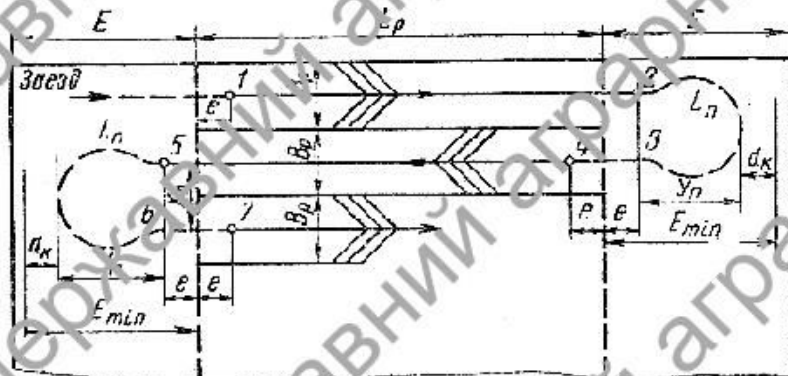


Рисунок 2.1— Схема способу руху агрегату човником.

$$L_a = L_{тр} + L_m, \quad (2.37)$$

де L_a – довжина машинно-тракторного агрегату, м;

$L_{тр}$ – довжина трактора ЮМЗ-6КЛ, м;

L_m – довжина сільськогосподарської машини, м.

$$L_a = 2,45 + 1,14 = 3,59 \text{ м}$$

$$e = 0,5 \cdot L_k, \quad (2.38)$$

$$e = 0,5 \cdot 3,59 = 1,795 \text{ м}$$

$$d_k = 0,5 \cdot B_n, \quad (2.39)$$

20.08.1590-V0.022.00

$$d_r = 0,5 \cdot 4,2 = 2,1 \text{ м}$$

Знаходимо радіус повороту машинно-тракторного агрегату.

$$R_o = 1,5 \cdot B_p \cdot k_r, \quad (2.40)$$

де k_r – поворотний коефіцієнт для швидкості ($V_p = 7,3 \text{ м/с}$ приймаємо $k_r = 1,06$). [12]

$$R_o = 1,5 \cdot 4,2 \cdot 1,06 = 6,68 \text{ м}$$

Вид розвороту для даного машинно-тракторного агрегату обираємо петлеподібний грушовидний. Обґрунтуванням останнього інженерного рішення є числове значення коефіцієнту робочих ходів. Схему даного способу розвертання машинно-тракторного агрегату подано на рисунку 3.2.

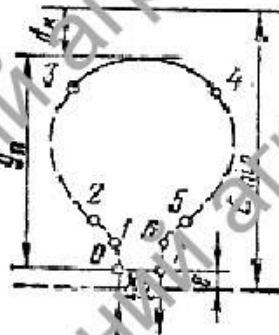


Рисунок 2.2 – Схема колового розвороту машинно-тракторного агрегату.

$$L_x = (6,6 \dots 8) \cdot R_o + 2 \cdot d_r \quad (2.41)$$

$$L_x = (6,6 \dots 8) \cdot 6,68 + 2 \cdot 2,1 = 47,67 \dots 57,03 \text{ м}$$

Приймаємо 50,4 м

$$E_{\min} = 2,8 \cdot R_o + e + d_k, \quad (2.42)$$

$$E_{\min} = 2,8 \cdot 6,68 + 1,795 + 2,1 = 22,59 \text{ м}$$

Приймаємо 25,2 м

Знайдемо довжину робочого ходу

$$L_p = L - 2 \cdot E_{\min}, \quad (2.43)$$

де L – довжина гону, м (співставляємо вибір з розмірами поля: $L = 1600 \text{ м}$, $H = 1520 \text{ м}$).

$$L_p = 1600 - 2 \cdot 25,2 = 1549,6 \text{ м}$$

Знайдемо коефіцієнт робочих ходів

$$\varphi = \frac{L_p}{L_p + L_x}, \quad (2.44)$$

$$\varphi_3 = \frac{1549,6}{1549,6 + 50,4} = 0,97$$

г) Підготовка агрегату до роботи полягає в наступному:

Приведемо схему агрегату з активними робочими органами на рисунку 3.3.

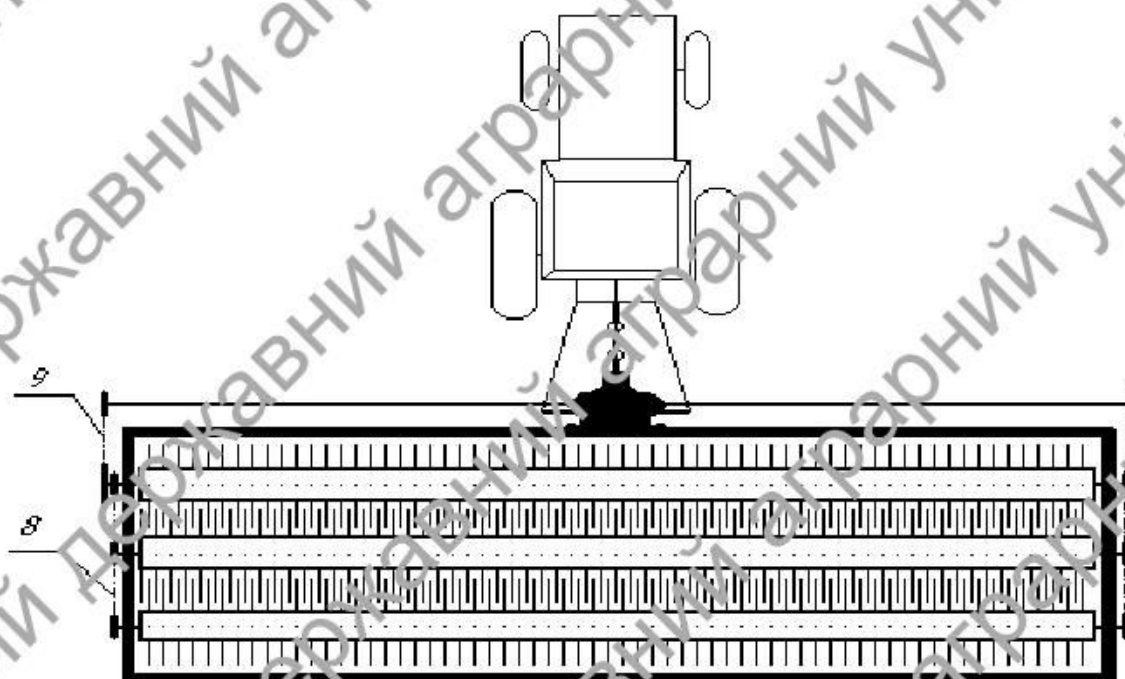


Рисунок 2.3 – Схема агрегату.

1. Змастити всі ланцюги сільськогосподарської машини консистентною змазкою.
2. Перевірити натяг ланцюгів (8) та (9), у разі необхідності – відрегулювати.
3. Візуально оглянути справність дискових робочих органів (ступінь загострення ґрунтообробних зубів), якщо є зламані або пошкодженні замінити їх на нові.
4. Встановити навісний пристрій (кутник) на причіпку трактора.
6. Начепити сільськогосподарську машину на причіпку трактора.

					Арк.	
					28	
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дата	20.08.1590-V®.022.€∩	

5. Під'єднати карданну передачу приводу ґрунтообробних робочих органів сільськогосподарської машини.
6. Перевірити технічну справність агрегату, при цьому запустити сільськогосподарську машину в роботу на малих обертах двигуна, у піднятому на начіпці стані.

д) Підготовка поля до роботи та організаційні складові роботи на полі.

Щодо підготовки поля до роботи, необхідно виконати наступні операції:

1. Оглянути площу поля на наявність сторонніх предметів та перешкод, каміння, залізні предмети, інші сторонні предмети видалити.
2. Розбити поле на заїмки, визначити розворотні смуги.
3. Визначити умовну лінію першого проходу агрегату.
4. Відзначають на полі небезпечні зони (природні перешкоди - балки, яри, штучні перешкоди - лінії електропередач).

Організація роботи машинно-тракторного агрегату:

1. Як зазначено раніше, нами обрано човниковий спосіб руху.
2. Виводиться агрегат на поворотну смугу поля. Обирається робоча швидкість у відповідності зі ступенем завантаження двигуна трактора. При виконанні першого проходу слідкують за його прямолінійністю.

е) Розрахунок основних технічних та технологічних показників ефективності використання машинно-тракторного агрегату.

Визначаємо тривалість робочого часу на протягом зміни [7,8,22]:

$$T_p = \frac{T_{zm} - (T_{п.з.} + T_{пер} + T_o + T_{п.ф.})}{1 + \tau_{нов}}, \quad (2.45)$$

де T_{zm} – час зміни ($T_{zm} = 1$ год), год.

($T_{п.з.}$ – підготовчо-заключний час, год., $T_{п.з.} = 40...60$ хв (приймаємо 45хв = 0,75 год)

(T_o – час на технічне обслуговування, год., $T_o = 9...20$ хв (приймаємо 10 хв = 0,166 год)

$T_{пер}$ – час переїздів, год., $T_{пер} = 2$ хв (0,03 год)

$T_{п.ф.}$ – час на власні фізіологічні потреби, год., $T_{п.ф.} = 30$ хв (0.5 год).

Розрахуємо коефіцієнт, що характеризує тривалість поворотів:

					Арк.
					Арк.
					30
					29
ЗМН.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	
ЗМН.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

20.08.1590-70.022.00
20.08.1590-70.022.00

$$\tau_{пов} = \frac{1-\rho}{\varphi}, \quad (2.46)$$

де φ – коефіцієнт робочих ходів

$$\tau_{пов} = \frac{1-0,97}{0,97} = 0,031$$

$$T_p = \frac{7-(0,03+0,75+0,66+0,5)}{0,031} = 5,38 \text{ год}$$

Розрахуємо погектарну витрату палива [26]

$$g_{ca} = \frac{G_{tp} \times T_p + G_{tx} \times T_x + G_{to} \times T_o}{W_{зм}}, \quad (2.47)$$

де $G_{tp}=12$ кг/год – витрата палива трактором при виконанні безпосередньо передпосівної культивуації; [12]

$G_{tx}=6$ кг/год – витрата палива трактором при здійсненні розворотів; [12]

$G_{to}=1,4$ кг/год – планова витрата палива машинно-тракторним агрегатом при технологічному та технічному обслуговуванні.

T_x , T_o , T_p – відповідно час роботи трактора при холостому ході, при зупинках та при виконанні основної роботи, год.

$$T_x = T_{пов} + T_{пер} = (T_p \cdot \tau_{пов}) + T_{пер}, \quad (2.48)$$

$$T_x = (5,38 \cdot 0,031) + 0,03 = 0,196 \text{ год}$$

$$T_o = T_o + T_{п.ф}, \quad (2.49)$$

$$T_o = 0,166 + 0,5 = 0,66 \text{ год}$$

$$g_{ca} = \frac{12 \times 5,38 + 6 \times 0,196 + 1,4 \times 0,66}{16,49} = 4,04 \text{ кг/га}$$

$$W_{зм} = 0,1 \cdot B_p \cdot V_p \cdot T_p, \quad (2.50)$$

$$W_{зм} = 0,1 \cdot 4,2 \cdot 7,3 \cdot 5,38 = 16,49 \text{ га/зм}$$

Розрахункові витрати часу на виконання операційної механізованої технології з передпосівного обробітку ґрунту:

$$h = \frac{(n_{мех} + n_d) \times T_{зм}}{W_{зм}}, \quad (2.51)$$

де $n_{мех}$ – кількість механізаторів, чол;

n_d – кількість допоміжних працівників, чол.

$$h = \frac{(1+0) \times 7}{10,49} = 0,424 \quad \text{год/га}$$



$$A = \frac{N_2}{V_{\text{год}}}, \quad (2.52)$$

де N_2 – потужність трактора ЮМЗ-6КЛ на III передачі, кВт;

$W_{\text{год}}$ – робоча погодинна продуктивність машинно-тракторного агрегату, га/год.

$$W_{\text{год}} = 0,1 B_p V_p, \quad (2.53)$$

$$W_{\text{год}} = 0,1 \cdot 4,2 \cdot 7,3 = 3,06 \text{ га/год}$$

$$A = \frac{31,2}{3,06} = 10,19 \text{ кВт/га}$$

е) Контроль якості

Оператор машинно-тракторного агрегату перед початком роботи проводить налагодження сільськогосподарської машини на задану глибину обробітку. Допустиме відхилення усередненої глибини обробітку не повинно відрізнятися від заданої більш ніж на ± 1 см. Огрихи та необроблені ділянки поля не допускаються. Комплексні показники якості проведеної передпосівної культивуації наведено в табл. 2.1.

						20.08.1590–V@.022.07	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			31

Таблиця 2.1 – Показники контролю якості передпосівного обробітку ґрунту під посів соняшнику

Показники	Групування нормативів	Бал	Спосіб заміру
Відхилення глибини обробітку при обробітку, на 10 см	1...1,5см	3	В 15...20 місцях по діагоналі ділянки поля виміряти глибиноміром глибину обробітку.
	більше 1,5см до 2см	1	
	до 2см	0	
Збільшення глибини більше 10 см	до 2см	3	
	2...2,5см	1	
	більше 2,5см	0	
Кількість грудки з середнім діаметром 4 см.	до 20шт/м ²	3	В 15...20 місцях по діагоналі ділянки поля накласти рамку 1м на 1 м і підрахувати кількість грудок.
	20...30 шт./м ²	2	
	шт./м ²	1	
	більше 30 шт./м ²	0	

Дотримання описаних вище агротехнічних вимог до проведення операційної механізованої технології з передпосівного обробітку ґрунту перед сівбою соняшника дає змогу якісно підготувати поверхневий шар ґрунту під посів.

3. РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПРАКТИЧНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ РОЗРОБОК



Вимоги з охорони праці спрямовані на безпечне виконання технологічних механізованих операцій відносно технологій з вирощування, збирання та первинної переробки аграрної продукції рослинництва.

Щодо основних складових та принципів нормативно правової бази чинного законодавства з охорони праці, то такі складові зосереджені надання головних пріоритетів безпеці життя та здоров'я персоналу аграрних підприємств, повної системної відповідальності керівників підприємств щодо створення безпечних умов праці. Підприємство також повинно здійснювати соціальний захист своїх працівників у разі настання нещасного випадку – відшкодовувати збитки, у тому числі і моральні збитки осіб, що стали жертвами нещасних випадків на виробництві, або які отримали професійні захворювання.

Всі працівники аграрного підприємства повинні систематично, з певною періодичністю проходити навчання та інструктажі з охорони праці, пам'ятати, що порушення вимог безпеки та охорони праці може призвести до незворотних трагічних подій та нещасних випадків, травмування, чи навіть загибелі людей.

Відповідно, в нашому випадку, розглянемо основні вимоги з охорони праці відносно операційних механізованих та автоматизованих технологій вирощування та збирання насіння соняшника.

Щодо організації роботи на машинно-тракторних агрегатах в галузі рослинництва, то до таких робіт допускаються особи, яким виповнилося вісімнадцять років і які в обов'язковому порядку отримали посвідчення на право керування сільськогосподарською мобільною технікою відповідної категорії. Також оператори та допоміжні працівники машинно-тракторних агрегатів повинні пройти інструктаж з вимог безпеки та охорони праці на робочому місці. Якщо виникає виробнича необхідність переходу оператора та допоміжних працівників на інший машинно-тракторний агрегат, то крім

					20.04.1590-V@.022.47	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

перенавчання такі особи обов'язково повинні просити повторний інструктаж з охорони праці.

Початок роботи на машинно-тракторних агрегатах повинен бути організований як здійснення низки контрольно-регулювальних заходів, а саме: оператор повинен перевірити технічний стан основних частин трактора чи іншої мобільної сільськогосподарської машини, технічний стан і справність рульового керування, оглянути візуально наявність несправностей сільськогосподарських машин, що входять до складу агрегату машинно-тракторного агрегату.

Процес комплектування машино-тракторних агрегатів здійснює безпосередньо оператор, при потребі з залученням для допомоги допоміжних працівників. При цьому такий технічний процес здійснюється під системним супроводом представників інженерної та агрономічної служби. Дозвільна заміна сільськогосподарських машин в комплектуваному машинно-тракторному агрегаті без узгодження з такими особами не допускається [22].

Щодо правил безпечної роботи на тракторах чи комбайнах, то перед пуском двигуна необхідно здійснити візуальний огляд трактора, у разі необхідності – прибрати технологічний інструмент та пристосування; перевірити фіксацію важеля перемикачів швидкостей коробки зміни передач у нейтральному положенні. За наявності в машинно-тракторному агрегаті навісних сільськогосподарських машин, необхідно установити встановити важіль розподільника гідравлічної навісної системи трактора чи комбайна у нейтральне положення. Перед початком роботи з тягово-привідними сільськогосподарськими машинами вал відбору потужності трактора повинен бути вимкнутим.

Перед початком руху трактора, комбайна, іншої мобільної сільськогосподарської техніки оператор повинен перевірити там пересвідчитися у відсутності людей в небезпечних зонах; здійснити перевірку

						Арк.
					20.04.1590-V@.022.47	34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

робочих місць для допоміжних працівників, подати попереджувальний звуковий сигнал про початок руху.

Під час руху машинно – тракторного агрегату заборонено зістрибувати з трактора чи іншої сільськогосподарської машини; переходити на сільськогосподарську машину чи інший машинно-тракторний агрегат; виконувати круті повороти чи розвороти, особливо на схилах. Заборонено передавати керування машинно-тракторними агрегатами іншим особам; здійснювати перевезення людей в причепах. В темну пору доби заборонено працювати на машинно-тракторних агрегатах без освітлення чи із слабким освітленням.

Основні вимоги до безпеки праці під час виконання механізованих операційних технологій у полі полягають в наступному. Для виконання такого роду механізованих технологічних операцій можливо використовувати лише справні, відповідно підібрані та укомплектовані сільськогосподарські машини. Перед початком робочої зміни бригадир проводить інструктаж з операторами МТА інструктаж з охорони праці. Робота сільськогосподарської техніки на попередньо не підготованих частинах поля заборонена. Дозволено здійснювати заправку висівних бункерів тільки на поворотних смугах при зупиненні машинно-тракторного агрегату, при цьому, безпосередньо заправник повинен використовувати індивідуальні засоби захисту.

Основні вимоги щодо безпечного використання пестицидів та мінеральних добрив. До шкідливих робіт з пестицидами, мінеральними добривами, стимуляторами росту, іншими хімічними речовинами сільськогосподарського призначення не допускаються працівники, молодші вісімнадцяти років, вагітні жінки, чоловіки старші п'ятдесяти п'яти років, жінки старші п'ятдесяти років, а також особи, які не можуть виконувати роботу з сільськогосподарськими засобами хімізації за висновком лікаря.

Комплекс робіт, пов'язаних з використанням пестицидів, повинен бути

						20.04.1590-V@.022.07	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			35

механізованим і виконуватись за допомогою спеціальної сільськогосподарської техніки, що призначена для виконання такого роду робіт та оснащена засобами захисту робочого персоналу.

Основні вимоги щодо протруєння насінневого матеріалу. Такого роду сільськогосподарська техніка повинна забезпечувати повну герметизацію процесу змішування насінневого матеріалу з хімічними препаратами. Категорично заборонено здійснювати висипання протруєного зерна на підлогу або у непридатну негерметичну тару. Необхідно розраховувати такий обсяг протруєного насіння, який буде максимально в повному обсязі використано за призначенням для посіву. Транспортування на поля протруєного насіння різноманітних сільськогосподарських культур необхідно здійснювати у герметичній тарі, наприклад, міцно зв'язаних мішках або спеціально обладнаним зерноавантажувачем для сівалок.

Основні вимоги з охорони праці, щодо роботи по обприскуванню посівів, полягають у наступному. Якщо технологія вирощування та збирання тієї чи іншої сільськогосподарської культури передбачає використання причіпних обприскувачів, то кабіни тракторів мають бути додатково перевірені на герметичність. Операторів машинно-тракторних агрегатів необхідно забезпечити спеціальним робочим одягом та справними вискоєфективними засобами індивідуального захисту легень та слизових оболонок, шкіри. Щодо початкових технологічних регулювань обприскувача – норми витрати розчину, якості факелу розпилювання рідини, то такі операції здійснюється при початковій заправці агрегату чистою водою. Бажано операційну технологію обприскування виконувати рано вранці чи у вечері у безвітряну погоду. Рекомендована швидкість руху при дрібнокрапельному обприскуванні рекомендована до 4м/с, і при крупнокрапельному обприскуванні, відповідно до 5м/с. Закінчення робіт з внесення засобів захисту рослин повинно супроводжуватися обробкою робочих органів на спеціально підготовленому майданчику хлорним ватном з наступним миттям водою.

					20.04.1590-70.022.00	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		36

Основні вимоги з охорони праці щодо технологічних операцій з внесення

мінеральних добрив. Шкідливою складовою мінеральних добрив, в залежності від їхніх фізичних та хімічних властивостей, у процесі зберігання, транспортування та застосовування, можуть бути пил, випаровування. Останнє є негативними шкідливими виробничими факторами відносно працюючих робітників. Крім того, за температурою навколишнього середовища +18°C, суміш на основі аміаку з позіграм є вибухонебезпечною. Необхідною умовою безпечного виробництва для працівників, які задіяні на роботах з отрутохімікатами, є виокремлення з безпечну зону місць для паління, відпочинку, місць приймання їжі. Необхідною умовою також є наявність душі та чистої питної води. Кожен оператор МТА та допоміжні працівники повинні мати індивідуальний спецодяг та засоби індивідуального захисту.

Нами запропоновано наступні заходи та рекомендації з удосконалення умов безпеки праці при вирощуванні та збиранні насіння соняшнику (табл.3.1)

Таблиця 3.1 - План удосконалення заходів по охороні праці

Заходи	Термін виконання	Відповідальні виконавці
1. Обладнати куточок з охорони праці по машинно-тракторному парку аграрного підприємства	I квартал	Інженер з охорони праці, бригадир
2. Впровадити організаційні заходи та отримати дозволи на виконання робіт з підвищеною небезпечністю	III квартал	Інженер з охорони праці
3. Обновити документацію по системі управління охороною праці	III квартал	Інженер з охорони праці, бригадир
4. Забезпечити всі транспортні засоби машинно-тракторного парку медичними аптечками	I квартал	Головний інженер
5. Забезпечити передрейсові та передзмінні медогляди водіїв та трактористів-машиністів	III квартал	Головний інженер, бригадир
6. Забезпечити працівників спецодягом та засобами індивідуального захисту	I квартал	Керівник, головний інженер

3.2. Охорона навколишнього середовища

Щодо екологічної експертизи пропонованих технологій вирощування та збирання основних сільськогосподарських культур, то маємо досить негативні наслідки попередніх індустріальних технологій, де використання різноманітних засобів захисту рослин хімічного походження мали значний шкідливий вплив на навколишнє середовище та людей безпосередньо. Також при цьому слід звернути належну увагу щодо порушення правил зберігання отрутохімікатів, відхилення від оптимальних термінів заробки гербіцидів в ґрунт, випадки часткового змивання пестицидів опадами, випадки перевищення допустимих норм внесення, порушення агротехнічних строків і багато інших, не менш значущих проблем [27].

Ще одною важливою екологічною проблемою останнього періоду щодо вирощування та збирання основних сільськогосподарських культур, стала проблема переуцільнення підорного шару ґрунту. Така проблема виникла через значуще збільшення продуктивності, відповідно і ваги машинно-тракторних агрегатів. Незважаючи на використання широкопрофільних ринців, сучасні індустріальні технології, наприклад при виробництві цукрового буряку, містять досить значну кількість проходів агрегатів по нозі, як наслідок спостерігається тенденція до переуцільнення підорного шару ґрунту.

Зі сторони створення сприятливих умов для проростання та реалізації в повній мірі біологічного потенціалу сільськогосподарських культур, погіршуються такі показники, як щільність, твердість, повітря- і вологопроникливість.

Отже, застосування сучасних технологій вирощування та збирання насіння соняшника супроводжується наступними шкідливими щодо стану екологічного середовища факторами:

- переуцільнення підорного шару ґрунту;

20.08.1590-V®.022.€∩

Арк.

38

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

- забруднення повітря пилом та димом;

- вітрова та водяна ерозія;

- ризик забруднення ґрунтів, водоймищ та повітря шкідливими компонентами під час застосування пестицидів, добрив хімічного походження: аміаку, інших мінеральних добрив;

- шкідливі викиди в атмосферу тракторними та автомобільними двигунами;

- знищення диких тварин в межах землекористування аграрного підприємства.

Зменшення дії шкідливого впливу чи усунення таких шкідливих факторів можливо за рахунок проведення системних природоохоронних заходів.

До таких заходів відносять:

Виконання протиерозійних заходів, попередження або зменшення ступеню шкідливого впливу від наслідків водної чи вітрової ерозії. Змиті потоками води чи винесені вітрами часточки ґрунту, залишки пестицидів, органічні складові та мулуваті частки є причиною забрудненості річок, ставків і ґрунтових вод.

Запобігання водній та вітровій ерозії ґрунтів, зменшення ступеня шкідливого екологічного впливу можливо також за рахунок заміни частини добрив хімічного походження на органічні добрива. на ділянках полів, що є більш забрудненими шкідливими речовинами внаслідок застосування пестицидів рекомендовано вирощувати в подальшому технічні культури, або зернові культури, для кормових цілей.

Позитивною практикою також є застосування технологій вирощування та збирання соняшнику по технологіям з нульовим або стрічковим обробітком ґрунту.

Отже, системне впровадження природоохоронних заходів відносно удосконалення екологічно ошадних інтенсивних технологій вирощування та збирання насіння соняшнику безперечно сприяє поліпшенню екологічної ситуації в аграрних підприємствах, при цьому спостерігається підвищення родючості ґрунтів, збільшення врожайності, покращення якості продукції,

					20.04.1590-V@.022.07	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

зменшення виснажування ґрунту.

3.2. Техніко-економічне обґрунтування проєкту

За результатами розрахунку трьох альтернативних перспективних удосконалених технологічних карт на виробництво насіння соняшнику можливо прийняти агроінженерне господарське рішення щодо доцільності виробничого упровадження таких технологій. Відмінність технологічних карт полягає у тому, що комплекс сільськогосподарської техніки – машинно-тракторних агрегатів та додаткового обладнання було обрано за різними домінуючими оптимізаційними критеріями, а саме: мінімально можлива собівартість продукції; економія енергетичних витрат; коефіцієнт, що характеризує ступінь шкідливого впливу на навколишнє середовище від аграрного виробництва – коефіцієнт екологічності.

Пропоновані удосконалені технологічні карти на вирощування та збирання насіння соняшнику наведено в додатках А, Б, В.

Підсумкові техніко-економічні показники за результатами розрахунку даних технологічних карт наведено в табл.3.2.; 3.3.; 3.4.

Таблиця 3.2– Підсумкові розрахункові показники щодо вирощування та збирання соняшнику, домінуючий критерій оптимізації – паливна економічність

Загальні показники комплексу		
Н (затрати праці)	3604,7	год
Нга (трудомісткість 1га)	7,2	год/га
Нт (трудомісткість 1т)	2,88	год/т
С (паливо)	29498,05	л
Сга (паливо на 1га)	59,0	л/га
Ст (паливо на 1т)	23,6	л/т
С (експлуатаційні витрати)	585 505,15	грн
Сга (експлуатаційні витрати)	11703,01	грн/га
Ст (експлуатаційні витрати)	4681,20	грн/т
Добрива	2049461,11	грн
Насіння	210000	грн/га
Гербіциди і отрутохімікати	10100	грн/т

Загальні витрати	8121066,26	грн
Загальні витрати на гектар	16242,13	грн/га
Собівартість	6496,85	грн/т
S (приведені витрати)	7521448,06	грн
S _{га} (приведені витрати на 1га)	15042,90	грн/га
S _т (приведені витрати на 1т)	6017,16	грн/т
Капіталовкладення	12123189,29	грн
Капіталовкладення на 1га	24246,38	грн/га
Капіталовкладення на 1т	9698,55	грн/т
Енерговитрати	20575920,02	МДж
Енерговитрати на 1га	41151,84	МДж/га
Енерговитрати на 1т	16460,74	МДж/т
Енерг.к-т, осн.продукції	1,08	
Енерг.к-т, загальний	1,473	
Валовий вихід продукції	1250,00	т
Потенційний вихід продукції	1250,00	т
К-т реалізації біопотенціалу	1,000	
Біопотенційність	0,000	
Ціна реалізації	14000,00	грн/т
Гентабельність	115,49	%
Урожайність, нижче якої збиток	1,16	т/га

Таблиця 3.3– Підсумкові розрахункові показники щодо вирощування та збирання соняшнику, домінуючий критерій оптимізації – виробнича собівартість

Загальні показники комплексу		
H (затрати праці)	3759,2	год
H _{га} (трудомісткість 1га)	7,5	год/га
H _т (трудомісткість 1т)	3,01	год/т
G (паливо)	31348,05	л
G _{га} (паливо на 1га)	62,7	л/га
G _т (паливо на 1т)	25,1	л/т
C (експлуатаційні витрати)	5504223,87	грн
C _{га} (експлуатаційні витрати)	11008,45	грн/га
C _т (експлуатаційні витрати)	4403,38	грн/т
Добрива	2049461,11	грн
Насіння	2100,00	грн/га
Гербіциди і отрутохімікати	10100	грн/т
Загальні витрати	7773784,98	грн
Загальні витрати на гектар	15547,57	грн/га
Собівартість	6219,03	грн/т
S (приведені витрати)	6866763,84	грн
S _{га} (приведені витрати на 1га)	13733,53	грн/га

Змн.	Арк.	№ доум.	Підпис	Дата

20.08.1590-V@.022.47

Арк.

41

Ст (приведені витрати на 1т)	5493,41	грн/т
Капіталовкладення	10005365,39	грн
Капіталовкладення на 1га	20011,13	грн/га
Капіталовкладення на 1т	8004,45	грн/т
Енерговитрати	20402725,43	МДж
Енерговитрати на 1га	40805,45	МДж/га
Енерговитрати на 1т	16322,18	МДж/т
Енерг.к-т, осн.продукції	1,089	
Енерг.к-т загальний	1,485	
Валовий вихід продукції	1250,00	т
Потенційний вихід продукції	1250,00	т
К-т реалізації біопотенціалу	1,000	
Біопотенційність	0,000	
Ціна реалізації	14000,00	грн/т
Рентабельність	125,12	%
Урожайність, вище якої збиток	1,11	т/га

Таблиця 3.4 – Підсумкові розрахункові показники щодо вирощування та збирання соняшнику, домінуючий критерій оптимізації – коефіцієнт екологічності

Загальні показники комплексу		
Н (затрати праці)	2351,4	год
Нга (трудомісткість 1га)	6,7	год/га
Нт (трудомісткість 1т)	2,68	год/т
G (паливо)	29698,05	л
Gга (паливо на 1га)	59,4	л/га
Ст (паливо на 1т)	23,8	л/т
С (експлуатаційні витрати)	5717630,20	грн
Сга (експлуатаційні витрати)	11435,26	грн/га
Ст (експлуатаційні витрати)	4574,10	грн/т
Добрива	2049461,11	грн
Насіння	210000	грн/га
Гербіциди і отрутохімікати	10100	грн/т
Загальні витрати	7987192,01	грн
Загальні витрати на гектар	15974,38	грн/га
Собівартість	6383,25	грн/т
S (приведені витрати)	7301377,87	грн
Sга (приведені витрати на 1га)	14602,76	грн/га
Ст (приведені витрати на 1т)	5841,10	грн/т
Капіталовкладення	11533890,03	грн
Капіталовкладення на 1га	23067,78	грн/га
Капіталовкладення на 1т	9227,11	грн/т
Енерговитрати	20343374,20	МДж

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

20.09.1590-V@.022.97

Арк.

42

Енерговитрати на 1га	40686,75	МДж/га
Енерговитрати на 1т	16274,70	МДж/т
Енерг.к-т, осн.продукції	1,092	
Енерг.к-т, загальний	1,489	
Валовий вихід продукції	1250,00	т
Потенційний вихід продукції	1250,00	т
К-т реалізації біопотенціалу	1,000	
Біопотенційність	0,000	
Ціна реалізації	14000,00	грн/т
Рентабельність	119,10	%
Урожайність, нижче якої збиток	1,14	т/га

При цьому виробнича собівартість однієї тони насіння соняшника планується відповідно: 6496 грн/т (паливна економічність); 6219 грн/т (виробнича собівартість); 6389 грн/т (екологічність). Розрахункова посівна площа – 500 га; питомі затрати праці відповідно: 2,88 грн/т; 3,01 грн/т; 2,68грн/т.

Порівнювальні технології виробництва соняшника потребують затрат енергії, в основному це затрати на дизельне паливо, відповідно у обсязі 59л/г; 62,7л/га; 59,4л/га. Питомі затрати сукупної енергії складуть 41151 МДж/га, 40805 МДж/га; 40686 МДж/га. Тобто, екологічно ощадна технологія є найменш енергозатратна з порівнювальних альтернатив.

Агроінженерне рішення щодо доцільності впровадження такої технології у виробництво буде позитивним за умови прогнозованої реалізаційної ціни насіння соняшника на рівні 14000грн/т.

Точка беззбитковості пропонованої технології розглядається як мінімальна урожайність насіння соняшнику, нижче якої очікується збиток, і становить для порівнювальних альтернатив відповідно 1,16т/га; 1,11 т/га; 1,14т/га.

Якщо розрахунки провести за домінуючим критерієм оптимізації вибору – комплексу машин для виробництва соняшнику екологічність роботи МТА, то маємо дещо нижчу продуктивність агрегатів, але заєдики економії палива та пестицидів – не тільки зменшений негативний вплив на навколишнє середовище, але рівень рентабельності до 119,10% (табл. 3.4).

					20.09.1590-V@.022.07	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

Полтавський державний аграрний університет

Висновки і пропозиції

1. Виробництво насіння соняшнику В Україні розглядається в межах основних олійних культур. Вміст олії в соняшниковому насінні, в залежності від сорту чи гібриду, складає 50...60 % його загальної маси. При порівнянні насіння соняшника з насінням інших олійних культур, маємо у соняшника найбільший відсотковий вихід олії в перерахунку на гектар ріллі.

2. За результатами спостереження за промисловим виробництвом соняшника за попередні роки, можливо стверджувати, що за умови отримання високоефективного сільськогосподарського виробництва виникає потреба в системному впровадженні та вдосконаленні операційних механізованих та автоматизованих технологій вирощування та збирання насіння даної олійної культури.

3. Особливостями індустріальної технології вирощування та збирання насіння соняшнику являється агрономічно обґрунтоване розміщення такої сільськогосподарської культури у польовій сівоzmіні, а також використання сільськогосподарських машин підвищеної продуктивності, використання адаптованих до механізованих технологій сортів і гібридів соняшника, наявність технологічних операцій з комплексного внесення повних дез добрив мінерального та органічного походження, використання як лімічних, так і механічних способів боротьби з бур'янами, чітке виконання технологічної дисципліни.

4. Більш детально розглянута операційна технологія передпосівної культивування з обґрунтуванням складу МТА: трактор ЮМЗ-6КЛ та агрегат для передпосівного обробітку ґрунту. При цьому агротехнічно допустимі швидкості руху при роботі даного агрегату $v_p = 6...9$ км/год – для фрезерування. Продуктивність такого МТА очікується в межах 3,06га/год.

5. Щодо основних складових та принципів нормативно правової бази чинного законодавства з охорони праці, то такі складові зосереджені наданні головних пріоритетів безпеці життю та здоров'я персоналу аграрних

						20.08.1590-V®.022.€∩	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			44

підприємств, повної системної відповідальності керівників підприємств щодо створення безпечних умов праці.

5. Запобігання водяній та вітровій ерозії ґрунтів, зменшення ступеня шкідливого екологічного впливу можливо також за рахунок заміни частини добрив хімічного походження на органічні добрива. на ділянках полів, що є більш забрудненими шкідливими речовинами внаслідок застосування пестицидів рекомендовано вирощувати в подальшому технічні культури, або зернові культури, для кормових цілей.

6. Позитивною практикою також є застосування технологій вирощування та збирання соняшнику по технологіям з нульовим або стрічковим обробітком ґрунту.

7. Порівнювальні технології виробництва соняшника потребують затрат енергії, в основному це затрати на дизельне паливо, відповідно у обсязі 59л/г; 62,7л/га; 59,4л/га. Питомі затрати сукупної енергії складуть 41151 МДж/га; 40805 МДж/га; 40686 МДж/га. Тобто, екологічно ощадна технологія є найменш енергозатратна з порівнювальних альтернатив. Агроінженерне рішення щодо доцільності впровадження такої технології у виробництво буде позитивним за умови прогнозованої реалізаційної ціни насіння соняшника на рівні 14000грн/т. Точка беззбитковості прогнозованої технології розглядатися як мінімальна урожайність насіння соняшнику, нижче якої очікується збиток, і становить для порівнювальних альтернатив відповідно 1,16т/га; 1,11 т/га; 1,14т/га . Якщо розрахунки провести за домінуючим критерієм оптимізації вибору – комплексу машин для виробництва соняшнику екологічність роботи МТА, то маємо дещо нижчу продуктивність агрегатів, але завдяки економії палива та пестицидів – не тільки зменшений негативний вплив на навколишнє середовище, але рівень рентабельності до 119,10%

					20.08.1590-78.022.87	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

Список використаних джерел

1. Властивості соняшника. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://elitaagro.com/ua/vlastyivosti-sonyasnuka>.
2. Особливості вирощування соняшнику за класичною технологією. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://superagronom.com/blog/263-klasika--zavjdi-v-modi-osoblivosti-viroschuvannya-sonyashniku-za-klasichnoyutehnologiyeyu>.
3. Мінеральне живлення і удобрення соняшнику Журнал Пропозиція. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://propozitsiya.com/ua/mineralnezhivlennya-i-udobrennya-sonyashniku>.
4. Технологія вирощування соняшнику при мінімальній основному обробітку на Півдні України. Журнал Пропозиція. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://propozitsiya.com/ua/tennologiya-vyrashchivaniyapodsolnechnika-pri-minimalnoy-osnovnoy-obrobotke-na-yuge-ukrainy>.
5. Ільченко В.Ю. Курсове проектування з машиновикористання у рослинництві / Ільченко В.Ю., Кобець А.С., Кухаренко П.М., В.П. Мельник, В.О. Колбасін; ДДАУ, Дніпропетровськ, 2006 – 132 С.
6. Типові норми продуктивності і витрат палива на передпосівному обробітку ґрунту / В.В. Вітвицький, І.М. Демчик, В.С. Пивовар та ін. – К.: НДІ «Укратропромпродуктивність», 2005. – 544 С.
7. Типові норми продуктивності і витрат палива на збиранні сільськогосподарських культур / В.В. Вітвицький, І.М. Демчик, В.С. Пивовар та ін. – К.: НДІ «Укратропромпродуктивність», 2005. – 495 С.
8. Кобець А.С. Дипломне проектування з машиновикористання у рослинництві / А.С. Кобець, В.Ю. Ільченко, В.І. Бутенко, [та ін.] – ДДАУ, Дніпропетровськ, 2007. – 288 С.
9. Лихочвар В. В. Рослинництво. Технології виробництва сільськогосподарських культур / В. В. Лихочвар. – 2-е видання, виправлене. – К.: Центр навчальної літератури, 2004. – 808 с.
10. Опара М. М. Родючість ґрунтів і енергозбереження в землеробстві Навчальний посібник / М. М. Опара, П. П. Ярошенко. – Полтава: РВВ Полтавської державної аграрної академії, 2006. – 64 с.
11. Практикум з технологічної наладки та усунення несправностей сільськогосподарських машин / За ред. Г. Р. Гаврилюка. – К.: Урожай, 1995. – 280 с.
12. Павлівський В.М. і інші. Проектування технологічних систем рослинництва./ В.М. Павлівський – Тернопіль, 2003.
13. Нагірний Ю.П. Обґрунтування інженерних рішень / Ю. П. Нагірний – К.: Урожай, 1994 – 216 с.
14. Ярошенко П. П. Концептуальні питання оновлення МТП. [Рекомендації. Навчальний посібник] / П. П. Ярошенко, М. М. Опара, Г. О. Лапенко. – Полтава: РВВ Полтавської державної аграрної академії, 2006. – 68 с.

15. Федоров М. І. Охорона праці в галузі.- Збірник схем, термінів, довідникових даних, розрахунків та тестів (видація 3-тє)/ М. І. Федоров, Т. Г. Лапенко, О. У. Дрожжана – Полтава: ПДАУ, 2009. – 176с.
16. Агробізнес сьогодні. <http://www.agro-business.com.ua/>
17. О.І. Зінченко. Рослиництво / В.Н. Салатенко М.А. Білоножко // Київ «Аграрна освіта». – 2004. – С. 29, 545.
18. Електронна енциклопедія сільського господарства. <http://www.agroscience.com.ua/plant/>
19. Кравчук Б.І. Мельников Ю.Ф. Машина для збирання зернових та технічних культур / УкрНДПВТ ім. Л. Погорілого. Дослідницьке 2009. – 194 - 200 с.
20. Рослиництво за редакцією доктора сільськогосподарських наук професора О.І. Зінченка <http://world-ua.com/id/53/5368...pdf>
21. Технічне забезпечення агропромислового виробництва. Кукурудзяні, бурякові та інші сівалки. <http://lib.chdu.edu.ua/pdf/posibnuku/246/39.pdf>
22. Кіндер М.В. Проектування технологічних процесів в рослинництві. Методичні ілюстраційні матеріали / – Полтава 2003. – 26 с.
23. Павлівський В.М. і інші. Проектування технологічних систем рослинництва./ В.М. Павлівський – Тернопіль, 2003.
24. Оптимізація комплексів машин і структури машинного парку та планування технічного сервісу / [І. І. Мельник, В. Д. Гречкосій, С. М. Бондар та інші] – К. : Видавничий центр МАУ, 2004. – 151 с.
25. Сучасний стан забезпеченості ґрунтів Полтавської області гумусом (органічною речовиною). <http://pdaa.edu.ua/sites/default/files/visnyk/2013/03/84.pdf>
26. Мягченко О.П. Безпека життєдіяльності людини та суспільства / Навчальний посібник. // Київ «Центр учбової літератури» - 2010.
27. Екологічні проблеми сільського господарства. Загальне землезнацтво / Олійник Я. Б. Бібліотека українських підручників. http://libfree.com/103134765_geografiyaekologichni_problemi_silskogo_gospodarstva.html

ДОДАТКИ

Перспективна технологічна карта на виробництво насіння соняшника, 500 га; 2,5т/га; домінуючий критерій оптимізації – паливна економічність

Операція	Обсяг	Трактор	С.-г. маш.	Заг. витрат	Зарпл.	Амортиз.	Паливо	Ремонт і ТО	Вит. у с.г.	Капвкл.грн	Сприв.грн
Лущення	500	ХТЗ-245К.20	ЛДГ-15А	108678	2552	41445	135000	19679,98	95,9	285515,69	243595,37
Лущення	500	ХТЗ-248К.20	ППЛ-10-25	175747	12115	62024	342000	59607,69	296,2	370871,46	51177,96
Навантаж. добрив	387	ТЕ 244К	ПГ-0,2А	4012	645	839	2438	90,3	5,6	4978,11	4759,68
Подрібнення добрив	387	Ел.двиг.	АИР-20	11629	2156	6038	114	3320,74	0	3036,8	16184,82
Зміш. мін. Добрив	387	Ел.двиг.	СЗ-5-20	6317	1509	3071	47	1683,06	0	1565,84	8650,21
Внесення добрив	500	ТЕ244К	НП-0,5	71478	572	8229	54000	1675,96	50,5	16723,45	78486,54
Оранка	500	ХТЗ-181.20	П-5-35М	837655	18509	173621	535500	110024,52	592,3	1070393	998214,78
Вирівнювання	500	ХТЗ-181.20	ВПН-5,6А	44874	1327	5374	36000	2173,19	34,1	32481,82	49747,10
Закриття вологи	1000	ХТЗ-172.22	БЗСС-1,0	174365	3040	175882	108000	187442,57	111,5	1087954,4	637558,96
Вирівнювання зябу	500	ХТЗ-181.20	ВПН-5,6А	44874	1327	5374	36000	2173,19	34,1	32481,82	49747,10
Гот. насіння	7,5	Ел.двиг.	ПС-10	180	25	194	44	50,16	0	672,69	200,90
Підвезення води	125	ХТЗ-245К.20	РЖТ-4М	11013	412	1923	7875	802,20	23,2	10736,55	12623,57
Пригот. гербіцидів	125	ЮМЗ-6КЛ	АПЖ-12	14159	1263	2903	8278	1713,42	7,6	16281,54	16601,24
Обприскування	500	ЮМЗ-6КЛ	ОП-2000-2	50737	1726	8230	36000	4781,20	28	45050,88	57495,51
Культивація	500	ХТЗ-248К.20	КП-4А	187331	2123	45803	108000	10898,16	102,8	291248,01	231318,26
Навантаж. насіння	7,5	Ел.двиг.	РН-10	52	30	16	47	5,24	0	23,27	70,62
Заправка сіялки	7,5	GCC1140	УЗСА-40	752	77	176	260	138,45	0	1071,57	913,09
Сівба	500	ХТЗ-172.21	СПЧ-6ФС	316605	11117	145997	107500	55991,76	151	994873,05	465837,78
Прикочування	500	ХТЗ-245К.20	ЗККШ-6А	79501	1367	14411	54000	5722,74	92,3	108306,38	91747,35
Підвезення води	125	ХТЗ-245К.20	РЖТ-4М	11013	412	1923	7875	802,20	23,2	10736,55	12623,57
Гот. розчину	125	ЮМЗ-6КЛ	АПЖ-12	14159	1263	2903	8278	1713,42	7,6	16281,54	16601,24
Обприскування	500	ЮМЗ-6КЛ	ОП-2000-2	50737	1726	8230	36000	4781,20	28	45050,88	57495,51
Збирання	500	Скіф-310	ПСП-10	1699351	25108	789118	472500	412524,44	0	5509391	2525760,34
Трансп. насіння	1250	ХТЗ-17221	З-ПТС-12	217320	3544	20779	185670	7326,56	199,7	133430,07	237335,17
Тр. насіння	6250	GCC1140	Н	13932	2345	4624	4050	2914,06	0	23732,41	17417,44
Разом				5851505	131022	1777608	2655795	1132543	2360	2123189	7521448

20.ДП.1590-СТ.022.ПЗ			
Зм. Авт.	№ 1	Дата	
Розроб.	№ 2	Дата	
Перевір.	№ 3	Дата	
Консилт.	№ 4	Дата	
Підп.	№ 5	Дата	
Зам. Авт.	№ 6	Дата	
Обґрунтування комплексу машин для виробництва насіння соняшника			
Літ.	Автори	Архів	
ГДАУ, кафедра ААТ			

Перспективна технологічна карта на виробництво насіння соняшника, 500 га; 2,5т/га; домінуючий критерій оптимізації – виробнича собівартість

Операція	Об'єм	Трактор	С.-г. маш.	За. витрати	Зарплата	Амортизація	Паливо	Ремонт і ТО	Вир.у.с.га	Капвкл.грн	Сприв.грн
Лущення	500	ХТЗ-17221	ЛДГ-15А	198678	2552,67	41445,36	135000	19699,98	95,9	285515	241505,37
Лущення	500	ХТЗ-17221	ППЛ-10-25	430481	9264,71	36264,73	351000	33952,06	339,7	232660	465380,62
Навантаж.мін.добрив	387	ТЕ244К	ПГ-0,2А	4012	645,00	839,56	2438	90,30	5,6	4078	4759,68
Подрібн. мін. добрив	387	Ел.двиг.	АПР-20	11629	2156,14	6038,25	111	3320,74	0	30365	16184,82
Зміш. мін. добрив	387	Ел.двиг.	СЗУ-20	6317	1509,30	3071,39	47	1689,06	0	15551	8650,21
Внесення мін. добрив	500	ТЕ244К	НРУ-0,5	71479	7572,12	8229,95	34000	1675,96	50,5	46723	78486,54
Оранка	500	ХТЗ-181.22	ПЛП-6-35	769136	23192,77	51602,81	661500	32840,96	112,7	328398	818396,12
Вирівнювання гребенів	500	ХТЗ-181.22	ВПП-5,6А	44874	1327,19	5374,44	36000	2173,19	34,1	32481	49747,10
Загарття вологи	1000	ХТЗ-181.22	БЗСС-1,0	474365	3040,54	17582,63	108000	187442,57	111,5	1087954	637558,90
Вирівнювання зябу	500	ХТЗ-130	ВПП-5,6А	44874	1327,19	5374,44	36000	2173,19	34,1	32481	49747,10
Протр. насіння	7,5	Ел.двиг.	ПС-10	180	25,31	104,08	0,44	50,16	0	672	280,90
Підвезення води	125	ХТЗ-245К.20	РЖТ-4М	11013	412,09	1923,80	7875	802,20	23,2	10736	12623,57
Пригот.гербіцидів	126	ЮМЗ-6Л	АПЖ-12	14159	1263,60	2903,79	8278	1713,42	7,6	16281	16601,24
Обприскування	500	ЮМЗ-6Л	ОП-2000	48966	1726,34	7037,46	36000	4203,07	23	37090	54530,51
Передпосівна культивація	500	ЮМЗ-6Л	ККН-2,25Б	142446	1057,69	9041,19	121500	5847,69	80,8	62183	151774,15
Навантаження насіння	7,5	Ел.двиг.	ЗН-10	52	30,00	16,42	0,47	5,24	0	123	70,62
Гр.и заправка сівалок	7,5	GCC1140	УЗСА-40	752	77,88	176,02	360	138,45	0	1071	913,09
Сівба	500	ЮМЗ-6Л	Ноде Гужес	154034	13247,66	12100,75	121500	8085,98	119,4	81538	167165,14
Пригот.вання	500	ХТЗ-245К.20	ЗКК-6А	62344	1539,59	4093,83	54000	1911,14	92,9	31206	17021,58
Підвезення води	125	ХТЗ-245К.20	РЖТ-4М	11013	412,09	1923,80	7875	802,20	23,2	10736	12623,57
Пригот.розчину отрутохім.	126	ЮМЗ-6Л	АПЖ-12	14159	1263,60	2903,79	8278	1713,42	7,6	16281	16601,24
Обприскування	500	ЮМЗ-6Л	ОП-2000	48966	1726,34	7037,46	36000	4203,07	23	37090	54530,51
Збирання	500	КЗС-9-1	ПСП-10	1699351	25101,70	789118,27	472500	412624,64	0	5509301	2525760
Трансп.насіння	1250	ХТЗ-150К	З-ПСС-12	217320	1514,54	20779,56	185670	7326,56	199,7	113430	237335,17
Очистка,сушіння,сортат	1250	Ел.двиг.	ЗАВ-20А	333979	16250,00	155364,17	107	161558,33	0	1244267	520620,12
Гр.насіння у скотині	6250	GCC1140	Н	13932	2343,75	4624,77	1650,00	2914,06	0	23232	17417,44
Разом				5504223	144585	1447268	822295	951779	7460	10005565	6866763

20.ДП.1590-СТ.022.ПЗ					
Зм.внес.	№ 1	Дата	Підпис	Дата	
Розроб.	№ 2	Дата			
Перевір.	№ 3	Дата			
Консульт.	№ 4	Дата			
Підпис	Бурлака О.				
Підпис	Зашенко С.				
Обґрунтування комплексу машин для виробництва насіння соняшника					
Літ.	Автори	Архів	ГДАУ, кафедра ААТ		

Перспективна технологічна карта на виробництво насіння соняшника, 500 га; 2,5т/га; домінуючий критерій оптимізації – коефіцієнт екологічності

Операція	Обсяг	Трактор	С.-г. маш.	Баланс врати	Зарпл.	Аморт	Паливо	Ремонт і ТО	Витрати на 1 га	Кап. вкл. грн	Сприв. грн
Лущення	500	ХТЗ-245К.20	ЛДГ-15А	198678	2552	414,3	135000	19679,29	95,9	285515	111505
Лущення	500	ХТЗ-245К.20	ППЛ-16.25	453277	9264	4430	351000	45532,35	339	283664	95826
Навантаження мін. добрив	387	ТЕ-244К	ПГ-9,5А	4012,96	645	839,56	2438	10,30	5,6	4978,11	4759
Покрівлення мін. добрив	387	Ел.двиг.	АНР-20	11629,95	2156	6038,25	114,82	320,74	0	30365,8	16184
Змішування мін. добрив	387	Ел.двиг.	СЗУ-20	6317,44	1509	3071,39	47,69	1689,06	0	15551,82	8650
Внесення мін. добрив	500	ТЕ-244К	НРУ-0,5	69515,11	2122	3067,80	631,00	624,73	0	7401,77	72126
Орапка	500	ХТЗ-181.22	П-5-35М	837655	8509	17362	5321,00	110024,52	592	1070393	998214
Вирівнювання ґрунту	500	ХТЗ-181.20	ВРН-5,6А	44871,82	1327	5374,44	36000	2173,19	34,1	32481,82	49747
Закриття вологи	1000	ХТЗ-181.20	БЗСС-1,0	474365	3040	17588	108000	187442,57	114	1087954	637558
Вирівнювання зябу	500	ХТЗ-181.20	ВРН-5,6А	44874,82	1327	5374,44	36000	2173,19	34,1	32481,82	49747
Протр. насіння	7,5	Ел.двиг.	ПС-10	180,00	25,31	104,68	0,44	50,16	0	672,69	28690
Підвезення води	125	ХТЗ-248К.20	РЖТ-16	14292,91	273,44	4161,15	7875	1977,32	24,6	23494,93	1781713
Пригот. гербіцидів	125	ЮМЗ-6Л	АПЖ-12	14159,01	1263	2963,79	8278	1713,42	7,6	16281,54	16601,24
Обприскування	500	ЮМЗ-6Л	ОП-2000-2	48966,87	1726	7037,46	36000	1203,07	23	37090,94	54530,51
Передпосівна культивування	500	ХТЗ-181.22	АП-4А	187331	2621	45803	108000	30898,16	102	295213,01	231318,26
Навантаження насіння	7,5	Ел.двиг.	ЗН-10	52,13	36,00	16,42	0,47	5,24	0	123,27	70,62
Тр.и заправка сівалок	7,5	GCC-1140	УЗСА-40	752,35	7,88	176,02	360,26	138,45	0	071,57	913,09
Сівба	500	John Deere-8400	Макс.Плюс-1710	21950	7918	75035	93500	33048,60	215	589600	307943
Покрівлення	500	ХТЗ-181.20	ЗКК-6А	62341,66	1539	4893,93	54000	1911,14	61,6	31206,13	67035,58
Підвезення води	125	ХТЗ-248К.20	РЖТ-16	14292,91	273,44	4161,15	7875	1977,32	24,6	23494,93	1781713
Пригот. отрутохім.	126	ЮМЗ-6КЛ	АПЖ-12	14159,01	1263	2963,79	8278	1713,42	7,6	16281,54	16601,24
Обприскування	500	ЮМЗ-6Л	ОП-2000-2	48966,87	1726	7037,46	36000	1203,07	23	37090,94	54530,51
Збирання	500	Скід-310	П-1-10	1699351	25108	789118	472500	42624,64	0	5509391	2525760
Трансп. насіння	1250	ХТЗ-17221	3-П-12	217320	3544	20779	185670	7326,56	199	133429	237335
Очистка, суш., навіг.	1250	Ел.двиг.	АВ-20А	333979	16250	155364	807,42	161558,33	0	1244,67	520620
Тр. насіння у сховище	6250	GCC1140	Н	13932,58	1343	4624,77	1030	2914,06	0	2322,41	17417
Результат				5717639	126118	1679474	2673795	1091905	2378	11533890	7301377

20.ДП.1590-СТ.022.ПЗ					
Зм. Авт.	№ 1	Дата	Підпис	Дата	
Розроб.	В.С.С.				
Перевір.	В.С.С.				
Консульт.	В.С.С.				
Підпис.	В.С.С.				
Підпис.	В.С.С.				
Обґрунтування комплексу машин для виробництва насіння соняшника					
Літ.	Август	Архів	ГДАУ, кафедра ААТ		

Розробка операційної механізованої технології передпосівного обробітку ґрунту (фреза)

Агротехнічні вимоги до передпосівного обробітку ґрунту.

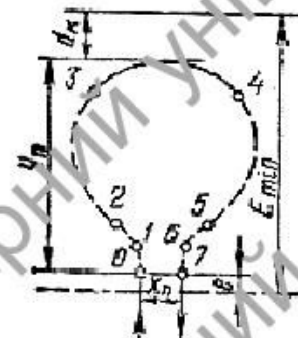
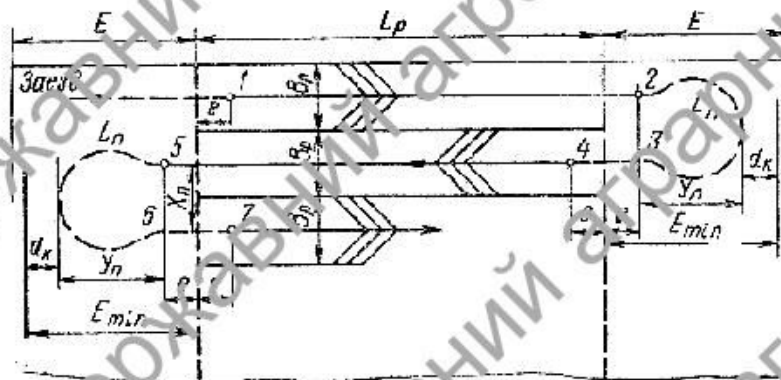
- Поверхневий обробіток проводять на глибину $b = 8$ см.
- Після обробітку ґрунту не повинні залишатись на полі грудки
- Відхилення середньої глибини обробітку не повинно бути більше ± 1 см від заданої.
- Поверхню оброблювального поля вирівняти, висота гребенів не повинна перевищувати 2 – 3 см
- Після закінчення передпосівного обробітку обробити поворотні смуги не залишаючи огріхів, і необроблених клин

Розрахунок та обґрунтування складу МТА і вибір режимів його роботи. Трактор МТЗ-82 та агрегат для передпосівного обробітку ґрунту. Вибираємо діапазон передач трактора:

4) $v_{p4} = 1,3$ км/год.; $P_{г4} = 15,4$ кН.

5) $v_{p5} = 8,3$ км/год.; $P_{г5} = 13,7$ кН.

Вибираємо човниковий спосіб руху



Контроль якості: Середня глибина обробітку не повинна відрізнятися від заданої більш ніж на ± 1 см. Не допускати огріхів і пропусків.

$W_{год}$ - годинна продуктивність агрегату, га/год.

$W_{год} = 0,1 \cdot B_p \times V_p = 0,1 \times 4,2 \times 7,3 = 3,06$ га/год

20.ДП.1590-СТ.022.ПЗ

Зм.внес.	№ докум.	Підпис	Дата	Обґрунтування комплексу машин для виробництва насіння соняшника		
Розроб.	№ докум.	Підпис	Дата	Літ.	Архив	Архив
Перевір.	№ докум.	Підпис	Дата	ГДАУ, кафедра ААТ		
Консульт.	№ докум.	Підпис	Дата			
Підпис	Бурлака О.	Підпис	Підпис			
Підпис	Підпис	Підпис	Підпис			

Техніко-економічне обґрунтування доцільності впровадження удосконаленої індустриальної та екологічної технології виробництва соняшника

Домінуючий критерій оптимізації – паливна економічність		
Загальні показники комплексу		
Н (затрати праці)	3314,7	год
Нга (трудомісткість 1га)	7,2	год/га
Нт (трудомісткість 1т)	2,88	год/т
G (паливо)	29498,05	л
Gга (паливо на 1га)	59,0	л/га
Gт (паливо на 1т)	23,6	л/т
C (експлуатаційні витрати)	5851505,15	грн
Cга (експлуатаційні витрати)	11703,01	грн/га
Cт (експлуатаційні витрати)	4681,20	грн/т
Добрива	2049461,11	грн
Насіння	210000	грн/га
Гербіциди і отрухохімікати	10100	грн/т
Загальні витрати	8121066,26	грн
Загальні витрати на гектар	16242,13	грн/га
Собівартість	6496,85	грн/т
S (приведені витрати)	7521448,06	грн
Sга (приведені витрати на 1га)	15042,90	грн/га
Sт (приведені витрати на 1т)	6017,16	грн/т
Капіталовкладення	12123189,29	грн
Капіталовкладення на 1га	24246,38	грн/га
Капіталовкладення на 1т	9698,55	грн/т
Енерговитрати	20575920,02	МДж
Енерговитрати на 1га	41151,84	МДж/га
Енерговитрати на 1т	16461,74	МДж/т
Енерг.к-т, осн.продукції	1,08	
Енерг.к-т, загальний	1,473	
Валовий вихід продукції	1250,00	т
Потенційний вихід продукції	1250,00	т
К-т реалізації біопотенціалу	1,000	
Біопотенційність	0,000	
Ціна реалізації	14000,00	грн/т
Рентабельність	115,49	%
Урожайність, нижче як збиток	1,16	т/га

Домінуючий критерій оптимізації – виробнича собівартість		
Загальні показники комплексу		
Н (затрати праці)	3359,2	год
Нга (трудомісткість 1га)	7,5	год/га
Нт (трудомісткість 1т)	3,01	год/т
G (паливо)	31348,05	л
Gга (паливо на 1га)	62,7	л/га
Gт (паливо на 1т)	25,1	л/т
C (експлуатаційні витрати)	5504223,87	грн
Cга (експлуатаційні витрати)	11008,45	грн/га
Cт (експлуатаційні витрати)	4403,38	грн/т
Добрива	2049461,11	грн
Насіння	210000	грн/га
Гербіциди і отрухохімікати	10100	грн/т
Загальні витрати	777714,96	грн
Загальні витрати на гектар	15547,7	грн/га
Собівартість	6219,03	грн/т
S (приведені витрати)	806763,84	грн
Sга (приведені витрати на 1га)	13733,53	грн/га
Sт (приведені витрати на 1т)	5493,41	грн/т
Капіталовкладення	10005565,39	грн
Капіталовкладення на 1га	20011,13	грн/га
Капіталовкладення на 1т	8004,45	грн/т
Енерговитрати	20402725,43	МДж
Енерговитрати на 1га	40805,45	МДж/га
Енерговитрати на 1т	16322,18	МДж/т
Енерг.к-т, осн.продукції	1,09	
Енерг.к-т, загальний	1,485	
Валовий вихід продукції	1250,00	т
Потенційний вихід продукції	1250,00	т
К-т реалізації біопотенціалу	1,000	
Біопотенційність	0,000	
Ціна реалізації	14000,00	грн/т
Рентабельність	125,12	%
Урожайність, нижче як збиток	1,11	т/га

Домінуючий критерій оптимізації – коефіцієнт екологічності		
Загальні показники комплексу		
Н (затрати праці)	3351,1	год
Нга (трудомісткість 1га)	6,7	год/га
Нт (трудомісткість 1т)	2,68	год/т
G (паливо)	29498,05	л
Gга (паливо на 1га)	59,4	л/га
Gт (паливо на 1т)	23,8	л/т
C (експлуатаційні витрати)	5717630,90	грн
Cга (експлуатаційні витрати)	11435,26	грн/га
Cт (експлуатаційні витрати)	4574,10	грн/т
Добрива	2049461,11	грн
Насіння	210000	грн/га
Гербіциди і отрухохімікати	10100	грн/т
Загальні витрати	7987192,01	грн
Загальні витрати на гектар	15974,38	грн/га
Собівартість	385,75	грн/т
S (приведені витрати)	730177,87	грн
Sга (приведені витрати на 1га)	14602,76	грн/га
Sт (приведені витрати на 1т)	5841,10	грн/т
Капіталовкладення	11533890,03	грн
Капіталовкладення на 1га	23067,78	грн/га
Капіталовкладення на 1т	9227,11	грн/т
Енерговитрати	20343374,20	МДж
Енерговитрати на 1га	40686,75	МДж/га
Енерговитрати на 1т	16274,70	МДж/т
Енерг.к-т, осн.продукції	1,09	
Енерг.к-т, загальний	1,48	
Валовий вихід продукції	1250,00	т
Потенційний вихід продукції	1250,00	т
К-т реалізації біопотенціалу	1,000	
Біопотенційність	0,000	
Ціна реалізації	14000,00	грн/т
Рентабельність	119,10	%

20.ДП.1590-СТ.022.ПЗ			
Зм.внес.	№ зм.внес.	Підпис	Дата
Розроб.	В.С.С.		
Перевір.	В.С.С.		
Консульт.			
Підгот.	Бурлака О.		
Затверд.	Зашченко С.		
Обґрунтування комплексу машин для виробництва насіння соняшника			
Літ.	Арсен	Архив	
ГДАУ, кафедра ААТ			