

Центральноукраїнський національний технічний університет

Агротехнічний факультет

Кафедра сільськогосподарського машинобудування

“Допущено до захисту”

зав. кафедрою СГМ

к.т.н., доцент

_____ Сергій ЛЕЩЕНКО

« ____ » _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти
на тему:**

**«Механізація вирощування соняшників з модернізацією
культиватора для міжрядного обробітку»**

Виконав здобувач вищої освіти IV курсу,

групи АІ-21-3ск

ОПІ «Агроінженерія»

спеціальності 208 «Агроінженерія»

_____ Касьянов Максим Сергійович

« ____ » _____ 2024 р.

Керівник проекту

доцент, канд.техн.наук

_____ Віктор ДЕЙКУН

« ____ » _____ 2024 р.

Рецензент _____ Ельчин АЛІЄВ

м. Кропивницький

ЗМІСТ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

1	Вступ	5
2	Аналіз типової технології вирощування соняшників та визна- чення шляхів її удосконалення	6
3	Операційна технологія виконання міжрядного обробітку при вирощуванні соняшників.	22
	3.1. Умови роботи агрегату.	22
	3.2. Агротехнічні вимоги.	22
	3.3. Комплектування і підготовка агрегату до роботи.	24
	3.4. Підготовка поля до роботи.	33
	3.5. Організація роботи агрегату в загінці	35
	3.6. Контроль якості роботи.	38
4	Інженерна частина	41
	4.1. Обґрунтування модернізації.	41
	4.2. Технологічний розрахунок.	36
	4.3. Кінематичний розрахунок.	47
	4.4. Силовий аналіз механізмів машини.	47
	4.5. Розрахунок деталей та вузлів на міцність.	47
5	Охорона праці	48
6	Висновки	55
	Список використаної літератури	56
	Додатки.	58

1. ВСТУП

Основним завданням аграрних змін в державі є зростання економічної ефективності при вирощуванні сільськогосподарських культур, особливо, технічних. Вирощування їх – важливий курс на інтенсифікацію сільського господарства.

Технічні культури (соняшник, соя, ріпак, льон) являються важливим джерелом рослинної олії при використанні в якості продуктів харчування, в промисловості та виготовленні біодизелю. Зростання виробництва даних культур призведе до підвищення експортного потенціалу країни і зміцнення торговельного балансу.

Щоб досягти збільшення економічної ефективності вирощування означених культур, потрібно запровадження сучасних агротехнологій, використання високоякісних посівних матеріалів і добрив, застосування оптимальних методів вирощування та захисту рослин. Важливим аспектом також є розвиток науково-дослідної бази, залучення фахівців з аграрних наук, пропаганда передового досвіду та інновацій від сільгоспвиробників.

Таким чином, сучасні технології вирощування соняшнику включають багато інноваційних заходів та практик, які сприяють підвищенню продуктивності вирощування: гібридонування; агротехніка регіону; оптимальна доза добрив і методи захисту рослин; сучасний машинобудівний комплекс; розвинена технічна дисципліна.

Ця кваліфікаційна робота спрямована на поліпшення вирощування соняшнику з використанням культиватора для міжрядного обробітку КРН-5,6.

2. АНАЛІЗ ТИПОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКІВ ТА ВИЗНАЧЕННЯМ ШЛЯХІВ ЇЇ УДОСКОНАЛЕННЯ

1. Біологічні особливості культури.

Соняшник (*Helianthus annuus*) є однорічною рослиною родини Айстрових (*Asteraceae*), яка вирощується переважно для виробництва олії, насіння і як кормова культура. Його біологічні особливості включають:

Морфологічні особливості

Коренева система:

Стержнева коренева система, яка проникає в ґрунт на глибину до 2-3 метрів.

Добре розвинені бокові корені, що забезпечують стійкість рослини і ефективно поглинання води і поживних речовин.

Стебло:

Прямостояче, міцне, вкрите жорсткими волосками.

Висота стебла може досягати від 0,5 до 3,5 метрів залежно від сорту і умов вирощування.

Листя:

Великі, серцеподібної форми, з зубчастими краями.

Розташовані по чергову на стеблі, кількість листків варіює від 15 до 35.

Суцвіття і квітки:

Суцвіття — велика кошикоподібна структура, яка може досягати діаметру від 15 до 50 см.

Крайові квітки язичкові, стерильні; центральні квітки трубчасті, плодоносні.

Насіння:

Плід — сім'янка з твердою оболонкою, що містить олійне насіння.

Насіння може бути різного кольору: чорне, біле або смугасте.

Фізіологічні особливості

Фотосинтез:

Соняшник є фотоперіодично нейтральною рослиною, що означає, що він не має специфічних вимог до довжини світлового дня для цвітіння.

Має високу інтенсивність фотосинтезу, що сприяє швидкому росту і високій продуктивності.

Водоспоживання:

Соняшник є посухостійкою рослиною завдяки глибокій кореневій системі.

Проте, для отримання високих врожаїв потребує достатньої кількості вологи, особливо в період цвітіння і формування насіння.

Поживні речовини:

Високі вимоги до поживних речовин, особливо до азоту, фосфору і калію.

Реагує на внесення добрив підвищенням врожайності і якості насіння.

Генетичні особливості

Варіативність:

Велика генетична різноманітність сортів і гібридів, що дозволяє вибирати рослини з необхідними характеристиками, такими як стійкість до хвороб, висока олійність або короткий вегетаційний період.

Селекція:

Активно використовуються методи селекції для покращення агрономічних властивостей, таких як стійкість до шкідників, хвороб і несприятливих погодних умов.

Екологічні особливості

Потреби до ґрунту:

Вирощується на різних типах ґрунтів, але найкращі результати досягаються на родючих, добре дренованих ґрунтах з нейтральною або слаболужною реакцією.

Стійкість до стресових умов:

Висока стійкість до посухи, завдяки ефективній кореневій системі і здатності знижувати транспірацію за рахунок воскового нальоту на листках.

Середня стійкість до низьких температур на ранніх стадіях росту.

Фенологічні фази розвитку

Сходи:

Зазвичай з'являються через 7-10 днів після сівби за оптимальних умов вологості і температури.

Розвиток листкової розетки:

Формування розетки з декількох листків протягом 3-4 тижнів після сходів.

Стеблування і бутонізація:

Активний ріст стебла і формування бутонів починається приблизно через 6-8 тижнів після сходів.

Цвітіння:

Цвітіння триває 2-3 тижні, під час якого відбувається запилення, в основному завдяки бджолам і іншим комахам.

Формування і дозрівання насіння:

Після цвітіння рослина витрачає 4-6 тижнів на формування і дозрівання насіння, після чого настає фізіологічна стиглість.

Знання біологічних особливостей соняшника дозволяє агрономам і фермерам ефективно планувати і управляти процесом вирощування цієї важливої сільськогосподарської культури.

2. Місце в сівозміні.

Соняшник є важливою культурою в сівозміні, і його правильне розміщення в агротехнічному циклі має значний вплив на продуктивність і здоровий стан ґрунту. Ось кілька аспектів, які слід враховувати при включенні соняшника в сівозміну:

Попередники для соняшника

Найкращі попередники:

Зернові культури: пшениця, ячмінь, кукурудза. Вони залишають після себе порівняно чисте поле від бур'янів і забезпечують хороші умови для наступного посіву соняшника.

Бобові культури: соя, горох. Ці культури збагачують ґрунт азотом, що сприятливо впливає на ріст соняшника.

Небажані попередники:

Інші олійні культури: ріпак, гірчиця, льон. Вони можуть мати спільні хвороби і шкідників із соняшником, що збільшує ризик їх накопичення.

Коренеплоди: буряк, морква. Вони можуть виснажувати ґрунт і залишати його зараженим шкідниками, такими як нематоди.

Соняшник як попередник

Вплив на ґрунт:

Соняшник має глибоку кореневу систему, яка добре структурує ґрунт і покращує його аерацію.

Високі вимоги до поживних речовин, особливо азоту і фосфору, можуть призвести до виснаження ґрунту, тому після соняшника необхідно вносити добрива для відновлення родючості.

Культури, які можна сіяти після соняшника:

Зернові культури: пшениця, ячмінь. Вони добре ростуть після соняшника, оскільки його глибока коренева система покращує структуру ґрунту.

Бобові культури: соя, горох. Вони допомагають відновити баланс азоту в ґрунті.

Сівозміна з соняшником

Частота вирощування соняшника:

Рекомендується вирощувати соняшник на одному полі не частіше ніж раз на 4-6 років, щоб уникнути накопичення специфічних хвороб і шкідників, таких як вовчок соняшниковий (*Orobanchе ситана*) та борошниста роса.

Типова сівозміна:

Перша рік: Зернові культури (пшениця, ячмінь).

Друга рік: Бобові культури (соя, горох).

Третя рік: Соняшник.

Четверта рік: Зернові культури або інші культури, що не мають спільних хвороб з соняшником (наприклад, кукурудза).

Управління поживними речовинами і ґрунтом

Внесення добрив:

Після вирощування соняшника необхідно внести органічні та мінеральні добрива для відновлення родючості ґрунту.

Використання сидератів (зелених добрив) також допомагає покращити структуру і родючість ґрунту.

Контроль бур'янів:

Соняшник має високу конкуренцію з бур'янами на ранніх стадіях розвитку, тому важливо проводити передпосівну обробку ґрунту і використовувати гербіциди за потреби.

Збереження ґрунтової вологи:

Соняшник має високу потребу у воді, особливо в період цвітіння і наливу насіння. Застосування методів збереження вологи, таких як мульчування, може бути корисним.

Хвороби і шкідники

Запобігання хворобам:

Вирощування соняшника в правильній сівозміні допомагає запобігти накопиченню патогенів і зменшити ризик захворювань, таких як біла гниль і борошниста роса.

Контроль шкідників:

Ротація культур допомагає зменшити популяції шкідників, таких як соняшниковий огнівка і вовчок соняшниковий.

Правильне місце соняшника в сівозміні забезпечує не тільки високу врожайність цієї культури, але й підтримує здоров'я ґрунту, знижує ризик хвороб і шкідників, а також сприяє ефективному використанню ресурсів.

3. Система удобрення.

Система удобрення для соняшника включає комплекс заходів щодо забезпечення рослин необхідними поживними речовинами протягом всього вегетаційного періоду. Правильне удобрення сприяє підвищенню врожайності та якості насіння, а також покращує стійкість рослин до хвороб і несприятливих умов. Ось основні елементи системи удобрення для соняшника:

Визначення потреб у поживних речовинах

Аналіз ґрунту:

Проведення ґрунтового аналізу для визначення вмісту основних елементів: азоту (N), фосфору (P), калію (K), а також мікроелементів.

Оцінка рівня кислотності (pH) ґрунту.

Рекомендації:

На основі аналізу ґрунту визначається потреба в добривах і складається план удобрення.

Основні елементи живлення

Азот (N):

Важливий для росту вегетативної маси, формування листя і загального розвитку рослини.

Внесення: передпосівне внесення або підживлення у фазі 2-4 справжніх листків та у фазі бутонізації.

Фосфор (P):

Сприяє розвитку кореневої системи, цвітінню та формуванню насіння.

Внесення: основне внесення восени або рано навесні, передпосівне внесення.

Калій (K):

Підвищує стійкість до посухи, хвороб і шкідників, сприяє наливу насіння.

Внесення: основне внесення восени або рано навесні, передпосівне внесення.

Мікроелементи

Бор (B):

Важливий для цвітіння і формування насіння.

Внесення: позакореневе підживлення у фазі бутонізації та цвітіння.

Цинк (Zn):

Необхідний для синтезу білків і росту рослин.

Внесення: позакореневе підживлення на ранніх стадіях росту.

Інші мікроелементи:

Молібден (Mo), марганець (Mn), мідь (Cu) та інші. Внесення здійснюється у разі виявлення дефіциту за результатами аналізу ґрунту.

Види і способи внесення добрив

Органічні добрива:

Гній, компост, зелені добрива. Вносяться восени під основний обробіток ґрунту для покращення структури та родючості ґрунту.

Мінеральні добрива:

Комплексні добрива (нітроамофоска, діамофоска) або окремі елементи (аміачна селітра, суперфосфат, калійна сіль).

Внесення: основне внесення, передпосівне внесення, підживлення у вегетаційний період.

Позакореневе підживлення:

Розчинні мікродобрива та макродобрива, які вносяться по листу у критичні фази розвитку (бутонізація, цвітіння).

Приклад системи удобрення для соняшника

Осінь (передпосівна обробка ґрунту):

Органічні добрива: 20-30 т/га гною.

Фосфорні добрива: 40-60 кг/га P_2O_5 .

Калійні добрива: 60-80 кг/га K_2O .

Весна (передпосівна обробка ґрунту):

Нітроамофоска (NPK 16-16-16): 200-300 кг/га.

Фаза 2-4 справжніх листків (підживлення):

Аміачна селітра: 50-70 кг/га N.

Фаза бутонізації (підживлення):

Карбамід: 30-50 кг/га N.

Борне добриво: 0.3-0.5 кг/га B (позакоренево).

Фаза цвітіння (підживлення):

Цинкове добриво: 0.5-1 кг/га Zn (позакоренево).

Коригування системи удобрення

Постійний моніторинг стану рослин та ґрунту, проведення додаткових аналізів.

Коригування доз і способів внесення добрив у відповідь на конкретні умови та потреби рослин.

Використання раціональної системи удобрення для соняшника забезпечує отримання стабільно високих врожаїв при збереженні родючості ґрунту.

4. Обробіток ґрунту.

Обробіток ґрунту при вирощуванні соняшника має велике значення для забезпечення оптимальних умов для росту і розвитку рослин. Ефективний обробіток сприяє збереженню вологи, покращенню структури ґрунту, боротьбі з бур'янами і шкідниками. Ось основні етапи і методи обробітку ґрунту для соняшника:

Передпосівний обробіток ґрунту

Основний обробіток (оранка)

Глибока оранка (20-30 см) здійснюється восени для розпушування ґрунту, знищення багаторічних бур'янів і зароблення рослинних залишків.

Використання плугів з передплужниками для поліпшення розпушення і зароблення органічних матеріалів.

Лущення стерні

Проводиться після збирання попередника для знищення падалиці, бур'янів і зароблення поживних залишків.

Використовуються луцильники або дискові борони.

Вирівнювання ґрунту

Здійснюється для створення рівної поверхні поля, що полегшує наступні обробки і сівбу.

Використання вирівнювачів або важких борін.

Весняний передпосівний обробіток

Раннє закриття вологи

Здійснюється ранньою весною, щоб зберегти вологу в ґрунті шляхом розпушування поверхні.

Використовуються легкі борони або культиватори.

Культивація

Проводиться на глибину 5-10 см для знищення бур'янів, розпушування верхнього шару ґрунту і створення дрібно-грудочкуватої структури.

Використання культиваторів з долотоподібними лапами.

Передпосівна культивація

Проводиться безпосередньо перед сівбою для створення рівної і дрібно-грудочкуватої поверхні.

Використання легких культиваторів або комбінованих агрегатів.

Сівба соняшників

Глибина загортання насіння: залежить від типу ґрунту і вологості, зазвичай становить 5-8 см.

Ширина міжрядь: 70 см для полегшення міжрядного обробітку і забезпечення достатнього простору для росту рослин.

Міжрядний обробіток

Боронування

Проводиться на ранніх стадіях росту (фаза 2-4 листків) для знищення бур'янів і розпушування ґрунту.

Використання легких борін.

Культивація міжрядь

Здійснюється 2-3 рази за вегетаційний період для знищення бур'янів, розпушування ґрунту і поліпшення аерації.

Використання міжрядних культиваторів.

Мульчування

Використання органічних матеріалів або спеціальних мульчуючих плівок для збереження вологи і пригнічення росту бур'янів.

Післязбиральний обробіток

Збирання рослинних залишків

Залишки рослин після збирання врожаю можна використати як сидерати або закласти в ґрунт.

Використання дискових борін або плугів.

Луцання стерні

Проводиться для знищення падалиці і бур'янів, а також для підготовки ґрунту до основного обробітку.

Використання луцильників.

Заходи для запобігання ерозії ґрунту

Використання контурного обробітку на схилах.

Застосування покривних культур або мульчування для захисту ґрунту від водної і вітрової ерозії.

Правильний обробіток ґрунту при вирощуванні соняшників забезпечує оптимальні умови для розвитку рослин, знижує ризики ерозії ґрунту і сприяє високим врожайам. Ключовими моментами є глибока оранка, збереження вологи, ефективний контроль бур'янів та правильний міжрядний обробіток.

5. Підготовка насіння соняшників до сівби

Підготовка насіння соняшників до сівби є важливим етапом, який включає декілька кроків, що сприяють підвищенню схожості, енергії проростання та стійкості рослин до хвороб і шкідників. Ось основні заходи з підготовки насіння соняшників до сівби:

Вибір насіння

Сорт або гібрид: Вибір сорту або гібриду залежить від регіону вирощування, стійкості до хвороб, умов зростання та бажаних характеристик врожаю.

Якість насіння: Використовуйте сертифіковане насіння високої якості, яке відповідає вимогам стандартів за чистотою, схожістю та вологістю.

Калібрування насіння

Розмір насіння: Відокремлення насіння за розмірами сприяє рівномірному посіву і дружньому проростанню.

Вага насіння: Важке насіння зазвичай має кращу енергію проростання і забезпечує більш сильні сходи.

Обробка насіння

Протруювання

Хімічне протруювання: Обробка насіння фунгіцидами і інсектицидами для захисту від ґрунтових і насінневих хвороб, а також шкідників.

Приклади препаратів: Тіабендазол, металаксил, тірам.

Біологічне протруювання: Використання біологічних препаратів (мікробні інокулянти) для захисту насіння і стимуляції росту.

Приклади біопрепаратів: Різобактерії, мікоризні гриби.

Мікроелементи і стимулятори росту

Мікроелементи: Обробка насіння розчинами, що містять бор, цинк, молібден та інші необхідні мікроелементи.

Стимулятори росту: Використання препаратів, що стимулюють проростання насіння і розвиток кореневої системи.

Приклади стимуляторів: Гумати, фітогормони (ауксини, гібереліни).

Інкрустування насіння

Інкрустація: Покриття насіння спеціальними плівками, що містять поживні речовини, захисні засоби і стимулятори росту.

Замочування і пророщування

Замочування: Короткочасне замочування насіння у воді або розчинах мікроелементів для прискорення проростання.

Пророщування: Попереднє пророщування насіння в контрольованих умовах для перевірки схожості та енергії проростання.

Контроль схожості і енергії проростання

Лабораторні тести: Перевірка схожості насіння в лабораторних умовах для визначення якості партії насіння.

Полеві тести: Висівання невеликої кількості насіння на дослідних ділянках для оцінки схожості і розвитку рослин в реальних умовах.

Зберігання насіння

Умови зберігання: Насіння повинно зберігатися в сухих, прохолодних і добре вентильованих приміщеннях при температурі 5-10°C і вологості не більше 60%.

Захист від шкідників і хвороб: Використання герметичних контейнерів і періодична перевірка стану насіння під час зберігання.

Підготовка насіння до сівби

Відповідність агротехнічним вимогам: Переконайтеся, що всі підготовчі заходи виконані і насіння готове до сівби згідно з рекомендаціями агрономів.

Внесення добрив: Внесення стартових добрив під час сівби для забезпечення рослин необхідними поживними речовинами на ранніх етапах розвитку.

Підготовка насіння соняшників до сівби – це комплекс заходів, які забезпечують отримання дружних і сильних сходів, підвищують стійкість рослин до хвороб і несприятливих умов, а також сприяють отриманню високих врожаїв.

6. Догляд за посівами.

Догляд за посівами соняшника є критичним етапом в процесі вирощування цієї культури, який включає різні агротехнічні заходи для забезпечення здорового росту рослин, підвищення врожайності та якості насіння. Основні заходи догляду за посівами соняшника включають:

Контроль бур'янів

Механічні методи

Боронування: Проводиться на ранніх стадіях розвитку (фаза 2-4 листків) для знищення проростків бур'янів і розпушування ґрунту.

Міжрядна культивування: Здійснюється кілька разів за вегетаційний період для знищення бур'янів і поліпшення аерації ґрунту. Культивування проводять на глибину 5-10 см.

Хімічні методи

До- та післясходові гербіциди: Використання гербіцидів для контролю бур'янів.

До сходів: Метолахлор, ацетохлор.

Після сходів: Імазамокс, імазапир.

Спеціалізовані гербіциди: Використання гербіцидів, що діють лише на певні види бур'янів.

Полив

Режим поливу: Соняшник є посухостійкою культурою, але полив може бути необхідним у критичні фази росту (бутонізація, цвітіння, налив насіння).

Способи поливу: Крапельний полив або зрошення. Крапельний полив є більш ефективним, оскільки зменшує випаровування і забезпечує рівномірне зволоження ґрунту.

Підживлення

Основне підживлення

Азот (N): Внесення азотних добрив у фазі 2-4 листків і у фазі бутонізації. Рекомендується використовувати аміачну селітру або карбамід.

Фосфор (P): Внесення фосфорних добрив перед сівбою або під час основного обробітку ґрунту.

Калій (K): Внесення калійних добрив перед сівбою.

Позакореневе підживлення

Мікроелементи: Обробка рослин розчинами, що містять бор, цинк, молібден та інші мікроелементи у фазі бутонізації і цвітіння.

Стимулятори росту: Використання препаратів, що стимулюють ріст і розвиток рослин.

Захист від хвороб і шкідників

Захист від хвороб

Фунгіциди: Профілактичні обробки і лікувальні обробки фунгіцидами для контролю хвороб, таких як біла гниль, сіра гниль, борошниста роса.

Приклади фунгіцидів: карбендазим, тебуконазол.

Сівозміна: Дотримання сівозміни для запобігання накопиченню патогенів у ґрунті.

Захист від шкідників

Інсектициди: Використання інсектицидів для контролю шкідників, таких як соняшниковий огнівка, попелиця, трипси.

Приклади інсектицидів: імідаклоприд, лямбда-цигалотрин.

Біологічні методи: Використання природних ворогів шкідників або біопрепаратів.

Огляд і моніторинг посівів

Регулярний огляд: Постійний моніторинг стану рослин для виявлення ознак хвороб, шкідників або дефіциту поживних речовин.

Аналіз ґрунту і рослин: Періодичний аналіз ґрунту і тканин рослин для визначення рівня поживних речовин і стану здоров'я рослин.

Інші агротехнічні заходи

Провітрювання ґрунту: Розпушування ґрунту після дощів для запобігання утворенню кірки і покращення аерації.

Мульчування: Використання органічних або неорганічних матеріалів для збереження вологи, зменшення випаровування і пригнічення росту бур'янів.

Правильний догляд за посівами соняшника забезпечує оптимальні умови для розвитку рослин, що сприяє підвищенню врожайності та якості насіння. Важливо здійснювати комплексний підхід, включаючи механічні, хімічні та біологічні методи догляду, з урахуванням специфічних умов вирощування та потреб рослин.

7. Збирання врожаю.

Збирання врожаю соняшників – це важливий етап вирощування цієї культури, який вимагає належної уваги до деталей для максимізації врожаю і якості насіння. Ось кілька кроків і порад щодо збирання врожаю соняшників:

Визначення готовності до збирання

Фаза зрілості насіння: Соняшниковий головку готовий до збирання, коли він досягає фізіологічної зрілості, а це визначається зміною кольору головки на жовтий-коричневий, а також висиханням стебла.

Зерно насіння: Коли насіння починає відокремлюватися від головки і легко виділяється при тисканні пальцем, це звичайно ознака готовності для збирання.

Вибір моменту збирання

Погодні умови: Збирайте соняшник у суху погоду, коли вологість ґрунту і рослин найнижча, щоб запобігти ушкодженню насіння і забрудненню.

Термін збирання: Збирайте соняшник вчасно, щоб уникнути втрати насіння через розсипання і зламування головок.

Механізація збирання

Комбайни: Для збирання використовуються комбайни, оснащені спеціальними жатками для обрізання стебел і збирання головок. Комбайни можуть бути налаштовані на різні висоти для оптимального збирання.

Налаштування комбайну

Регулювання швидкості жатки: Швидкість руху жатки повинна відповідати швидкості руху комбайну і властивостям рослин. Надто висока швидкість може призвести до розсипання насіння, а надто низька - до пропускання головок.

Налаштування висоти жатки: Висота жатки повинна бути налаштована так, щоб забезпечити оптимальне збирання головок без зайвого розтоптування або ламання стебел.

Зберігання зібраного насіння

Сушіння насіння: Зібране насіння повинно бути сушене до вологість менше 10-12% для запобігання плісняві та втрати якості.

Зберігання: Насіння слід зберігати в сухому і провітрюваному приміщенні при температурі не вище 15-20°C. Використовуйте герметичні контейнери або мішки для запобігання впливу вологи та шкідників.

Очищення та обробка насіння

Очищення: Проведіть насіння через очисний пристрій для видалення рослинних залишків, пилу та інших домішок.

Класифікація: Розділіть насіння на різні фракції за розміром і якістю.

Збирання врожаю соняшників – це складний процес, який вимагає уважності і належної підготовки. Дотримуючись правильних технік і налаштувань, можна отримати високоякісний врожай соняшникового насіння.

Ретельно проаналізувавши технологічну карту на вирощування соняшників і відповідно до завдання на кваліфікаційну роботу для

міжрядного обробітку посівів культури соняшник використаємо культиватор КРН-5,6.

На культиваторі встановлюємо оригінальну секцію з роторними дисками, на яку встановлюємо диск своєї конструкції. На поверхні цього диска виконано отвори у формі кругів та трикутників, по краях диска утворено загини, які дають можливість більш активно працювати його робочим кромкам.

За рахунок зменшення металоємкості та зміни форми конструкції підвищиться ефективність роботи культиватора при міжрядному обробітку

За рахунок зниження витрати матеріалу і зміни форми конструкції диска підвищиться ефективність культиватора обробці посівів.

Обрахунки для виконання операції міжрядний обробіток запропонованим агрегатом у наводимо в дод. А.

Удосконалену технологічну карту та операційну карту представимо у графічній частині роботи.

3. ОПЕРАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОНАННЯ МІЖРЯДНОГО ОБРОБІТКУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СОНЯШНИКІВ

3.1 Умови роботи агрегату

Агрофон: важкі ґрунти, питомий опір ґрунту становить 1,8 кН/м.

Величина підйому – 3%.

Площа поля, яке обробляється – 70 га.

Ширина міжрядь – 45 см.

Конфігурація машино-тракторного агрегату обирається для забезпечення заданої якості; максимальної продуктивності, максимального використання потужності обраного агрегату; мінімальних затрат на одиницю виконуваної роботи.

3.2. Агротехнічні вимоги.

Міжрядний обробіток є важливим агротехнічним заходом при вирощуванні соняшників, який сприяє покращенню аерації ґрунту, боротьбі з бур'янами та збереженню вологи. Основні агротехнічні вимоги до міжрядного обробітку при вирощуванні соняшників наведені нижче:

Час проведення міжрядного обробітку

Початковий обробіток: Перший міжрядний обробіток проводиться, коли рослини досягають висоти 10-15 см, зазвичай через 2-3 тижні після сходів.

Наступні обробітки: Подальші міжрядні обробітки проводяться з інтервалом 10-14 днів. Кількість обробітків залежить від погодних умов і ступеня забур'яненості поля, зазвичай проводять 2-3 обробітки за сезон.

Глибина обробітку

Перший обробіток: Глибина першого міжрядного обробітку повинна становити 6-8 см. Це дозволяє знищити бур'яни та забезпечити аерацію ґрунту, не пошкоджуючи кореневу систему молодих рослин.

Наступні обробітки: Глибина подальших міжрядних обробітків може бути збільшена до 8-10 см для більш ефективної боротьби з бур'янами і покращення водопроникності ґрунту.

Ширина міжрядь

Стандартна ширина міжрядь: Для соняшників зазвичай використовується ширина міжрядь 70 см. Це забезпечує достатній простір для розвитку рослин і зручність для міжрядного обробітку.

Можливі варіанти: В залежності від сорту і технології вирощування ширина міжрядь може коливатися від 50 до 90 см.

Типи культиваторів

Лапові культиватори: Використовуються для першого обробітку. Лапи розміщені так, щоб забезпечити рівномірне розпушування ґрунту і знищення бур'янів.

Роторні культиватори: Можуть використовуватися для більш глибокого обробітку міжрядь і боротьби з бур'янами, особливо на пізніших етапах росту соняшників.

Боротьба з бур'янами

Механічне видалення: Міжрядний обробіток дозволяє ефективно видаляти бур'яни, що зменшує конкуренцію за поживні речовини і вологу.

Комплексний підхід: Для більш ефективної боротьби з бур'янами можна використовувати поєднання механічного обробітку та хімічних засобів захисту рослин (гербіцидів).

Внесення добрив

Підживлення рослин: Під час міжрядного обробітку можна вносити мінеральні добрива для підживлення соняшників. Це забезпечує краще засвоєння поживних речовин і сприяє здоровому росту рослин.

Технологія внесення: Добрива можна вносити вручну або за допомогою спеціальних агрегатів, які поєднують обробіток ґрунту та внесення добрив.

Вологозбереження

Збереження вологи: Міжрядний обробіток сприяє збереженню вологи в ґрунті шляхом руйнування ґрунтової кірки і запобігання випаровуванню.

Мульчування: Можливо використовувати мульчування міжрядь для додаткового збереження вологи і зменшення росту бур'янів.

Техніка безпеки

Безпека працівників: Під час виконання міжрядного обробітку дотримуйтеся правил техніки безпеки, використовуйте засоби індивідуального захисту і слідкуйте за справністю техніки.

Запобігання пошкодженню рослин: Регулюйте глибину та швидкість обробітку, щоб не пошкодити кореневу систему соняшників.

Міжрядний обробіток при вирощуванні соняшників є важливим агротехнічним заходом, який сприяє поліпшенню структури ґрунту, боротьбі з бур'янами, збереженню вологи і підвищенню врожайності. Дотримання агротехнічних вимог до міжрядного обробітку допоможе забезпечити оптимальні умови для росту та розвитку соняшників, що в результаті призведе до отримання високого врожаю якісного насіння.

3.3. Комплектування і підготовка агрегату до роботи.

Після дослідження і аналізу технологічної карти на вирощування цукрових буряків та врахувавши означені вище умови роботи, можемо обрати для міжрядного обробітку міжрядь цукрових буряків агрегат, який складається з трактора МТЗ-80 з вагою 36, кН і культиватора для міжрядного обробітку КРН-5,6 з вагою 13,0 кН, який матиме можливість працювати з агротехнічною швидкістю V_p від чотирьох до семи км/год.

Робота агрегату в міжряддях на передачах та навантаження на гаку, яке має відповідати вказаним етапам, буде залежати від технічних характеристик енергетичного засобу.

$$V_{т}^{III}=7,24 \text{ км/год}$$

$$P_{н.гак}^{III}=14,0 \text{ кН}$$

$$V_{т}^{IV}=8,90 \text{ км/год}$$

$$P_{н.гак}^{IV}=14,0 \text{ кН}$$

Звертаючи увагу на величину підйому, можемо визначити тягове зусилля енергетичного засобу на третій та четвертій передачах:

$$P_{гак}=P_{н.гаку}-G_{трактора}i$$

де $P_{н.гаку}$ – номінальне тягове напруження на вказаних передачах;

$G_{ен. засобу}$ – маса енергетичного засобу, кН;

i – значення підйому, $i=0,03$.

Тоді,

$$P_{\text{гак}}^{\text{III}} = 14,0 - 36,4 \cdot 0,03 = 12,9 \text{ кН.}$$

$$P_{\text{гак}}^{\text{IV}} = 14,0 - 36,4 \cdot 0,03 = 12,9 \text{ кН.}$$

Максимальна ширина захвату агрегату, який працюватиме на третій та четвертій передачах;

$$B_{\text{max}} = \frac{P_{\text{гак}}}{K + R_i}$$

K – питомий опір ґрунту;

R_i – опір додатковий на здолання підйому обраного агрегатом, кН/м.

Опір допоміжний при русі обраного агрегату на підйом:

$$R_1 = \frac{G_M}{B_K} \cdot i,$$

де G_M – вага культиватора;

B_K – конструкційна ширина захоплення культиватора КРН-5,6;

$$R_1 = \frac{13,0}{5,6} \cdot 0,03 = 0,069 \text{ кН/м.}$$

$$B_{\text{max}}^{\text{III}} = \frac{13,0}{1,8 + 0,069} = 6,96 \text{ м.}$$

$$B_{\text{max}}^{\text{IV}} = \frac{13,0}{1,8 + 0,069} = 6,96 \text{ м.}$$

Кількісний склад обраних культиваторів, які працюватимуть у складі агрегату:

$$n = \frac{B_{\text{max}}}{B},$$

$$n^{\text{III}} = \frac{6,96}{5,6} = 1,2.$$

$$n^{\text{IV}} = \frac{6,96}{5,6} = 1,2.$$

Можемо прийняти по одному культиватору на третій і четвертій передачах.

Можемо визначити тягову протидію обраного агрегату:

$$R_a = (K + R_i) B_k R_k, \text{ кН.}$$

$$R_a^{\text{III}} = (1,8 + 0,069) \cdot 5,6 \cdot 1 = 10,46 \text{ кН.}$$

$$R_a^{\text{IV}} = (1,8 + 0,69) \cdot 5,6 \cdot 1 = 10,46 \text{ кН.}$$

Після цього визначаємо коефіцієнт застосування тягової протидії агрегату:

$$\eta_{\text{тз}} = \frac{R_a}{P_{\text{гак}}}.$$

$$\eta_{\text{тз}}^{\text{III}} = \frac{10,46}{12,9} = 0,81.$$

$$\eta_{\text{тз}}^{\text{IV}} = \frac{10,46}{12,9} = 0,81.$$

При цьому змінна результативність такого агрегату буде становити:

$$W_{\text{зм}} = 0,1 \cdot B_p V_p T_p,$$

тут B_p – робоча ширина захвату обраного агрегату для міжрядного обробітку, м.

$$B_p = B_k \beta,$$

тут B_k – конструктивна ширина захвату,

β – коефіцієнт використання ширини захоплення обраного агрегату.

$$B_p = 5,6 \cdot 1,0 = 5,6 \text{ м}$$

V_p – швидкість означеного агрегату робоча;

$$V_p = V_m \left(1 - \frac{\delta}{100} \right)$$

де V_m – швидкість руху означеного агрегату теоретична;

δ – коефіцієнт ковзання означеного агрегату,

$$V_p = V_m \left(1 - \frac{\delta}{100} \right)$$

$$V_p^{\text{III}} = 7,24 \cdot \left(1 - \frac{12}{100} \right) = 6,37 \text{ км/год.}$$

$$V_p^{\text{IV}} = 8,9 \cdot \left(1 - \frac{12}{100} \right) = 7,38 \text{ км/год.}$$

T_p – час робочий чистий на виконання міжрядного обробітку;

$$T_p = T_{\text{зм}} \tau$$

$T_{\text{зм}}$ – змінний час при виконанні міжрядного обробітку;

τ – коефіцієнт застосування часу зміни на виконання міжрядного обробітку.

$$T_p = 7 \cdot 0,8 = 5,6 \text{ год.}$$

$$W_{\text{зм}}^{\text{III}} = 0,1 \cdot 5,6 \cdot 6,37 \cdot 5,6 = 19,9 \text{ га/зм.}$$

$$W_{\text{зм}}^{\text{IV}} = 0,1 \cdot 5,6 \cdot 7,38 \cdot 5,6 = 24,5 \text{ га/зм.}$$

Розхід пального на виконання міжрядного обробітку :

$$Q_{\text{га}} = \frac{Q_{\text{зм}}}{W_{\text{зм}}}$$

де $Q_{\text{зм}}$ – розхід пального за зміну,

$$Q_{\text{зм}} = Q_p T_p + Q_x t_x + Q_z t_z, \text{ кг/год.};$$

де Q_p , Q_x , Q_z – витрати пального по годинно при робочих ходах та вхолосту і коли на зупинках агрегату двигун працює

t_x , t_z – визначений час на робочі ходи та при зупинках двигуном працюючим, відповідно.

Коли приймемо час $t_x = t_z$, то матимемо

$$t_x = t_z = \frac{T_{\text{зм}} - T_p}{2}$$

$$t_x = t_z = \frac{7 - 5,6}{2} = 0,7 \text{ год.}$$

Коли $\eta_{\text{тз}}^{\text{III}} = 0,79$ (на третій передачі): то $Q_{\text{робочі}} = 15,4$ кг/год.; $Q_{\text{холості}} = 9,7$ кг/год.; $Q_{\text{зупинки}} = 1,9$ кг/год.

Коли $\eta_{\text{тз}}^{\text{IV}} = 0,79$ (четверта передача): то $Q_{\text{робочі}} = 16,7$ кг/год.; $Q_{\text{холості}} = 11,4$ кг/год.; $Q_{\text{зупинки}} = 2,6$ кг/год.

$$Q_{\text{га}}^{\text{IV}} = \frac{15,4 \cdot 5,6 + 9,7 \cdot 0,7 + 1,9 \cdot 0,7}{19,9} = 4,07 \text{ кг/га.}$$

$$Q_{\text{га}}^{\text{III}} = \frac{16,7 \cdot 5,6 + 11,4 \cdot 0,7 + 1,9 \cdot 0,7}{24,5} = 4,2 \text{ кг/га.}$$

Після приведених розрахунків можемо зробити висновок, що агрегат у складі трактора МТЗ-80 і культиватора для міжрядного обробітку КРН-5,6 буде більш ефективним при роботі на четвертій передачі, ніж на третій, і буде мати менші затрати пального при виконанні означеної операції.

До того ж оберемо третю передачу, про всяк випадок.

Підготовка агрегату у складі трактора МТЗ-80 і культиватора КРН-5,6 для міжрядного обробітку включає кілька етапів. Важливо правильно налаштувати і перевірити обладнання перед початком роботи, щоб забезпечити ефективність обробітку і безпеку оператора. Ось порядок підготовки:

1. Підготовка трактора МТЗ-80

Перевірка технічного стану трактора:

Перевірте рівень масла в двигуні, трансмісії, гідравлічній системі та системі охолодження.

Перевірте стан і натяжку ременів та ланцюгів.

Переконайтеся, що всі електричні системи працюють справно (акумулятор, освітлення, сигналізація).

Огляньте шини на наявність пошкоджень і перевірте тиск у шинах.

Підготовка гідравлічної системи:

Перевірте рівень гідравлічної рідини і, при необхідності, долийте до потрібного рівня.

Переконайтеся, що всі гідравлічні шланги та з'єднання в доброму стані і не протікають.

Очищення трактора:

Видаліть бруд і залишки рослин з поверхні трактора і кабіни.

Перевірте і очистіть повітряний фільтр.

2. Підготовка культиватора КРН-5,6

Огляд і очищення культиватора:

Очистіть всі робочі органи культиватора від залишків ґрунту і рослинності.

Перевірте стан лап, дисків і роторів, при необхідності замініть зношені або пошкоджені деталі.

Перевірка і налаштування робочих органів:

Встановіть необхідну глибину обробітку, зазвичай для першого міжрядного обробітку це 6-8 см.

Відрегулюйте ширину захвату кожного ряду відповідно до ширини міжрядь соняшників.

Перевірте кріплення всіх робочих органів, переконайтеся, що вони надійно закріплені.

Змащення рухомих частин:

Змастіть всі підшипники, шарніри та інші рухомі частини культиватора згідно з інструкцією з експлуатації.

3. Зчеплення трактора і культиватора

Зчеплення культиватора з трактором:

Під'єднайте культиватор до задньої навіски трактора.

Переконайтеся, що всі з'єднання надійні і правильно закріплені.

Підключення гідравліки:

Підключіть гідравлічні шланги культиватора до гідравлічної системи трактора.

Перевірте роботу гідравліки, підніміть і опустіть культиватор для перевірки функціонування системи.

4. Перевірка і налаштування в полі

Тестування на полі:

Проведіть тестовий прохід культиватором на полі, щоб перевірити глибину обробітку та якість роботи.

Переконайтеся, що всі робочі органи працюють правильно, не забиваються ґрунтом і не пошкоджують рослини.

Налаштування глибини і ширини захвату:

При необхідності, скоригуйте глибину обробітку, щоб вона відповідала агротехнічним вимогам (зазвичай 6-8 см для першого міжрядного обробітку і 8-10 см для наступних).

Відрегулюйте ширину захвату культиватора, щоб забезпечити рівномірну обробку міжрядь.

Регулювання швидкості руху:

Встановіть оптимальну швидкість руху трактора для забезпечення якісного міжрядного обробітку. Зазвичай це становить 4-6 км/год.

5. Безпека і підготовка оператора

Інструктаж з техніки безпеки:

Проведіть інструктаж оператора трактора і культиватора щодо правил безпеки під час роботи з обладнанням.

Наголосіть на важливості використання засобів індивідуального захисту (рукавички, захисні окуляри, взуття).

Перевірка обладнання на наявність пошкоджень:

Регулярно оглядайте культиватор і трактор на наявність пошкоджень чи зношування деталей.

Проводьте своєчасне технічне обслуговування та ремонт обладнання.

6. Робота в полі

Рівномірний обробіток:

Під час роботи забезпечуйте рівномірний прохід культиватора, стежте за тим, щоб не було пропусків чи перекриттів міжрядь.

Регулярно перевіряйте якість обробітку, особливо на початку роботи і після зміни налаштувань.

Уникайте пошкодження рослин:

Дотримуйтеся правильного розміщення робочих органів культиватора, щоб уникнути пошкодження кореневої системи і стебел соняшників.

7. Післяробочі заходи

Очищення і технічне обслуговування:

Після закінчення роботи очистіть культиватор від ґрунту і залишків рослин.

Перевірте стан всіх робочих органів і рухомих частин, змастіть підшипники і шарніри.

Зберігання обладнання:

Зберігайте трактор і культиватор у захищеному від вологи і пилу місці.

Проведіть консервацію обладнання, якщо планується тривалий період простою.

Дотримання цих кроків дозволить ефективно підготувати агрегат для міжрядного обробітку і забезпечити оптимальні умови для росту та розвитку соняшників, що сприятиме отриманню високого врожаю.

3.4. Підготовка поля до роботи.

Підготовка поля до проведення міжрядного обробітку соняшників є важливим етапом, який включає кілька ключових дій. Вона спрямована на забезпечення оптимальних умов для проведення обробітку, підвищення ефективності боротьби з бур'янами, а також підтримання здоров'я рослин. Ось кроки, які слід виконати для підготовки поля:

1. Оцінка стану поля

Оцінка стану ґрунту:

Перевірте вологість ґрунту. Вологий, але не перенасичений ґрунт сприяє кращій якості обробітку.

Переконайтеся, що поверхня ґрунту рівна і не має великих грудок.

Оцінка стану рослин:

Оцініть висоту і стан рослин соняшнику. Міжрядний обробіток проводять, коли рослини досягають висоти 10-15 см.

Перевірте наявність бур'янів і визначте їх види для планування заходів боротьби.

2. Вибір відповідного часу

Час проведення обробітку:

Проводьте міжрядний обробіток у сприятливий час, коли ґрунт має оптимальну вологість. Не рекомендується проводити обробіток відразу після дощу або при занадто сухому ґрунті.

Найкращий час для обробітку - ранок або вечір, коли температура не надто висока.

3. Підготовка ґрунту

Попередня культивация:

Якщо поле сильно забур'янене, можна провести попередню культивацию для знищення бур'янів.

Переконайтеся, що всі бур'яни знищені до початку міжрядного обробітку.

Вирівнювання ґрунту:

За необхідності вирівняйте поверхню поля, щоб уникнути нерівностей, які можуть заважати міжрядному обробітку.

4. Підготовка обладнання

Огляд культиватора:

Перевірте стан лап, дисків та інших робочих органів культиватора КРН-5,6.

Змастіть всі рухомі частини культиватора згідно з інструкцією.

Налаштування культиватора:

Встановіть необхідну глибину обробітку, зазвичай для першого міжрядного обробітку це 6-8 см.

Відрегулюйте ширину захвату кожного ряду, щоб відповідати ширині міжрядь (зазвичай 70 см).

5. Перевірка робочих органів

Регулювання робочих органів:

Переконайтеся, що всі робочі органи (лапи, диски) правильно налаштовані і закріплені.

Перевірте наявність та стан розпушувачів ґрунту для забезпечення якісного обробітку.

6. Підготовка оператора

Навчання оператора:

Переконайтеся, що оператор трактора і культиватора має відповідну підготовку і знає правила техніки безпеки.

Проведіть інструктаж щодо особливостей роботи з культиватором КРН-5,6 і трактором МТЗ-80.

7. Проведення тестового обробітку

Тестовий прохід:

Виконайте тестовий прохід культиватором на полі, щоб перевірити налаштування і якість обробітку.

Внесіть корективи до налаштувань культиватора або трактора, якщо необхідно.

8. Контроль якості

Перевірка якості обробітку:

Після тестового проходу перевірте, чи досягнута необхідна глибина обробітку і чи не пошкоджені рослини соняшнику.

Переконайтеся, що всі бур'яни знищені або сильно ослаблені.

9. Внесення добрив (за необхідності)

Підживлення рослин:

Під час міжрядного обробітку можна внести добрива для підживлення соняшників.

Використовуйте добрива, рекомендовані для вашої зони вирощування і відповідні потребам рослин.

Правильна підготовка поля до проведення міжрядного обробітку соняшників є ключовою умовою для забезпечення ефективності обробітку і високої врожайності. Всі етапи, починаючи від оцінки стану поля до контролю якості роботи, повинні бути ретельно виконані для досягнення найкращих результатів.

3.5. Організація роботи агрегату в загінці.

Організація роботи агрегату для міжрядного обробітку в загінці включає кілька етапів, які спрямовані на забезпечення ефективності та якості проведення обробітку. Загінка – це частина поля, яка обробляється одночасно, і її розміри можуть варіюватися в залежності від розмірів поля та агрегату. Основні кроки для організації роботи агрегату, складеного з трактора МТЗ-80 і культиватора КРН-5,6, в загінці наступні:

1. Підготовка загінки

Розмітка загінки:

Визначте розміри загінки, враховуючи ширину захвату культиватора КРН-5,6 (ширина захвату 5,6 м).

Проведіть розмітку меж загінки за допомогою маркерів або інших засобів.

Вирівнювання поля:

За необхідності вирівняйте поверхню поля, щоб уникнути нерівностей, які можуть заважати обробітку.

2. Підготовка обладнання

Налаштування трактора і культиватора:

Встановіть необхідну глибину обробітку (6-8 см для першого обробітку).

Переконайтеся, що всі робочі органи культиватора правильно налаштовані і надійно закріплені.

Перевірте роботу гідравлічної системи трактора і культиватора.

3. Розміщення агрегату на полі

Встановлення агрегату на початку заїмки:

Розмістіть трактор з культиватором на початку заїмки таким чином, щоб перший прохід був паралельний межах заїмки.

Початковий прохід:

Виконайте початковий прохід по краю заїмки, визначаючи основну лінію руху агрегату.

Переконайтеся, що культиватор працює на потрібній глибині і обробляє ґрунт рівномірно.

4. Організація роботи в заїмці

Система руху агрегату:

Виберіть оптимальну систему руху агрегату в заїмці: найчастіше використовують паралельну систему руху, при якій кожний наступний прохід проводиться паралельно попередньому.

Визначте напрямок руху з урахуванням ухилу поля та напрямку рядків соняшників.

Розвороти на краях заїмки:

Плануйте розвороти на краях заїмки так, щоб мінімізувати витрати часу і уникнути пошкодження рослин.

Виконуйте розвороти плавно, уникаючи різких маневрів, які можуть пошкодити культиватор або рослини.

5. Контроль якості обробітку

Перевірка якості роботи:

Регулярно перевіряйте якість міжрядного обробітку, особливо після перших кількох проходів.

Переконайтеся, що бур'яни знищуються, а ґрунт розпушується на задану глибину.

Корекція налаштувань:

В разі необхідності, коригуйте налаштування культиватора або швидкість руху трактора для забезпечення якісного обробітку.

6. Забезпечення безпеки

Дотримання техніки безпеки:

Оператор повинен дотримуватися правил техніки безпеки під час роботи з трактором і культиватором.

Використовуйте засоби індивідуального захисту (захисні окуляри, рукавички, захисне взуття).

Огляд технічного стану:

Регулярно перевіряйте технічний стан трактора і культиватора, звертайте увагу на можливі пошкодження або зношення деталей.

7. Завершення обробітку в загінці

Завершальний прохід:

Після завершення основної частини роботи проведіть контрольний прохід по краях загінки для знищення бур'янів і обробки місць розворотів.

Очищення обладнання:

Після завершення обробітку очистіть культиватор від залишків ґрунту і рослинності.

Проведіть технічне обслуговування, змастіть рухомі частини, перевірте стан робочих органів.

Організація роботи агрегату для міжрядного обробітку в загінці вимагає ретельної підготовки та контролю на всіх етапах. Дотримання всіх кроків дозволить забезпечити високу якість обробітку, ефективність боротьби з бур'янами та збереження здоров'я рослин соняшнику, що в результаті сприятиме отриманню високого врожаю.

3.6. Контроль якості роботи

Контроль якості виконання міжрядного обробітку є важливою складовою успішного вирощування соняшників, оскільки він забезпечує належний догляд за рослинами, знищення бур'янів і підтримання оптимальних умов для росту та розвитку культур. Ось основні кроки та методи контролю якості міжрядного обробітку:

1. Візуальний огляд поля

Перевірка якості обробітку ґрунту:

Огляньте міжряддя на наявність великих грудок ґрунту, які можуть заважати росту рослин.

Перевірте, чи ґрунт рівномірно розпушений на задану глибину (6-8 см для першого обробітку, 8-10 см для наступних).

Оцінка стану рослин:

Переконайтеся, що рослини соняшнику не пошкоджені під час обробітку.

Зверніть увагу на висоту і стан рослин, щоб вчасно виявити будь-які проблеми.

2. Перевірка ефективності знищення бур'янів

Оцінка стану бур'янів:

Перевірте, чи всі бур'яни в міжряддях знищені або суттєво ослаблені.

Визначте види бур'янів, які залишилися, і оцініть необхідність повторного обробітку або застосування гербіцидів.

3. Тестування налаштувань обладнання

Глибина обробітку:

За допомогою лінійки або іншого вимірювального приладу перевірте глибину обробітку ґрунту.

Якщо глибина не відповідає заданій, скоригуйте налаштування культиватора.

Ширина міжрядь:

Перевірте, чи зберігається рівномірна ширина міжрядь після проходу культиватора.

За потреби відрегулюйте ширину захвату культиватора.

4. Моніторинг стану ґрунту

Вологість ґрунту:

Перевірте вологість ґрунту перед початком обробітку, щоб переконатися, що вона оптимальна для проведення робіт (не надто сухий і не занадто вологий).

Стан структури ґрунту:

Оцініть структуру ґрунту після обробітку, щоб переконатися, що він не переущільнений і не має великих грудок.

5. Регулярні огляди під час обробітку

Контроль за ходом роботи:

Регулярно перевіряйте хід роботи агрегату під час виконання міжрядного обробітку.

Оператор повинен звертати увагу на стан ґрунту, роботу робочих органів і стан рослин.

Корекція роботи в реальному часі:

Якщо виявлено недоліки в обробітку (наприклад, пропуски, нерівномірний обробіток), негайно коригуйте налаштування культиватора або швидкість руху трактора.

6. Документування результатів

Ведення журналу робіт:

Записуйте результати перевірок якості обробітку в спеціальний журнал або електронну таблицю.

Фіксуйте налаштування культиватора, дату і час проведення робіт, погодні умови та інші важливі параметри.

7. Післяробочий контроль

Огляд після завершення обробітку:

Проведіть детальний огляд поля після завершення міжрядного обробітку, щоб оцінити загальний стан обробітку.

Зверніть увагу на можливі недоліки і заплануйте коригувальні дії.

Очищення та обслуговування обладнання:

Після завершення роботи очистіть культиватор від залишків ґрунту і рослинності.

Проведіть технічне обслуговування, перевірте стан робочих органів і рухомих частин, змастіть необхідні вузли.

Контроль якості виконання міжрядного обробітку є багатоступеневим процесом, що включає візуальний огляд, тестування налаштувань обладнання, моніторинг стану ґрунту та рослин, а також документування результатів. Регулярні огляди і своєчасне коригування налаштувань дозволяють досягти високої ефективності міжрядного обробітку, що сприяє здоровому росту соняшників і отриманню високого врожаю.

4. ІНЖЕНЕРНА ЧАСТИНА

4.1. Обґрунтування модернізації (розробки).

Обробка посівів соняшнику в рядах – важлива обставина при вирощуванні цієї культури. Цей процес сприяє знищенню бур'янів, розвитку ґрунту, підтримує найвигідніший рівень вологості та інші аспекти, які сприяють вдалому росту та розвитку соняшників.

Ми пропонуємо обрати для виконання цієї операції культиватор КРН-5,6. Цей вибір буде і доцільним і вартим уваги з нашої точки зору.

Сільськогосподарське знаряддя культиватор КРН-5,6 (рис. 4.1) використовується в сільськогосподарському виробництві для міжрядного обробітку посівів.

Технологічний опис та характеристику культиватора КРН-5,6 наводимо в дод. Б цієї роботи.

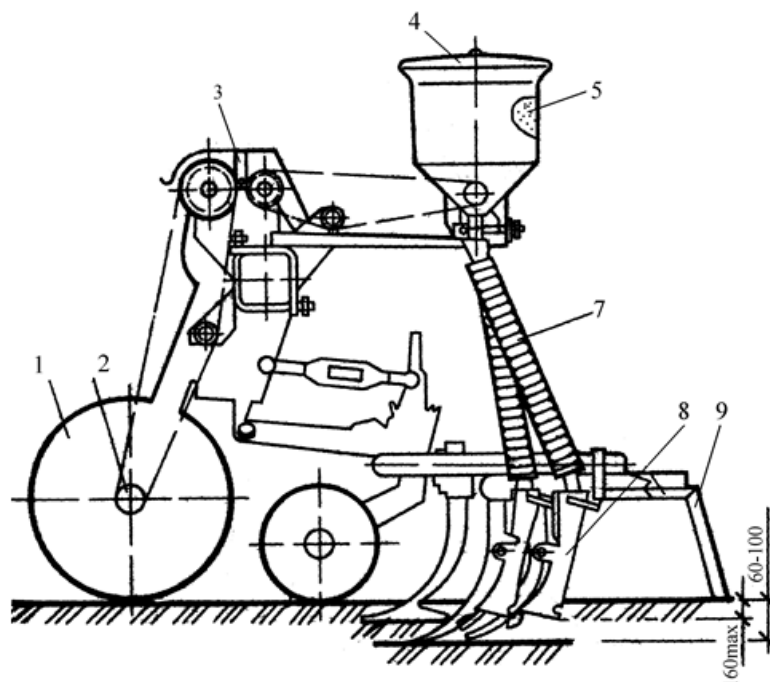


Рис. 4.1 . Схема культиватора з підживлюючим пристроєм: 1 – колесо несуче; 2 – зірочка; 3 – механізм передач; 4 – туковисіваючий апарат; 5 – туки; 6 – секція робочих органів; 7 – тукопровід; 8 – раструб ножа.

Щоб поліпшити вирівняність оброблюваного поля, покращити закриття рослинних залишок та мінеральних добрив ґрунтом, нами пропонується використати на секції робочих органів знаряддя секцію з ротаційними

дисками своєрідної конструкції. Її будемо кріпити на задній кронштейн знаряддя.

Така секція (рис. 4.2) буде дробити частки ґрунту, які мають розмір більший за розмір звичайних часток від 0,25 мм до 10 мм.

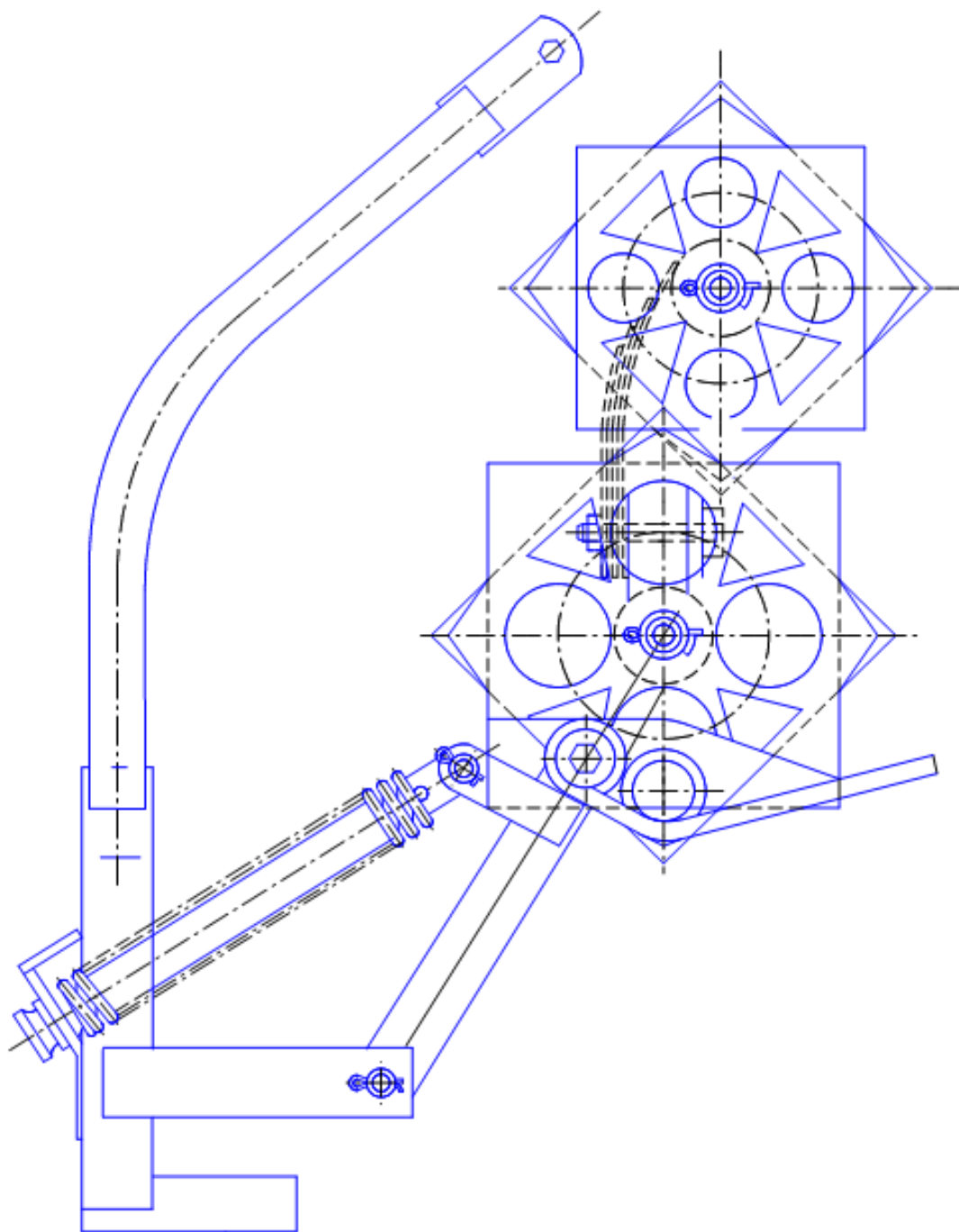


Рис. 4.2 Секція роторних дисків

Диск роторний своєрідної конструкції (рис. 4.3) виконано з матеріалу Сталь 65Г листової за ДСТУ 8429.

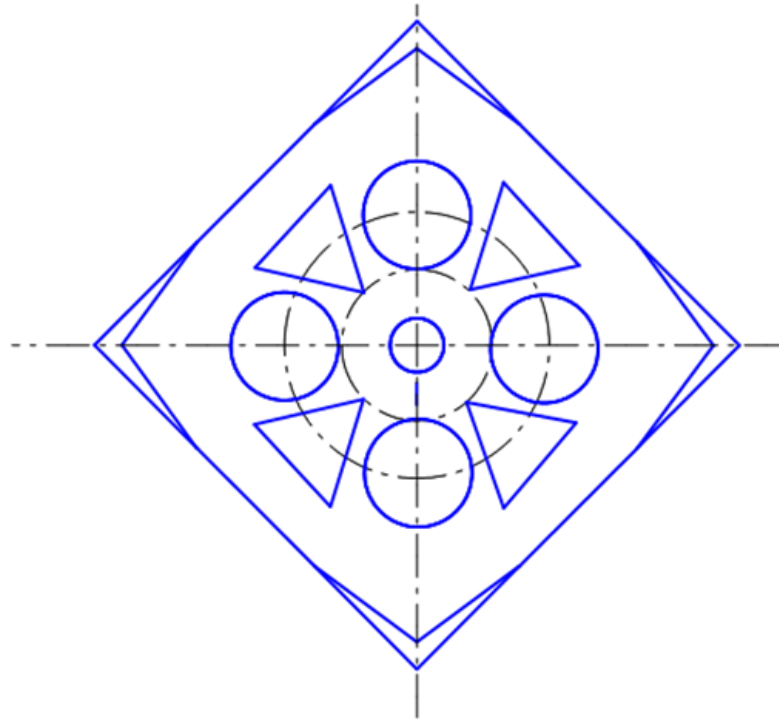


Рис. 4.3 Диск роторний.

Для зменшення металоємності диска роторного, ми виконуємо на його поверхні щілини у формі кругів та трикутників.

Виконані вигини по краю диска роторного призведуть до збільшення активності робочого середовища, що, в свою чергу, послабить ґрунт і підвищить ефективність диска при закладенні в ґрунт рослинних залишків.

Ширина захвату обраного знаряддя [5]:

$$B=Sm \quad (4.1)$$

тут S – ширина міжряддя, з яким висівається культура;

m – число рядків, які одночасно оброблюються знаряддям.

$$B=0,7 \cdot 8=5,6 \text{ м}$$

Розміщення робочих органів

Для запобігання забивання сусідніх лап бур'янами та ґрунтом, розміщувати робочі органи (лапи) потрібно розміщувати певним чином.

У той же час міжрядний обробіток потрібно виконувати без огріхів

Для забезпечення вищевказаних потреб робочі органи знарядь потрібно розміщувати у кілька рядів – два або три.

Розрахунок відстані між сусіднім робочими органами (лапами) потрібно прийняти з таким розрахунком, щоб забезпечити певне перекриття ділянок деформації ґрунту при дії на них робочих органів.

Щоб забезпечити повноякісне підрізання бур'янів і попередити забивання рештками і ґрунтом обираємо розміщення робочих органів культиватора у два ряди.

Відстань між лапами на ходу отримаємо з рівняння:

$$L = \frac{S}{\operatorname{tg}[90 - (\gamma + \varphi')]}, \quad (4.2)$$

Тут γ – кут розходження леза лапи;

φ' – кут тертя ґрунту об метал робочого органу.

$$L = \frac{0.70}{\operatorname{tg}[90 - (30 + 15)]} = 0,43.$$

Накладення полільних лап обирається із тої умови, щоб забезпечити повне підрізання бур'янів

$$C = L \operatorname{tg} \delta, \quad (4.3)$$

тут δ – кут несподіваного відхилення знаряддя від прямої лінії.

$$C = 0,43 \cdot \operatorname{tg} 7^\circ = 0,037 \text{ м.}$$

Схема розміщення лап при обробці міжрядь на рис. 4.4.

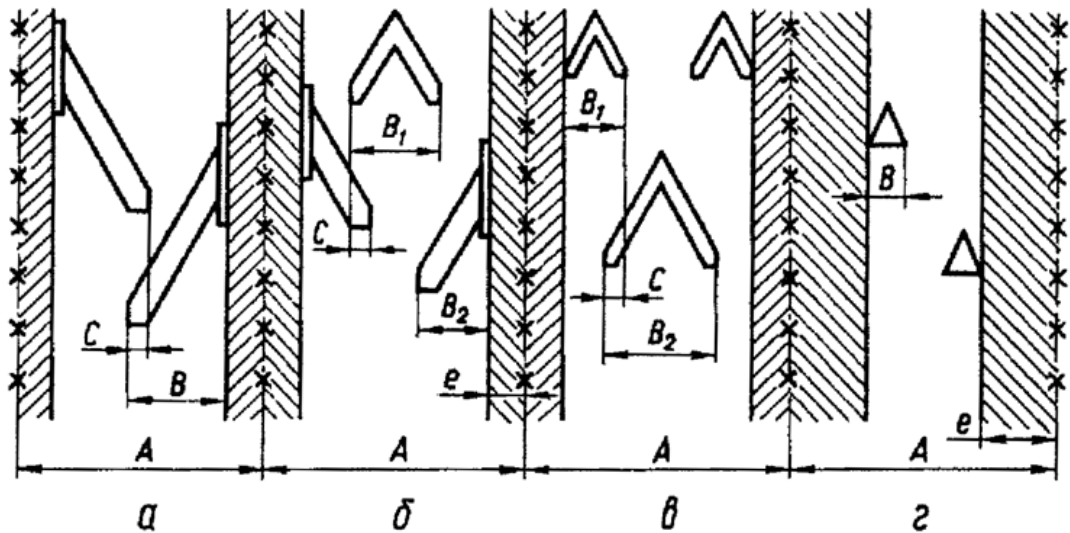


Рис. 4.4 Схема розміщення лап при обробці міжрядь.

Стрілчасті робочі органи зазвичай розташовують попереду односторонніх [2], тому що за такої умови отримаємо рівномірну глибину обробки і рівнішу поверхню.

При цьому ширина захисної зони складе дев'ять – дванадцять сантиметрів. Ширина захвату робочих органів b_1 та b_2 пов'язується співвідношенням

$$b_1 + \frac{1}{2}b_2 = \frac{1}{2}S - (c - \Delta b) \quad (4.4)$$

тут Δb – захисна зона.

$$b_1 + \frac{1}{2}b_2 = \frac{1}{2}0.7 - (0.037 - 0.10) = 0.41$$

Виходячи із конструктивних міркувань приймемо:

$$b_1 = 270 \text{ мм}$$

$$b_2 = 330 \text{ мм.}$$

За стандартних розмірів робочих органів ширина захисної зони складе:

$$\Delta b = \frac{1}{2}S + c - b_1 - \frac{1}{2}b_2 \quad (4.5)$$

$$\Delta b = \frac{1}{2}700 + 370 - 132 - \frac{1}{2}330 = 423 \text{ мм.}$$

Розрахунок об'єму бункера

Виходячи з наступних вимог визначаємо об'єм бункера :

- 1) умова достатнього часу роботи культиватора від місця заправки;
- 2) умова вигідної технологічної маси знаряддя. Це пов'язано з тим, що чим більше бункер, тим вище матеріаломісткість знаряддя, а для встановленого агрегату слід вибирати трактор для забезпечення поздовжньої стійкості агрегату, а не в залежності від тягових характеристик.

Об'єм бункера культиватора КРН-5,6 знаходимо з рівняння:

$$V_6 = \frac{(1,1 \dots 1,15)L_b}{10^4 \gamma_c} \quad (4.6)$$

де: L – відстань для агрегату від заправки до заправки, м;

$$L = m \cdot L_r \quad (4.7)$$

m – число гонів, (може бути 2, 4, 6);

L_x – величина гону на полі;

$$L = 4 \cdot 1000 = 4000 \text{ м}$$

Q – норма висіву, кг/га;

b – ширина міжряддя, м;

γ_c – об'ємна маса матеріалу, що висівається, кг/дм³.

$$V_{6\min} = \frac{1,13 \cdot 4000 \cdot 0,7 \cdot 50}{10^4 \cdot 0,01} = 1582 \text{ дм}^3$$

$$V_{6\min} = \frac{1,13 \cdot 4000 \cdot 0,7 \cdot 250}{10^4 \cdot 0,01} = 7910 \text{ дм}^3$$

4.3. Кінематичний розрахунок наведено в дод. Г.

4.4. Силовий аналіз механізмів машини наведено в дод. Д.

4.5. Розрахунок деталей та вузлів на міцність наведено в дод. Ж.

5. ОХОРОНА ПРАЦІ

Вирощування соняшників, як і інших сільськогосподарських культур, має свої **особливості умов праці**. Основні аспекти цих умов включають:

Фізичні умови праці

1. Кліматичні умови:

Температура: Соняшники потребують тепла, тому працівники часто працюють при високих температурах, особливо влітку.

Вологість: Недостатня вологість може вимагати додаткових зусиль для зрошення полів.

Сонячне випромінювання: Високий рівень сонячного випромінювання може призвести до перегріву і сонячних опіків, що вимагає використання захисного одягу і кремів.

2. Фізичне навантаження:

Робота в полі часто пов'язана з фізичними зусиллями, такими як посадка, догляд за рослинами та збирання врожаю.

Використання сільськогосподарської техніки також потребує фізичних зусиль і навичок управління.

Хімічні умови праці

1. Застосування добрив і пестицидів:

Потрібно дотримуватись правил безпеки при роботі з хімічними речовинами, щоб уникнути отруєнь і інших негативних впливів на здоров'я.

Використання захисного одягу, масок і рукавичок є обов'язковим при роботі з хімікатами.

Біологічні умови праці

1. Контакт з рослинами:

Деякі люди можуть мати алергічні реакції на пилок соняшника.

Робота з ґрунтом також може призводити до контакту з різними мікроорганізмами, що потребує дотримання гігієнічних норм.

Технологічні умови праці

1. Механізація праці:

Використання сучасної техніки (трактори, комбайни) полегшує фізичну працю, але вимагає технічних знань і вміння керувати машинами.

Регулярне технічне обслуговування обладнання є важливим для безпеки і ефективності роботи.

2. Автоматизація і нові технології:

Використання дронів для моніторингу стану посівів і автоматичних систем зрошення може значно підвищити ефективність праці.

Соціальні умови праці

Організація праці:

Сезонний характер роботи може призводити до нерегулярного робочого графіку і нестабільності доходів.

Залучення сезонних працівників вимагає організації житлових умов і забезпечення харчування.

Забезпечення безпеки праці:

Проведення інструктажів і тренінгів з безпеки праці є обов'язковим.

Забезпечення першої допомоги і наявність медичного обслуговування на місці роботи є важливим аспектом.

Враховуючи всі ці фактори, вирощування соняшників вимагає не тільки фізичних зусиль, але й знань щодо агротехнічних, екологічних і соціальних аспектів. Це допомагає забезпечити ефективне та безпечне виконання всіх етапів робіт, від підготовки ґрунту до збирання врожаю.

Для створення нормальних та безпечних умов праці при вирощуванні соняшників необхідно врахувати декілька ключових аспектів, включаючи організацію роботи, забезпечення засобів індивідуального захисту, навчання персоналу та дотримання стандартів безпеки. Ось основні заходи, які можна вжити:

Організаційні заходи

Планування робіт:

Складання детального плану робіт, який враховує сезонні зміни та погодні умови.

Організація робочого графіку, що включає перерви для відпочинку і відновлення.

Контроль за виконанням робіт:

Постійний моніторинг виконання робіт та стану здоров'я працівників.

Впровадження системи звітності та зворотного зв'язку для своєчасного виявлення проблем.

Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ)

Захист від хімічних речовин:

Використання рукавичок, захисних окулярів, масок і спеціального одягу при роботі з добривами та пестицидами.

Забезпечення місць для зберігання і змішування хімічних речовин відповідно до правил безпеки.

Захист від сонця і спеки:

Використання головних уборів, сонцезахисного крему і легкого, але захисного одягу.

Організація тіньових зон і наявність достатньої кількості питної води для запобігання зневоднення.

Захист від механічних пошкоджень:

Використання захисного взуття і одягу для запобігання травмам при роботі з сільськогосподарською технікою.

Носіння захисних окулярів при роботі з обладнанням, що може створювати дрібні частинки або пил.

Навчання і підвищення кваліфікації

Початковий інструктаж:

Проведення вступного інструктажу для нових працівників щодо правил безпеки і основних агротехнічних операцій.

Надання інформації про можливі ризики і способи їх уникнення.

Регулярні тренінги:

Організація періодичних тренінгів та семінарів з безпеки праці, використання ЗІЗ і роботи з технікою.

Навчання наданню першої медичної допомоги.

Технічне забезпечення

Сучасна техніка і обладнання:

Використання сучасної сільськогосподарської техніки, що відповідає стандартам безпеки.

Регулярне технічне обслуговування обладнання для запобігання поломкам і нещасним випадкам.

Автоматизація процесів:

Впровадження автоматизованих систем поливу, збору даних про стан посівів та управління технікою для зменшення фізичних навантажень на працівників.

Медичне забезпечення

Профілактика і медичний огляд:

Регулярні медичні огляди працівників для виявлення можливих професійних захворювань.

Проведення профілактичних заходів для збереження здоров'я працівників.

Наявність медичного пункту:

Обладнання медичного пункту на місці роботи з необхідними медикаментами і засобами для надання першої допомоги.

Соціальні аспекти

Забезпечення житлових умов:

Організація житла для сезонних працівників з комфортними умовами проживання.

Забезпечення доступу до їжі та води, а також санітарних умов.

Соціальна підтримка:

Надання працівникам соціальних гарантій, таких як страхування від нещасних випадків і медичне страхування.

Підтримка працівників у випадку виникнення трудових конфліктів або стресових ситуацій.

Всі ці заходи спрямовані на створення безпечних і комфортних умов праці при вирощуванні соняшників, що не тільки підвищує ефективність роботи, але і зберігає здоров'я і добробут працівників.

Інструкція з техніки безпеки при експлуатації культиватора для міжрядного обробітку посівів має включати наступні пункти:

Загальні вимоги безпеки

Перед початком роботи оператор культиватора повинен пройти інструктаж з техніки безпеки і ознайомитися з керівництвом з експлуатації обладнання.

До роботи з культиватором допускаються особи, які досягли 18 років, пройшли медичний огляд і не мають протипоказань до роботи з сільськогосподарською технікою.

Оператор повинен носити спеціальний одяг, захисні рукавички, захисне взуття, окуляри і головний убір.

Заборонено працювати з культиватором у стані алкогольного або наркотичного сп'яніння, а також при втомі або поганому самопочутті.

Підготовка до роботи

Перед початком роботи необхідно перевірити технічний стан культиватора:

Перевірити стан і кріплення робочих органів.

Переконатися в наявності і справності захисних кожухів та огорожень.

Перевірити рівень масла в двигуні та інших агрегатах (якщо це передбачено конструкцією).

Переконатися у відсутності витоків палива, масла і інших робочих рідин.

Підготувати робоче місце:

Очистити поле від каменів, металевих предметів та інших перешкод.

Переконатися, що поруч з робочою зоною немає людей, тварин або інших транспортних засобів.

Порядок роботи

Запуск культиватора:

Запускати двигун тільки на відкритому повітрі або в добре провітрюваному приміщенні.

Перед запуском переконатися, що культиватор знаходиться на рівній поверхні і на нього не діє навантаження.

Робота з культиватором:

Дотримуватися рекомендованих швидкостей руху та обертів двигуна.

Постійно слідкувати за станом робочих органів і регулювати їх відповідно до умов роботи.

Заборонено залишати культиватор без нагляду під час роботи.

При роботі на схилах:

Дотримуватися особливої обережності, уникати різких поворотів і гальмувань.

Використовувати знижені передачі для забезпечення стабільності руху.

Обслуговування і ремонт

Перед проведенням технічного обслуговування або ремонту:

Вимкнути двигун і дочекатися повної зупинки всіх рухомих частин.

Відключити живлення і зняти ключ запалювання (якщо є).

Обслуговування робочих органів:

Проводити заміну зношених або пошкоджених частин тільки при вимкненому двигуні.

Використовувати тільки рекомендовані виробником запчастини і матеріали.

Чистка і зберігання:

Після закінчення роботи очистити культиватор від залишків ґрунту і рослинності.

Зберігати культиватор в сухому приміщенні, захищеному від атмосферних опадів.

Надзвичайні ситуації

У випадку виникнення аварійної ситуації (зупинка двигуна, поломка обладнання тощо):

Негайно зупинити культиватор і вимкнути двигун.

Визначити причину несправності і прийняти заходи для її усунення.

При травмах або інших нещасних випадках:

Негайно зупинити роботу і надати першу медичну допомогу постраждалим.

Викликати швидку медичну допомогу та повідомити керівництво.

Завершення роботи

По завершенню роботи вимкнути двигун і переконатися у повній зупинці всіх рухомих частин.

Очистити культиватор і провести огляд на наявність пошкоджень або зношених частин.

Зберігати культиватор у відповідному приміщенні або на спеціально відведеній території.

Додаткові вказівки

У разі виникнення питань щодо експлуатації або технічного обслуговування культиватора, звертатися до керівництва або виробника обладнання.

Дотримуватися всіх рекомендацій виробника, зазначених в інструкції з експлуатації.

Ця інструкція повинна бути затверджена відповідальним за техніку безпеки у господарстві і доступна всім працівникам, які експлуатують культиватор.

6. ВИСНОВКИ

Завданням кваліфікаційної роботи є механізація вирощування соняшників з модернізацією культиватора для міжрядного обробітку КРН-5,6.

Нами запропоновано удосконалити технологічну карту на вирощування соняшників за рахунок модернізації культиватора КРН-5,6. Розроблено операційно-технологічної карту на міжрядний обробіток посівів соняшників. Вибрано відповідний агрегат для виконання операції та обчислено основні режими роботи його.

Щоб поліпшити вирівняність поверхні оброблюваного поля, покращити засипання рослинних решток та мінеральних добрив ґрунтом, нами рекомендовано застосувати на секції робочих органів обраного знаряддя встановити секцію з ротаційними дисками своєрідної конструкції і закріпити її на задньому кронштейні знаряддя.

Дана пропозиція дасть можливість поліпшити технологічний процес культивування соняшників, дозволить підвищити урожайність культури.

Обґрунтовано технологічні параметри секції роторних дисків.

Конструкція культиватора КРН-5,6, його технічна характеристика після модернізації та здійснення ним робіт з виконання заданої операції відповідає вимогам належних ДСТУ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Агротехнічні вимоги та оцінка якості обробітку ґрунту: навч. посібник / М. С. Чернілевський, Ю. А. Білявський, Р. Б. Кропивницький, Л. І. Ворона. – вид. 2-ге, допов. – Житомир: вид-во «Житомирський національний агроекологічний університет», 2012. – 84 с.
2. ДСТУ 7329:2013 Ґрунтообробне устаткування. Культиватори просапні.
3. Жидецький В.Ц. Практикум з охорони праці. Львів : «Афіша», 2000. 349 с.
4. Культиватор начіпний для високостебельних культур КРНВ-5,6. Паспорт КРН 46.000 ПС. ОАТ «Червона Зірка». – 2000.
5. Культивація: нові можливості ґрунтообробітку / <http://agro-business.com.ua/agro/mekhanizatsiia-apk/item/1111-kulyvatsiia-novi-mozhlyvosti-gruntoobrobitku.html>.
6. Машина для обробітку ґрунту та внесення добрив : навчальний посібник / В. М. Сало, С. М. Лещенко та ін. Х. : Мачулін, 2016. 244 с.
7. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з курсів «Технологія механізованих робіт в рослинництві» та «Машиновикористання в рослинництві» для студентів спеціальностей 208 «Агроінженерія» та 133 «Галузеве машинобудування» / Укладачі: В. М. Сало, С. М. Лещенко, Д. І. Петренко, О. М. Васильковський, П. Г. Лузан. Кропивницький : ЦНТУ, 2018. 170 с.
8. Надикто В.Т., Кюрчев В.М., Кувачов В.П. Використання техніки в АПК : підручник. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2020. 268 с.
9. О. Андрієнко, А. Андрієнко, І. Семеняка. Не такий страшний соняшник, як його малюють. – Газета «Агробізнес сьогодні». – №11(210) червень 2011. – agro-business.com.ua.
10. Огляд конструкцій та напрямки вдосконалення культиваторів рослинопідживлювачів / В.А. Дейкун, В.О. Кадров, С.М. Лещенко / Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Досягнення та перспективи галузі виробництва переробки і зберігання

сільськогосподарської продукції». – 2019. – С. 47.
<http://www.kntu.kr.ua/?view=science&id=17>.

11. Проектування технологічних процесів у рослинництві : навчальний посібник / С. М. Бондар, І. І. Мельник, В. Д. Гречкосій ; за ред. І. І. Мельника. Ніжин : АСПЕКТ Поліграф, 2005. 192 с.

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

13. Сільськогосподарські машини: теоретичні основи, конструкція, проектування. Книга 1 : Машини для рільництва / П. В. Сисолін, В. М. Сало, В. М. Кропівний; За редакцією Черновола М. І. К. : Урожай, 2001. 382 с

14. Технологічні карти та витрати на вирощування сільськогосподарських культур з різним ресурсним забезпеченням / За ред. Д.І. Мазоренка, Г.Є. Мазнева. Харків : ХНТУСГ, 2006. 725 с.

15. Шудренко І.В. Основи охорони праці : навч. посіб. / І.В. Шудренко. Житомир : Видавець О.О. Євенок, 2016. 214 с. 8. Основи охорони праці : підручник. 2-ге видання, доповнене та перероблене. / К. Н. Ткачук, М. О. Халімовський, В.В. Зацарний та ін. За ред. К. Н. Ткачука і М. О. Халімовського. К. : Основа, 2006. 448 с.

ДОДАТКИ

Технологія вирощування соняшника

Господарське значення. Соняшник – основна олійна культура в Україні. На соняшникову олію припадає 98% всього виробництва олії в Україні. Насіння його районуваних сортів і гібридів містить 50-52% олії, а селекційних – до 60%. Порівняно з іншими олійними культурами соняшник дає найбільший вихід олії з одиниці площі (750 кг/га в середньому по Україні).

Соняшникову олію широко використовують як продукт харчування в натуральному вигляді. Її харчова цінність зумовлена високим вмістом поліненасиченої жирної лінолевої кислоти (55-60%), що має значну біоло-гічну активність і прискорює метаболізм ефірів холестерину в організмі, чим позитивно впливає на стан здоров'я. До складу соняшnikової олії входять дуже цінні для організму людини компоненти як фосфатиди, стерини, вітаміни (А, D, Е, К). Соняшникову олію використовують у кулінарії, хлібопекарстві, для виготовлення різноманітних кондитерських виробів і консервів. Вона є основним компонентом при виробництві маргарину. Соняшникову олію використовують у промисловості при виготовленні лаків, фарб, стеарину, лінолеуму, електроарматури, клейонки, водонепроникних тканин тощо.

Вторинні продукти переробки насіння соняшника – макуха при пресуванні і шрот при екстрагуванні (близько 35% від маси насіння) – цінний концентрований кормом для худоби. Макуха стандартна містить 38-42% перетравного протеїну, 20-22% безазотистих екстрактивних речовин, 6-7% жиру, 14% клітковини, 6,8% золи, багато мінеральних солей. За поживністю 100 кг макухи відповідають 109 корм. од. Шрот містить близько 33-34% перетравного протеїну, 3 % жиру, 100 кг його відповідають 102 корм. од.

Лузга (вихід 16-22 % від маси насіння) є сировиною для виробництва гексозного й пентозного цукру. Із гексозного цукру виробляють етиловий спирт і кормові дріжджі, із пентозного – фурфурол, який використовують при виготовленні пластмас, штучного волокна та іншої продукції.

Кошки соняшника (вихід 56- 60% від маси насіння) є цінним кормом для тварин. Їх добре поїдають вівці і велика рогата худоба. В них міститься 6,2-9,9%

протеїну, 3,5-6,9% жиру, 43,9-54,7% безазотистих екстрактивних речовин та 13,0-17,7% клітковини. За поживністю борошно з кошиків прирівнюється до пшеничних висівок, 1 ц його відповідає 80-90 кг вівса, 70-80 кг ячменю. З кошиків виробляють харчовий пектин, який використовується в кондитерській промисловості.

Соняшник вирощують і як кормову культуру. Він може дати до 600 ц/га і більше зеленої маси, яку в чистому вигляді чи в сумішах з іншими кормовими культурами використовують при силосуванні. Силос із соняшнику добре поїдається худобою і за поживністю не поступається силосу з кукурудзи. В 1 кг його міститься 0,13-0,16 корм. од., 10-15 г протеїну, 0,4 г кальцію, 0,28 г фосфору і 25,8 мг каротину (провітаміну А).

Стебла соняшнику можна використовувати для виготовлення паперу, а попіл – як добриво. Жовті пелюстки язичкових квіток соняшнику використовують як ліки у фітотерапії.

Соняшник – чудова медоносна рослина. З 1 га його посівів під час цвітіння бджоли збирають до 40 кг меду. При цьому значно поліпшується запилення квіток, що підвищує врожай насіння.

Сіють соняшник також для створення куліс на парових полях. Як просапна культура він сприяє очищенню полів від бур'янів.

Вирощування соняшнику залежить від багатьох життєво важливих умов, насамперед: від кількості тепла, вологи, типу ґрунтів та рівня мінерального живлення. Соняшник менш вибагливий до ґрунтів під час вирощування: непридатними для соняшника є дуже піщані, важкі глинисті та суглинисті ґрунти з високим вмістом вапна, а також лужні і сильно заболочені ґрунти. Допустима рН ґрунту: 5,7-7,0.

Вибір гібриду. Правильний вибір гібриду за групою стиглості, для даної ґрунтово-кліматичної зони, має дуже важливе значення. Всі гібриди соняшнику селекції Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва рекомендовані для вирощування в зоні Степу та Лісостепу і мають генетично обумовлену стійкість до соняшникової молі, несправжньої борошнистої роси та вовчка. Майже всі

гібриди мають підвищену стійкість до білої і сірої гнилей, а гібриди Харківський-49, Погляд, Михаїл та XF-202 – до фомопсису.

Сівозміна та попередник. Коренева система соняшнику проникає до 2,5–3 м і глибше. Тому для одержання високих урожаїв насіння дуже важливо щоб цей шар ґрунту мав достатньо продуктивної вологи. Кращі попередники для соняшнику – озимі та ярі зернові культури, задовільні в зонах з достатньою вологозабезпеченістю – кукурудза на зерно і силос, в зонах з недостатньою вологозабезпеченістю після цукрових буряків, люцерни та інших глибоко корневих культур соняшник висівають не раніше, ніж через 2-3 роки. Не слід сіяти соняшник поряд з багаторічними бобовими травами для запобігання міграції з них на його посіви різних видів трав'яних клопів, сірого та чорного довгоносиків, а також сіяти після овочевих культур, гороху, сої, квасолі, ріпаку, маку, гречки, льону та коноплі, які мають з ним спільні хвороби.

Один з найбільш радикальних заходів суттєвого зменшення шкодочинності хвороб та шкідників на соняшнику повернення його посівів на попереднє поле сівозміни через 8 років.

Високоолеїнові гібриди соняшнику – Еней, Ант, Дарій, Псьол висівають з просторовою ізоляцією в 1000 м від посіву гібридів лінолевого типу для запобігання їх перезапилення.

Основний обробіток ґрунту повинен відповідати вимогам зональних систем землеробства і забезпечувати максимальне накопичення вологи, сприяти збереженню і підвищенню ґрунтової родючості та створенню сприятливих фітосанітарних умов на полі.

На полях, сильно забур'янених коренепаростковими та іншими дводольними багаторічними бур'янами, після стерньових попередників основний обробіток ґрунту повинен проводитися по типу поліпшеного зябу. Він складається з лушчіння стерні відразу після збирання попередника на глибину 6-8 см і повторного обробітку ґрунту на більшу глибину через 2-3 тижні після того, як в масовій кількості з'явилися розетки багаторічників. Ще більшого знищення коренепаросткових бур'янів можна досягти, якщо другий обробіток посівів

Продовження дод. А

замінити внесенням гербіцидів системної дії, наприклад 2,4-ДА (40%) в дозі 5 л на 1 га або раундап 5л/га. Більш результативним буде застосування в цей час гербіциду ураган форте в нормі 3-4 л/га. Заключною технологічною операцією буде оранка або чизельне розпушення на глибину 25-27 см, які проводять через 2 тижні після другого лушіння чи внесення гербіцидів, в міру з'явлення розеток багаторічних бур'янів.

При незначній забур'яненості поля багаторічними бур'янами після стерньових попередників і після кукурудзи на зерно і силос система обробітку включає дві операції: лушіння і оранку чи безвідвальне розпушення на глибину 25-27 см. Спінними є рекомендації щодо напів-парового обробітку зябу після стерньових попередників при малорічному типові забур'яненості. Як показали досліди Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва, потреби в проведенні культивацій на зораному полі немає.

Внесення добрив. Дозу та співвідношення елементів мінерального живлення встановлюють за результатами ґрунтової діагностики. На ґрунтах з високим вмістом доступного калію, особливо ефективні азотні N40-80 та фосфорні P60-90, на інших – додатково вносять калій K50-70. фосфорні і калійні добрива вносять під оранку, азотні навесні під культивацію. Бажано при посіві вносити комплексні добрива, орієнтуючись на вміст в них фосфору із розрахунку 15 кг його діючої речовини на 1 га. Застосування хімічних заходів захисту рослин на удобрених площах значно збільшує урожайність соняшнику в порівнянні з площами, на яких добрива не вносили.

Передпосівний обробіток ґрунту повинен забезпечити отримання дружніх та рівномірних сходів, що підвищує їх стійкість до шкідливих організмів. При досягненні фізичної стиглості ґрунту, поле боронують і якщо потрібно вирівнюють шлейфами, потім проводять культивацію на глибину до 8 см в агрегаті з боронами. Глибина передпосівної культивації 5-6 см. Якщо верхній шар ґрунту дуже швидко пересихає, культивацію проводять на глибину 4-5 см.

Підготовка насіння до сівби. Сіють насіння схожістю не менше 85%. Насіння перед сівбою обробляють колфуго супер або дерозал, який ефективний

Продовження дод. А

проти таких патогенів, як біла та сіра гнилі, фомопсис в дозі 1,5-2 л/т, а проти дротянок-препаратом круїзер-350 Fs в дозі 6 л/т або космос 250 ТКС в дозі 4 л/т насіння, які захищають сходи на протязі 30 днів.

Слід пам'ятати, що в більшість цих препаратів введені клейкі засоби, які одночасно забезпечують інкрустацію насіння. Для посіву на бідних по родючості ґрунтах, на яких не вносять органічне добриво, в робочу рідину добавляють мікроелементи $MnSO_4 + ZnSO_4$ по 0,3-0,5 кг/т.

Приготування захисно-стимулюючої композиції. Беруть від загальної кількості робочої рідини не менше 50% води, постійно ретельно перемішуючи, додають по черзі препарати фунгіцидної та інсектицидної дії, мікроелементи та інші агрохімікати.

Готову композицію застосовують для обробки насіння. При застосуванні препаратів тільки фунгіцидної дії (2-3 л/т) – витрачають на 1 т насіння до 10л робочої рідини.

Перед протруєнням проводять тепловий обробіток насіння на протязі 72 годин при температурі 370С.

Спосіб сівби. Пунктирний з шириною міжрядь 70 см і 45 см для гібридів з висотою рослин не більше 120-165 см.

Строк сівби. Сіють цю культуру при прогріванні 10-сантиметрового шару ґрунту до +10-+120°С. Посів соняшнику раніше оптимального строку сприяє ураженості висіяного насіння та сходів комплексом хвороб та пошкодженості ґрунтовими шкідниками, що приводить до зрідження посівів, а в результаті і зменшення їх продуктивності.

Норма висіву. На загущених та забур'яненних посівах покращуються умови для розвитку більшості хвороб, зріджені посіви суттєво зменшують урожай. Норма висіву повинна забезпечити оптимальну густоту рослин перед збиранням урожаю. Для гібридів Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва вона наступна (тисяча рослин на 1 га):

– 50 – для гібридів Світоч, Михаїл, Еней, Ант, Оскіл, Дарій, Ясон, Всесвіт, Псьол;

- 55 – для гібридів Погляд, Кий, Красень, Ковчег, Сівер, Ной;
- 65 – для гібридів Харківський-49, XF-202.

Глибина загортання насіння для гібридів – 5-6 см, сортів – 6-8 см. Загортання насіння на однакову глибину дозволяє одержати дружні і рівномірні сходи, що забезпечує рівномірний розвиток рослин упродовж вегетації і сприяє догляду за посівами. Протруювання і інкрустація насіння значно підвищує енергію проростання, що особливо важливо для одержання дружніх і рівномірних сходів в посушливих умовах в до сходовий період.

Застосування гербіцидів є допоміжним заходом боротьби з бур'янами по відношенню до агротехнічних засобів контролю за станом забур'яненості.

В посівах соняшнику насамперед слід використовувати препарати ґрунтової дії трефлан 48% к.е. – 2,5 л/га, або харнес після сівби – 2,7 л/га. Ці препарати в більшій мірі знищують однорічні види і дещо гірше дводольні малорічні. Порогом доцільності застосування ґрунтових гербіцидів слід вважати наявність 500 шт./м² фізично цілого насіння бур'янів в шарі ґрунту 0-10 см. Якщо по матеріалах визначення потенційної забур'яненості ґрунту чи основного обстеження посівів в минулому році на полі очікується значна забур'яненість гірчицею польовою чи іншими стійкими бур'янами, то слід використовувати гезагард.

Асортимент післясходових гербіцидів, які можна використовувати на соняшнику, обмежені лише препарати проти злакової дії. Ними слід обробляти лише сильно забур'янені посіви з домінуванням серед бур'янів злакових видів (плоскуха звичайна, види мишіїв). При змішаному типі забур'яненості застосування грамініцидів не дають бажаного ефекту.

Догляд за посівами. Через 5-6 днів після сівби проводять досходове боронування середніми зубовидними боронами. Швидкість руху агрегату 5-6 км/год. Після появи сходів боронування проводять в період формування 2-3 пар справжніх листочків, швидкість руху агрегату 4 км/год. В залежності від стану забур'яненості посіву за час вегетації соняшнику слід проводити від 1 до 3 міжрядних обробітків. Для меншого травмування кореневої системи культури перше розпушення слід проводити на глибину 10-12 см, а останнє – 5-6 см.

Центральні робочі органи секцій культиватора повинні бути встановлені на більшу глибину, ніж бокові, розташовані ближче до рядків. Культиватори при першому-другому міжрядних обробітках слід обладнувати прополочними борінками для знищення бур'янів в захисній зоні рядка. При необхідності останній міжрядний обробіток проводять з одночасним обгортанням рядків. На слабо забур'яненних полях і в умовах посушливої погоди обгортання рядків недоцільне.

Обприскування посівів. З метою боротьби з сірою та білою гнилями, а також фомопсисом рекомендується обробка посівів у фазі цвітіння колфуго супер, який не має негативного впливу на бджіл. Доза препарату 2 л на 1 га.

В несприятливі для дозрівання роки проводять десикацію посівів. До цієї роботи приступають на початку побуріння кошиків при вологості насіння 25-30%. Використовують реглон супер (2,0-3,0 л/га), балта 140, гліфоган, домінатор, раундап ті інші.

Витрати робочої рідини при авіаобприскуванні 100 л/га. Обмолот починають через 7-10 днів після десикації при побурінні 75-85% кошиків та вологості насіння в межах 12-14%. Десикація забезпечує також припинення розвитку білої, сірої гнилей та інших хвороб на кошиках та насінні, в тому числі і в дощову погоду.

Збирання урожаю. Збирають соняшник комбайном СК-5 Нива із спеціальними пристроями ПСП-1,5, ПСП-1,5М та Дон-1500 з ПСП-8, ПСП-10, а також Джондір, Бізон і інші. Насіння, яке надійшло на тік, повинно бути очищене протягом дня, а при необхідності підсушене до 12% вологості.

Обґрунтування оптимального складу агрегату.

Для міжрядного обробітку соняшнику, а також враховуючи характеристику поля, із якої відомо, що ґрунти важкі, величина підйому 3%,

питомий опір ґрунту 1,8 кН/м. Враховуючи умови і агротехнічні вимоги, вибираємо трактор МТЗ-80 і підбираємо культиватор КРН-5,6, міжрядний обробіток перший, допустима агротехнічна швидкість $V_p=4...7$ км/год., вага трактора $G_{тр}=36$, кН, вага культиватора $G_m=13,0$ [6].

1. Користуючись технічною характеристикою трактора, визначаємо робочі передачі, на яких може виконуватися дана операція і відповідні цим передачам зусилля на гаку (б, дод. 2):

$$V_{т}^{III}=7,24 \text{ км/год}, \quad P_{н.гак}^{III}=14,0 \text{ кН},$$

$$V_{т}^{IV}=8,90 \text{ км/год}, \quad P_{н.гак}^{IV}=14,0 \text{ кН},$$

2. Визначаємо тягове зусилля трактора на III і IV передачах з урахуванням величини підйому:

$$P_{гак}=P_{н.гак}-G_{тр}i,$$

де $P_{н.гак}$ – номінальне тягове зусилля на відповідних передачах

$G_{тр}$ – маса трактора, кН;

i – величина підйому, $i=0,03$.

Отже,

$$P_{гак}^{III}=14,0-36,4 \cdot 0,03=12,9 \text{ кН};$$

$$P_{гак}^{IV}=14,0-36,4 \cdot 0,03=12,9 \text{ кН}.$$

3. Визначаємо максимальну ширину захвату на III і IV передачах;

$$B_{\max} = \frac{P_{гак}}{K + R_i},$$

K – питомий опір ґрунту, $K=1,4$ кН/м,

R_i – додатковий опір на подолання підйому, кН/м.

Додатковий опір, який виникає при русі агрегату на підйом, визначаємо за формулою:

$$R_1 = \frac{G_m}{B_k} \cdot i,$$

де G_M – маса машини, $G_M=13,0$ кН;

B_K – конструктивна ширина захвату культиватора КРНВ-5,6, $B_K=5,6$ м;

$$R_1 = \frac{13,0}{5,6} \cdot 0,03 = 0,069 \text{ кН/м};$$

$$B_{\text{max}}^{\text{III}} = \frac{13,0}{1,8 + 0,069} = 6,96 \text{ м};$$

$$B_{\text{max}}^{\text{IV}} = \frac{13,0}{1,8 + 0,069} = 6,96 \text{ м}.$$

4. Визначаємо кількість культиваторів в агрегаті

$$n = \frac{B_{\text{max}}}{B},$$

$$n^{\text{III}} = \frac{6,96}{5,6} = 1,2,$$

$$n^{\text{IV}} = \frac{6,96}{5,6} = 1,2.$$

Приймаємо на III і IV передачах по одному культиватору

5. Визначаємо тяговий опір агрегату, кН

$$R_a = (K + R_i) B_K R_K,$$

$$R_a^{\text{III}} = (1,8 + 0,069) \cdot 5,6 \cdot 1 = 10,46 \text{ кН};$$

$$R_a^{\text{IV}} = (1,8 + 0,069) \cdot 5,6 \cdot 1 = 10,46 \text{ кН}.$$

6. Визначаємо коефіцієнт використання тягового зусилля трактора

$$\eta_{\text{тз}} = \frac{R_a}{P_{\text{гак}}},$$

$$\eta_{\text{тз}}^{\text{III}} = \frac{10,46}{12,9} = 0,81,$$

$$\eta_{\text{тз}}^{\text{IV}} = \frac{10,46}{12,9} = 0,81.$$

7. Визначаємо змінну продуктивність, га/зм

$$W_{\text{зм}} = 0,1 \cdot B_p V_p T_p,$$

де B_p – робоча ширина захвату агрегату, м

$$B_p = B_K \beta,$$

де B_k – конструктивна ширина захвату,

β – коефіцієнт використання ширини агрегату.

$$B_p = 5,6 \cdot 1,0 = 5,6 \text{ м.}$$

V_p – робоча швидкість;

$$V_p = V_m \left(1 - \frac{\delta}{100} \right),$$

де V_m – теоретична швидкість руху агрегату, км/год.;

δ – коефіцієнт буксування, ($\delta=12\%$)

$$V_p = V_m \left(1 - \frac{\delta}{100} \right),$$

$$V_p^{\text{III}} = 7,24 \cdot \left(1 - \frac{12}{100} \right) = 6,37 \text{ км/год.};$$

$$V_p^{\text{IV}} = 8,9 \cdot \left(1 - \frac{12}{100} \right) = 7,38 \text{ км/год.}$$

T_p – чистий робочий час, год.;

$$T_p = T_{\text{зм}} \tau,$$

$T_{\text{зм}}$ – час зміни, $T_{\text{зм}}=7$ год.;

τ – коефіцієнт використання часу зміни ($\tau=0,8$ [5]).

$$T_p = 7 \cdot 0,8 = 5,6 \text{ год.};$$

$$W_{\text{зм}}^{\text{III}} = 0,1 \cdot 5,6 \cdot 6,37 \cdot 5,6 = 19,9 \text{ га/зм.};$$

$$W_{\text{зм}}^{\text{IV}} = 0,1 \cdot 5,6 \cdot 7,38 \cdot 5,6 = 23,1 \text{ га/зм.}$$

8. Розрахунок витрат палива визначаємо за формулою

$$Q_{\text{га}} = \frac{Q_{\text{зм}}}{W_{\text{зм}}}$$

де $Q_{\text{зм}}$ – витрати палива за зміну, кг,

$$Q_{\text{зм}} = Q_p T_p + Q_x t_x + Q_z t_z$$

де Q_p , Q_x , Q_z – відповідно годинні витрати палива за час робочих та холостих ходів і на зупинках з працюючим двигуном, кг/год;

t_x , t_z – відповідно витрачений час на робочі ходи та на зупинки з працюючим двигуном, год.

Для наших розрахунків беремо $t_k=t_3$, тоді

$$t_x = t_3 = \frac{T_{зм} - T_p}{2}$$

$$t_x = t_3 = \frac{7 - 5,6}{2} = 0,7 \text{ год}$$

При $\eta_{тз}^{III}=0,79$ (III передача): $Q_p=15,4$ кг/год; $Q_x=9,7$ кг/год; $Q_3=1,9$ кг/год.

При $\eta_{тз}^{IV}=0,79$ (IV передача): $Q_p=16,7$ кг/год; $Q_x=11,4$ кг/год; $Q_3=2,6$ кг/год.

$$Q_{га}^{IV} = \frac{15,4 \cdot 5,6 + 9,7 \cdot 0,7 + 1,9 \cdot 0,7}{19,9} = 4,07 \text{ кг/га,}$$

$$Q_{га}^{III} = \frac{16,7 \cdot 5,6 + 11,4 \cdot 0,7 + 1,9 \cdot 0,7}{24,5} = 4,2 \text{ кг/га}$$

З розрахунків видно, що агрегат у складі трактора МТЗ-80 і культиватора КРНВ-5,6 матиме більшу продуктивність і менші витрати палива на IV передачі, ніж на III. На випадок різкого збільшення опору додатковою передачею буде третя. Таким чином, більш ефективно буде використовуватися агрегат на IV передачі.

Підготовка агрегату до роботи

Підготовка до роботи просапного агрегату, який складається із трактора МТЗ-80 і культиватора КРНВ-5,6, включає в себе підготовку трактора і культиватора, в тому числі установку робочих органів культиватора на задану глибину і ширину захвату; націплення культиватора на трактор.

Начіпний культиватор для високостебельних культур КРНВ-5,6 починають готувати до роботи з перевірки комплектності і технічного стану.

Виявлені несправності усувають і націплюють культиватор на трактор з колією 140 см. Заїжджають агрегатом на регульовальний майданчик. Зміною довжини центральної тяги механізму націпки трактора брус культиватора встановлюють у горизонтальне положення.

Підготовку культиватора до роботи або технологічне налагодження проводять перед виїздом у поле. Його послідовність визначають за операційною картою.

Технологічне налагодження передбачає перевірку комплектності, технічного стану. Розміщення робочих секцій; підбір та розміщення робочих органів культиватора відповідно до ширини міжрядь, захисних зон, глибини обробітку тощо. Спочатку оглядають культиватор і з'ясовують його комплектність. Перевіряють технічний стан робочих органів культиватора, туковисівних апаратів, опорно-приводних коліс, коліс (котків) секцій робочих органів, механізмів передач тощо.

Товщина лез лап і захисних дисків повинна бути не більше 0,5 мм.

Технологічне налагодження культиваторів проводять на розмічувальному стенді-майданчику або майданчику з твердим покриттям (бетонний майданчик). На майданчику (рис. 1) наносять фарбою поздовжню осьову лінію агрегату, осьові лінії рядків, захисної зони тощо. Останнім часом замість розмічувальних ліній на майданчиках використовують переносні трафарети, шаблони тощо.

Трафарети виготовляють з металевого листа, стрічок із прогумованого матеріалу тощо. Розмічувальні лінії наносяться з обох боків трафарету, який підкладають під робочі органи машини при проведенні технологічної налагодки культиваторів.

Для налагодження культиватора заїжджають агрегатом на регульовальний майданчик так, щоб середина бруса рами культиватора збігалася з позначеною на майданчику осьювою лінією. Начіпним механізмом трактора вирівнюють раму культиватора, встановлюють її горизонтально, паралельно поверхні майданчика.

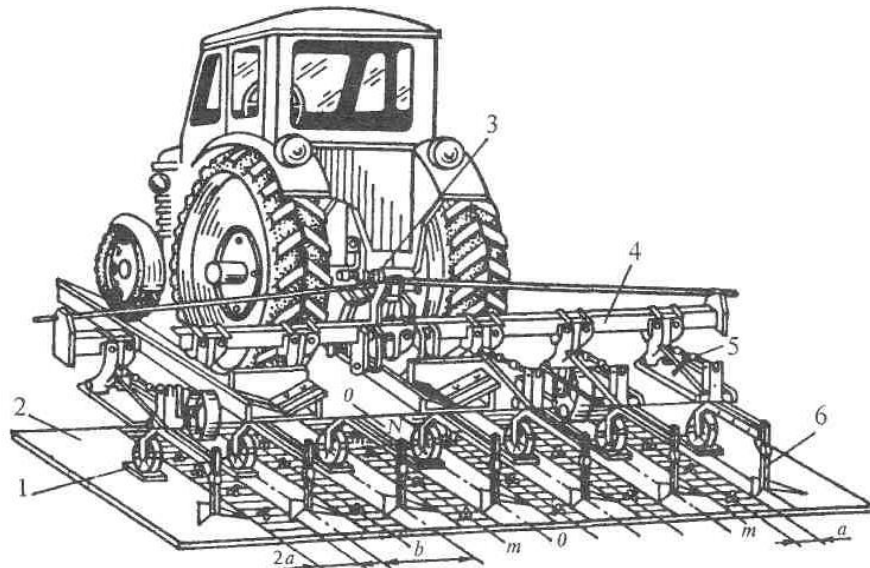


Рис. 2. Розміщення робочих органів культиватора на регульовальному майданчику: 1 – підставка під опорне колесо секції робочих органів; 2 – майданчик; 3 – начіпний механізм трактора; 4 – брус рами культиватора; 5 – секція робочих органів; 6 – лапа; 0-0 – осьова лінія агрегату; m-m – осьова лінія рядка; a – ширина захисної зони; 2a – захисна смуга рядка; b – відстань між секціями (ширина міжряддя).

Відмічають на брусі культиватора місця кріплення секцій. При цьому враховують кількість рядків, що обробляється. При парній кількості середню секцію розміщують посередині бруса рами, а решту – від неї ліворуч та праворуч на ширину міжряддя. Робочі секції й опорні колеса культиватора повинні знаходитись посередині міжрядь.

Встановлюють робочі органи культиватора відповідно до нанесених на майданчику ліній з урахуванням захисних зон рядків. Леза лап не повинні заходити в захисну зону рядка. Для повного підрізування бур'янів прополювальні лапи розміщують з перекриттям 3-7 см (рис. 2). Проміжки між кінцями крил сусідніх лап мають бути не менше 3 см. Розпушувальні лапи встановлюють на максимальній відстані одна від одної.

бруса культиватора в поперечному напрямку, закріплюють опорні колеса по середині крайніх міжрядь. Потім закріплюють відповідно до схеми обробітку секції робочих органів. Важіль механізму копіювального колеса кожної секції переводять у крайнє положення вперед. Користуючись стяжною гайкою верхньої ланки паралелограмної підвіски секцій, встановлюють гряділі в горизонтальне положення.

Підбирають необхідні робочі органи відповідно до заданого обробітку ґрунту, встановлюють їх у тримачах так, щоб леза лежали на рівному майданчику, і закріплюють стояки лап стопорними гвинтами або скобами. Захисні зони залежно від обробітку можуть бути від 9 до 16 см, а перекриття лап – 4-11 см. По довжині робочі органи на гряділях розставляють так, щоб відстань між їх носками за ходом машини була найбільшою (наскільки дозволяє довжина гряділя). При мілкому розпушуванні (10-12 см) на кожну секцію може бути встановлено три розпушувальні лапи, а при глибокому (12-16 см) – по дві.

Для встановлення на задану глибину обробітку під копіювальні колеса підставляють підкладки, товщина яких на 2-2,5 см (заглиблення коліс) менша глибини обробітку. Користуючись важелем механізму копіювальних коліс, встановлюють гряділі так, щоб робочі органи лезами торкалися поверхні майданчика. Поділки на секторі механізму копіювального колеса відповідають глибині 2, 5, 7, 9 і 12 см. Для зручності в користуванні важелем механізму до культиватора додається трубка з пластмасовою ручкою.

Навішування культиватора на трактор.

Після виконання всіх операцій по підготовці культиватора до роботи його начіплюють на трактор за допомогою автоматичного начіпного пристрою СА-1. При цьому слід звернути увагу на наступні моменти:

- 1) для забезпечення більш точного напрямку руху агрегату вздовж оброблюваних рядків механізм начіпки трактора необхідно заблокувати в горизонтальній площині;
- 2) для забезпечення копіювання поверхні поля вертикальні розкоси важелів начіпного пристрою трактора потрібно з'єднати з нижніми тягами через подовжені отвори.

Заходи по підготовці поля до роботи

До початку міжрядного обробітку на полі відмічають вішкою перше від краю стикове міжряддя, яке повинно бути стиковим при обробітку міжрядь.

З поля прибирають усі зайві предмети, а особливо металеві. Якщо перешкоду неможливо прибрати, її відмічають вішками.

Контрольні лінії для включення і виключення робочих органів провішують.

При поздовжній культивації агрегат ведуть по сліду посівного агрегату, щоб їх стикові міжряддя співпали.

Для підживлення рослин мінеральними добривами намічають пункти заправки, виділяють транспортні засоби і робітників для підготовки добрив і підвезення їх до агрегату.

Спосіб руху агрегату – безпетльовий з перекриттям.

Розрахунок поворотних смуг при безпетльових поворотах визначаємо за формулою

$$E=1,5R_{\min}+L_a \quad ,$$

де R_{\min} – мінімальний радіус повороту, м;

L_a – кінематична довжина агрегату, м.

Для посівних агрегатів під час роботи $R_{\min}=3,6$ м. [6, дод. 7]

Кінематичну довжину агрегату визначаємо за формулою

$$L_a=L_{\text{тр}}+L_{\text{зч}}+L_{\text{к}}$$

де $L_{\text{тр}}$ – кінематична довжина трактора, м; $L_{\text{тр}}=0,94$ м [6, дод. 7];

$L_{\text{зч}}$ – кінематична довжина зчіпки, м;

$L_{\text{к}}$ – кінематична довжина культиватора;

$$L_a=0,94+1,0+2,1=4,04 \text{ м.}$$

Тоді $E=1,5 \cdot 3,6+4,04=9,44$ м

Розбивання поля на заїнки

Орієнтовну оптимальну ширину заїнки визначаємо за формулою:

$$C_{\text{опт}} = \sqrt{2 \cdot (LB_p + 8R_{\min}^2)},$$

де L – довжина заїнки, м;

B_p – робоча ширина захвату агрегату;

R_{\min} – мінімальний радіус повороту.

$$C_{\text{опт}} = \sqrt{2 \cdot (100 \cdot 5,6 + 8 \cdot 3,6^2)} = 36,4 \text{ м.}$$

Оптимальну ширину захвату беремо кратною ширині захвату.

Визначаємо $C'_{\text{опт}} = KV_p$

$$K = \frac{36,4}{5,6} = 6,5.$$

Приймаємо $K=6,5$. Отже $C'_{\text{опт}} = 6,5 \cdot 5,6 = 36,4$.

Кількість загінок визначаємо за формулою

$$n = \frac{10^4 \cdot F}{LC_{\text{опт}}},$$

де F – площа, яку займає соняшник, га

$$n = \frac{10^3 \cdot 100}{100 \cdot 36,4} = 27,47.$$

Приймаємо 27 загінок $C_{\text{опт}} = 36,4$ м.

Контроль і оцінка якості виконання операції

Ступінь пошкодження культурних рослин при обробці.

Якість виконання цього показника залежить від фази розвитку рослин, якості посіву, швидкості руху агрегату, якості передпосівного обробітку, майстерності механізатора і інших факторів. Якщо оцінку ступеню пошкодження рослин проводять на початку фази їх розвитку, то звичайно визначають кількість підрізаних і засипаних рослин. При визначенні в більш пізні фази, крім цього, враховують і пошкодження вегетативних органів рослин.

Визначення ступеню пошкодження рослин при обробітку міжрядь основане на сумарному підрахунку кількості засипаних і травмованих рослин трактором і культиватором. Для цього після проходу агрегату виділяють площу шириною, яка рівна ширині захвату агрегату, і довільної довжини, на якій підраховують загальну кількість, число засипаних і які мають механічні пошкодження рослини.

Відношення кількості пошкоджених рослин на обліковій ділянці до загальної їх кількості, виражене в процентах, характеризує ступінь пошкодження рослин, яку оцінюють по п'ятибальній шкалі з урахуванням фази розвитку рослин.

Визначення ступеню пошкодження культурних рослин проводиться в 10-15 місцях на площі, яка рівна змінному завданню механізатора.

Глибину обробітку і її рівномірність визначають за допомогою металевого стержня з поділками. Для цього стержень заглиблюють в оброблену частину ґрунту до зіткнення його з дном борозни. Глибину обробки відраховують в місці зіткнення поверхні ґрунту з стержнем.

Визначення глибини обробітку можна вести і лінійкою, для чого по всій ширині захвату агрегату виділяють розпушений ґрунт, потім на поверхню ґрунту, перпендикулярно рухові агрегату, накладають рейку і лінійкою визначають відстань від дна борозни до нижньої сторони рейки. Заміри ведуть в трьох місцях в кожному міжрядді. Середню глибину обробітку міжрядь розраховують із визначень, які проводять не менше чим в 25-30 місцях на площі, рівній змінному завданню механізатора.

Якщо робочі органи культиватора при обробці йдуть на різній глибині, то глибину обробітку визначають за кожним робочим органом окремо.

Загальна оцінка якості міжрядного обробітку може бути знижена на 1-5 балів за виконання роботи з відхиленнями від оптимальних агротехнічних строків по вині механізатора, наявність огріхів і необроблених міжрядь.

Контроль якості виконання операції наводиться в табл. 2.1

Таблиця 2.1

Оцінки якості виконання технологічної операції

Контролюємі параметри	Чим перевіряти	Як перевіряти	Допустимі відхилення
Глибина ходу робочих органів	Лінійка	По всій ширині захвату 3-4 рази на відстань 50-100м	± 1
Ширина захисної зони	Лінійка	Для всіх міжрядь 3-4 рази на довжині 50 м	± 1,5
Гребнистість	Лінійка	По глибині борозенок	Не більше 3 см
Підрізання бур'янів	рамка 1 × 1	Накладанням рамки і підрахунок кількості бур'янів в міжряддях і рядках	Не менше 95 % лапами, 60 – 65% польовими борінками
Пошкодження рослин	Підрахунок	На довжині 10 м по всіх рядках	Не більше 1%

Розробка операційної технологічної карти на культивуацію

В операційній технологічній карті вказуємо зазначені раніше умови роботи і агротехнічні вимоги, порядок підготовки агрегату і поля до роботи, спосіб руху і швидкісний режим, продуктивність агрегату, витрати палива і контроль за якістю, використовуємо виконані в цьому розділі розрахунки.

1. Визначаємо тривалість одного циклу, хв:

$$T_{\text{ц}} = \frac{12L_p}{10^2 V_p} + 2t$$

де L_p – робоча довжина загінки, м;

$$L_p = L - 2E$$

$$L_p = 1000 - 2 \cdot 9,44 = 981,12 \text{ м.}$$

V_p – робоча швидкість агрегату, км/год;

t – час повороту в кінці загінки, хв ($t = 1,5 \dots 2$ хв)

$$T_{\text{ц}} = \frac{12 \cdot 981,12}{10^2 \cdot 7,38} + 2 \cdot 1,5 = 15,9 \text{ хв} = 0,27 \text{ год.}$$

2. Визначаємо технічну продуктивність за цикл

$$W_{\text{ц}} = 0,1 B_p V_p T_{\text{ц}} \tau$$

$$W_{\text{ц}} = 0,1 \cdot 5,6 \cdot 7,38 \cdot 0,32 \cdot 0,8 = 1,06 \text{ га/ц.}$$

3. Кількість циклів за зміну

$$n_{\text{ц}} = \frac{W_{\text{зм}}}{W_{\text{ц}}}$$

$$n_{\text{ц}} = \frac{23,1}{1,06} = 21,8$$

приймаємо $n_{\text{ц}} = 22$.

4. Витрати палива за зміну

$$Q_{\text{зм}} = Q_{\text{га}} W_{\text{зм}}$$

$$Q_{\text{зм}} = 4,2 \cdot 23,1 = 97,02 \text{ кг/зм.}$$

На основі проведених розрахунків заповнюємо технологічну карту.

Визначаємо необхідні кількості зубів усіх зірочок за формулою

$$u_3 = u_{\text{лп1}} \cdot u_{\text{кзп}} \cdot u_{\text{лп2}} \quad (1)$$

де: $u_{\text{лп1}}$, $u_{\text{лп2}}$ – передаточні відношення відповідно першої та другої ланцюгових передач;

$u_{\text{кзп}}$ – передаточне відношення коробки зміни передач.

$$u_{\text{лп1}} = \frac{z_5}{z_6} \quad (2)$$

$$u_{\text{лп2}} = \frac{z_1}{z_6} \quad (3)$$

$$u_{\text{кзп}} = \frac{z_3}{z_4} \quad (4)$$

Згідно рис. кількість зубів зірочок ланцюгових передач постійні і дорівнюють:

$$z_1=9; \quad z_2=14; \quad z_5=7; \quad z_6=17;$$

Тоді

$$u_{\text{лп1}} = \frac{7}{17} = 0,412$$

$$u_{\text{лп2}} = \frac{9}{14} = 0,643$$

Для розрахунку передаточного відношення КЗП приймаємо, що:

$$z_3=23; \quad z_4=21.$$

Тоді

$$u_{\text{кзп}} = \frac{23}{21} = 1,095$$

Визначаємо загальне передаточне відношення механізму передач:

$$u_3 = 0,412 \cdot 0,643 \cdot 1,095 = 0,290$$

Розраховане передаточне відношення відповідає визначеному по агро вимогам, тобто:

$$u = u_3 = 0,290$$

Тому для даної культури приймаємо такі значення кількості зубів усіх зірочок механізму передач:

$$z_1=9; z_2=14; z_3=23; z_4=21; z_5=7; z_6=17;$$

Визначаємо необхідне передаточне число привода туковисівного апарату АТП-2 для заданої норми висіву $Q_{\text{зад}}$ (гранульованої аміачної селітри) розраховуємо по формулі:

$$m = \frac{Q_{\text{зд}} t \pi D_{\text{к}}}{10000(1 - \eta)m} \quad (5)$$

де t – ширина міжряддя рослин, м;

$D_{\text{к}}$ – діаметр опорно-приводного колеса, $D_{\text{к}}=0,4\text{м}$;

η – коефіцієнт проковзування колеса, $\eta=0,05\dots0,1$;

m – маса висіяних добрив у вікно апарату АТП-2 за один оберт вала висівного механізму:

$$m = \frac{\gamma}{\gamma_{\text{суп}}} m_{\text{суп}} \quad (6)$$

де $\gamma_{\text{суп}}$ – щільність гранульованого суперфосфату, кг/м^3 , $\gamma_{\text{суп}}=1 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$;

γ – щільність висіяних добрив, кг/м^3 , визначається по довідковим даним;

для гранульованої аміачної селітри $\gamma=700 \text{ кг/м}^3$;

$m_{\text{суп}}$ – маса гранульованого суперфосфату, винесеного через вікно апарату за один оберт вала висівного механізму, $m_{\text{суп}}=0,042 \text{ кг/об}$.

$$m = \frac{810}{1000} \cdot 0,042 = 0,024 \text{ кг/об}$$

Норму висіву $Q_{\text{табл}}$ для обраного передаточного числа $i_{\text{табл}}$ приводу туковисівного апарату обчислюємо за формулою, отриманою із ф. 5 шляхом підстановок і перетворень, кг/га :

$$Q_{\text{ттаб}} = \frac{10000(1 - \eta)m}{t \pi D_{\text{к}}} i_{\text{табл}} \quad (7)$$

Силовий аналіз механізмів знаряддя

Визначаємо зусилля, які діють у ланках навісного механізму

Зусилля, які виникають при роботі навісного культиватора, можна знайти графічною побудовою силового багатокутника.

На робочий орган культиватора діють сили: R_{zx} – рівнодіюча сил опору робочих органів; G_M – вага машини; Q – реакція ґрунту на колесо (рис. 1).

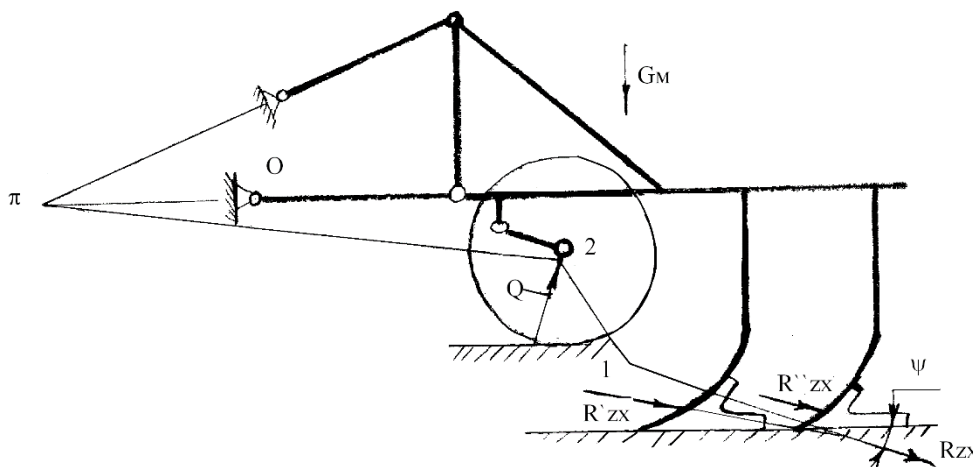


Рис. 1. Розрахункова схема навісного культиватора

Побудову силового багатокутника починають із геометричного доданку сил G_M і R_{zx} .

$G_M = 8650$ Н – вага культиватора

$$R_{zx} = R'_{zx} + R''_{zx}$$

R'_{zx} – сила опору лап першого ряду;

R''_{zx} – сила опору лап другого ряду.

Тягове зусилля культиватора

$$P_x = qB$$

$q = 1200$ Н/м – питомий опір ґрунту;

$B = 5,4$ м – ширина захвату культиватора.

$$P_x = 1200 \cdot 5,4 = 6480 \text{ Н.}$$

Горизонтальна складова ґрунту для лап першого ряду в 2 рази більша, ніж лап другого ряду.

$$R'_x = \frac{2}{3} P_x \qquad R''_x = \frac{1}{3} P_x$$

$\psi = 10^\circ$ – кут нахилу рівнодіючої сили до горизонту.

$$R'_{zx} = \frac{\frac{2}{3} P_x}{\cos \varphi} = \frac{\frac{2}{3} \cdot 6480}{\cos 10^\circ} = 4254 \text{ Н}$$

$$R''_{zx} = \frac{\frac{1}{3} P_x}{\cos \psi} = \frac{\frac{1}{3} \cdot 6480}{\cos 10^\circ} = 2127 \text{ Н}$$

$$R_{zx} = 4254 + 2127 \approx 6381 \text{ Н.}$$

Через точку перетину векторів сил R_{zx} і G_M проводимо пряму паралельну вектору сили R_1 – рівнодіючої сил R_{zx} і G_M і точку перетину цієї прямої з напрямком сили Q з'днуємо з полюсом π миттєвого центру обертання навісного пристрою. Ця лінія визначає напрямок рівнодіючої сил P усіх сил (рис. 2).

Сили P і Q визначають з многокутника. Аналогічно визначають зусилля нижніх і верхніх тягах (N_H , N_B) гідравлічного навісного пристрою трактора.

$$P = l_p M = 9,5 \cdot 1000 = 9500 \text{ Н}$$

$$Q = l_Q M = 9,1 \cdot 1000 = 9100 \text{ Н}$$

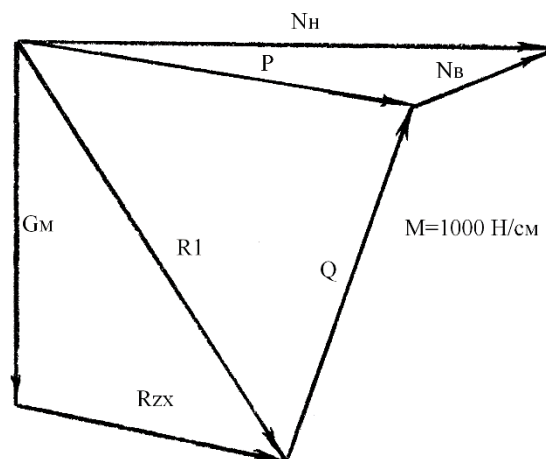


Рис. 2. Силовий многокутник сил, які діють у ланках навісного механізму.

ГРАФІЧНА ЧАСТИНА

Технологічна карта на вирощування соняшників

Найменування	Обсяг робіт	Склад агрегату		Обслуговуючий персонал						Змінна норма виробітку, га	Затрати праці, люд./год.
		трак- тори	с.-2. машини	трактористи			робітники ручної праці				
				кіль- кість	роз- ряд	тарифна ставка	кіль- кість	роз- ряд	тарифна ставка		
Лущення стерні (двократне)	200 га	ДТ-75	ЛДГ-10	1	V	14,56	-	-	-	33	42,42
Навантаження мінеральних добрив	30 т	МТЗ-80	ПФ-0,5	1	III	10,64	-	-	-	42	4,99
Внесення мінеральних добрив	100 га	МТЗ-80	1-РМГ4	1	V	14,56	-	-	-	32	21,87
Глибоке розпушування	100 га	T-150K	ГРН-3,9	1	V	14,56	-	-	-	14,5	48,27
Культивація	100 га	T-150K	КПС-4	1	IV	12,25	-	-	-	49	14,28
Боронування	100 га	ДТ-75	ЗБЗТ-1,0	1	V	14,56	-	-	-	67	10,44
Навантаження насіння	1 т	вручну	-	-	-	-	1	III	10,64	7 т	0,99
Транспортування насіння і добрив	60 т	МТЗ-80	2ПТС-4	1	III	10,64	-	-	-	9,6	4,41
Сівба	100 га	МТЗ-80	СУПН-8А	1	V	14,56	-	-	-	15,4	45,45
Прикочування посівів	100 га	ДТ-75	ЗККШ-6	1	III	10,64	-	-	-	63	11,29
Досходове боронування	200 га	T-70С	ЗБЗС-1,0	1	IV	12,25	-	-	-	58	24,13
Боронування сходів	100 га	ДТ-75	ЗБЗС-1,0	1	IV	12,25	-	-	-	40	17,5
1 міжрядний обробіток	100 га	МТЗ-80	КРН-5,6	1	V	14,56	-	-	-	14,7	47,6
Прополка з проривкою	100 га	вручну	-	-	-	-	100	III	10,64	0,4	17,5
2 міжрядний обробіток	100 га	МТЗ-80	КРН-5,6	1	V	14,56	-	-	-	16	43,75
3 міжрядний обробіток	100 га	МТЗ-80	КРН-5,6	1	V	14,56	-	-	-	18	38,8
Десикація	100 га	Літак	-	-	-	-	-	-	-	200	3,5
Обкошування і прокошування	5 га	-	СК-5	1	IV	12,25	-	-	-	7,8	4,48
Скошування і обмолот корзинок	95 га	-	СК-5	1	V	14,56	-	-	-	9,3	71,5
Підбір неодмолочених корзинок	100 га	-	-	-	-	-	10	III	10,64	6	11,6
Транспортування насіння до 10 км	119 т	Автомобілі	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Транспортування корзинок до 10 км	-	МТЗ-80	2ПТС-4	1	IV	12,25	-	-	-	7,5	15,1
Очистка вороху на току	119 т	-	ОВП-20	1	IV	12,25	-	-	-	40 т	20,8
Повітряна очистка на току	119 т	-	ЗПШ-8	1	IV	12,25	-	-	-	35 т	23,8
Очистка насіння	2 т	-	ОС-4,5	1	IV	12,25	-	-	-	8,5 т	1,64
Навантаження насіння	2 т	вручну	-	-	-	-	-	-	-	7	1,99
Транспортування насіння в склад	2 т	автомобілі	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Розвантаження насіння	2 т	вручну	-	-	-	-	1	III	10,64	8 т	1,75

Люд. год.

Серед. Р.

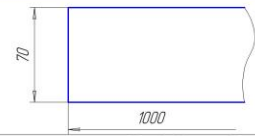
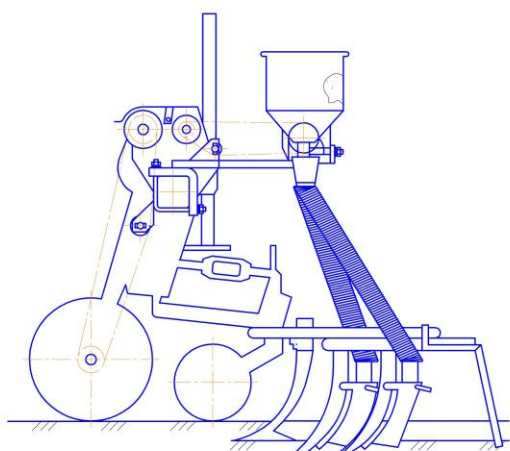
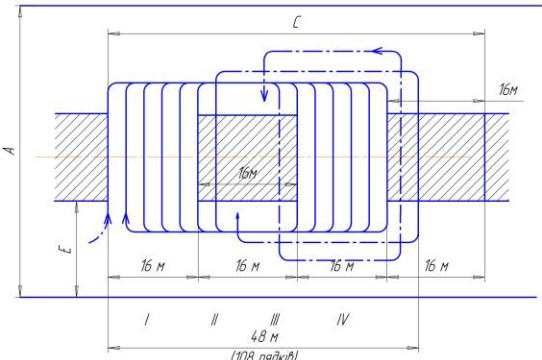
Люд. год.

Всього люд. год. на вирощування

						МВС 00.000 Т1		
Люд. год.	Р.	М.	Люд. год.	Люд.	М.	Технологічна карта на вирощування соняшників		
Резерв	Курсовий	В.	Люд. год.	Люд.	М.	Люд.	М.	М.
Грант	Люд. год.	В.А.				Люд.	М.	М.
Норматив	М.	В.В.				ЦНТУ, гр. АІ-27-3Ск		
Заб.	Люд. год.	С.М.				Формат А1		

ОПЕРАЦІЙНА КАРТА НА МІЖРЯДНИЙ ОБРОБІТОК

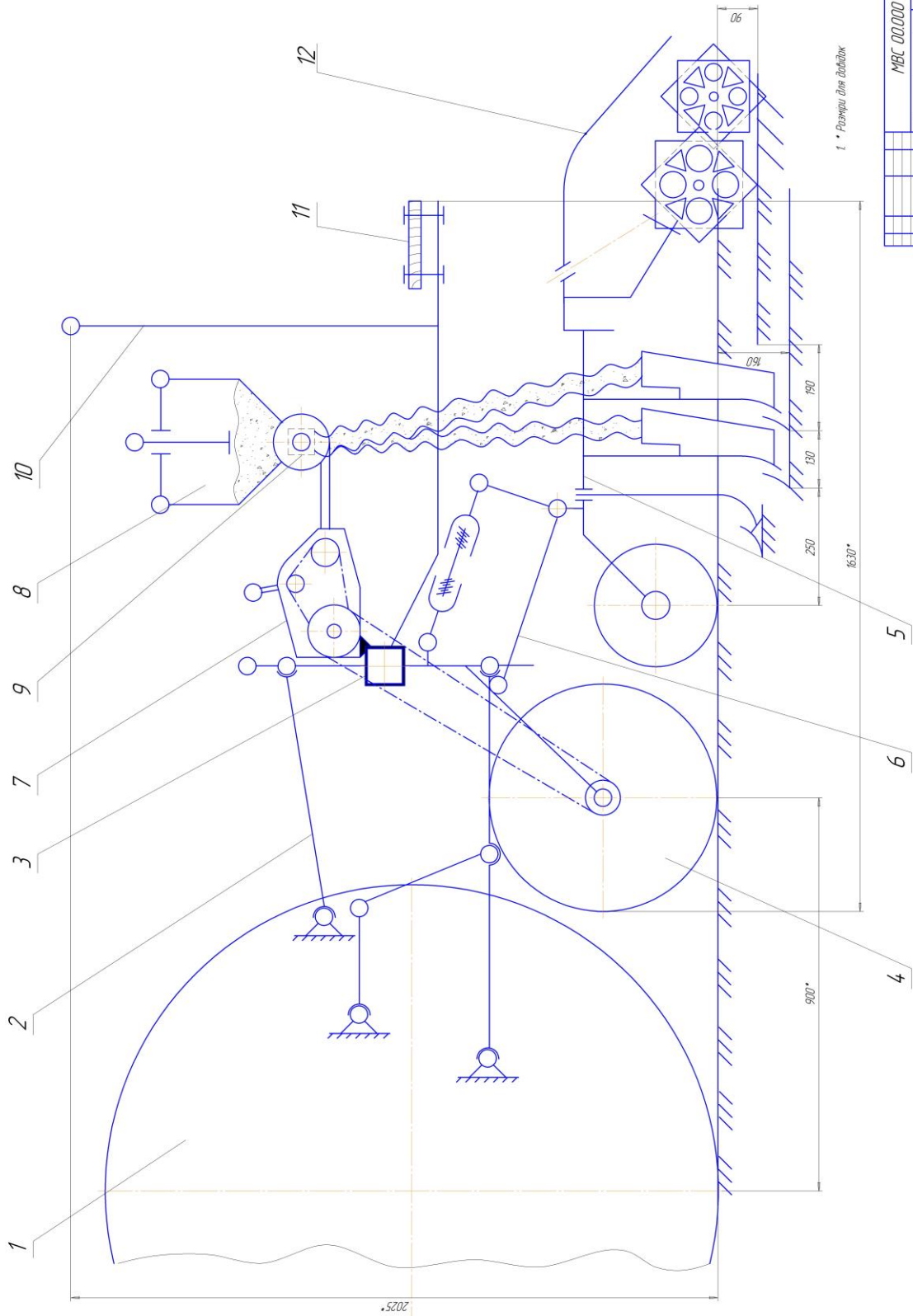
МВС 00.000 Т2

НАЗВА ГРУП ТА ПОКАЗНИКІВ	ПАРАМЕТРИ, ВИМОГИ, НОРМАТИВ	СХЕМИ
Умови роботи	<p>Площа – 70 га Довжина гонів – 1000 м Величина підйому – 3% Глибина культивуації – 10 см</p>	
Агротехнічні вимоги	<ol style="list-style-type: none"> Обробіток міжрядь у фазі 5-7 листків проводять на глибину 10-12 см з одночасним знищенням бур'янів у рядках полольними борінками. Захисна зона при цьому повинна бути 13 см (відхилення понад 2-3 см не допускається). При досягненні рослинами висоти 35-40 см ґрунт розпушують на глибину 6-7 см з одночасним присипанням бур'янів у рядках шаром ґрунту за допомогою загартачів. Відхилення фактичної глибини розпушування ґрунту в міжряддях повинно бути не більше 1 см. Поверхня ґрунту в міжряддях після обробітку має бути рівною без грудок. На поверхню поля не повинен вноситись нижній вологий шар ґрунту. Глибина борозен після проходу робочих органів допускається до 3 см. Підрізання усіх бур'янів у міжряддях, знищення полільними борінками не менше 65-70% однорічних бур'янів шляхом присипання шаром ґрунту із застосуванням загартачів не менше 90%. Пашкодження рослин соняшнику під час обробітку міжрядь не повинно перевищувати 1%. 	
Склад агрегату і підготовка його до роботи	<p>Трактор МТЗ-80, прораспний культиватор Робоча ширина захвату – 5,6 м Мінімальний радіус повороту – 3,6 м Кінематична довжина агрегату – 4,04 Підготовка агрегату:</p> <ol style="list-style-type: none"> Провести щозмінний технічний огляд трактора, перевірити комплектність і технічний стан культиватора. Змінюючи довжини центральної тяги механізму націпки трактора брус культиватора встановити у горизонтальне положення. Підібрати необхідні робочі органи відповідно до заданого обробітку ґрунту, встановити їх у тримачах і закріпити стояки лап стопорними гвинтами або скодами. 	 <p style="text-align: center;">Схема прораспного культиватора</p>
Швидкість руху	<p>Робоча передача – IV враховуючи дуксування, робоча швидкість $V_r = 7,38$ км/год</p>	
Підготовка поля	<p>До початку міжрядного обробітку на полі відмічають вишкою перше від краю стикове міжряддя, яке повинно бути стиковим при обробітку міжрядь. З поля прибирають усі зайві предмети, особливо металеві. Якщо перешкоди неможливо прибрати, її відмічають вишкою. Ширина поворотної смуги – 7,34 м Оптимальна ширина заглинки – 36,4 м Кількість заглинок – 28</p>	
Показники організації процесу	<ol style="list-style-type: none"> Тривалість циклу – 0,27 год Технічна продуктивність за цикл – 106 га/ц Змінна продуктивність агрегату – 23,1 га/зм Кількість циклів за зміну – 22 Витрати палива на 1 га – 4,2 кг/га Витрати палива за зміну – 97,02 га/зм Спосіб руху – безпелтьовий з перекриттям 	
Контроль за якістю	<ol style="list-style-type: none"> Відхилення глибини від заданої не повинно перевищувати ± 4 см. Знищення бур'янів в міжряддях більше 90% Пашкодження та зрізання рослин соняшнику – до 2% Гребенистість поверхні ґрунту в міжряддях – до 3 см 	

Лист № 1 з 1
Лист № 2 з 2
Лист № 3 з 3
Лист № 4 з 4
Лист № 5 з 5
Лист № 6 з 6
Лист № 7 з 7
Лист № 8 з 8
Лист № 9 з 9
Лист № 10 з 10

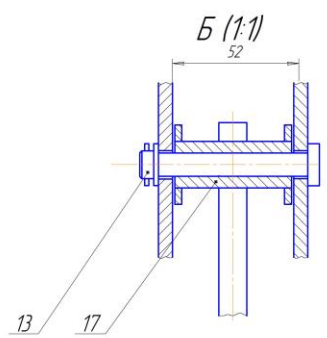
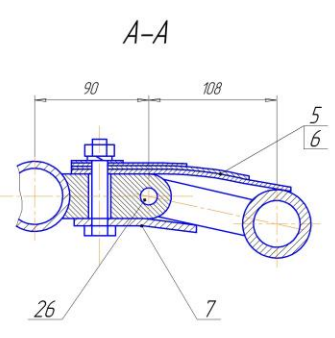
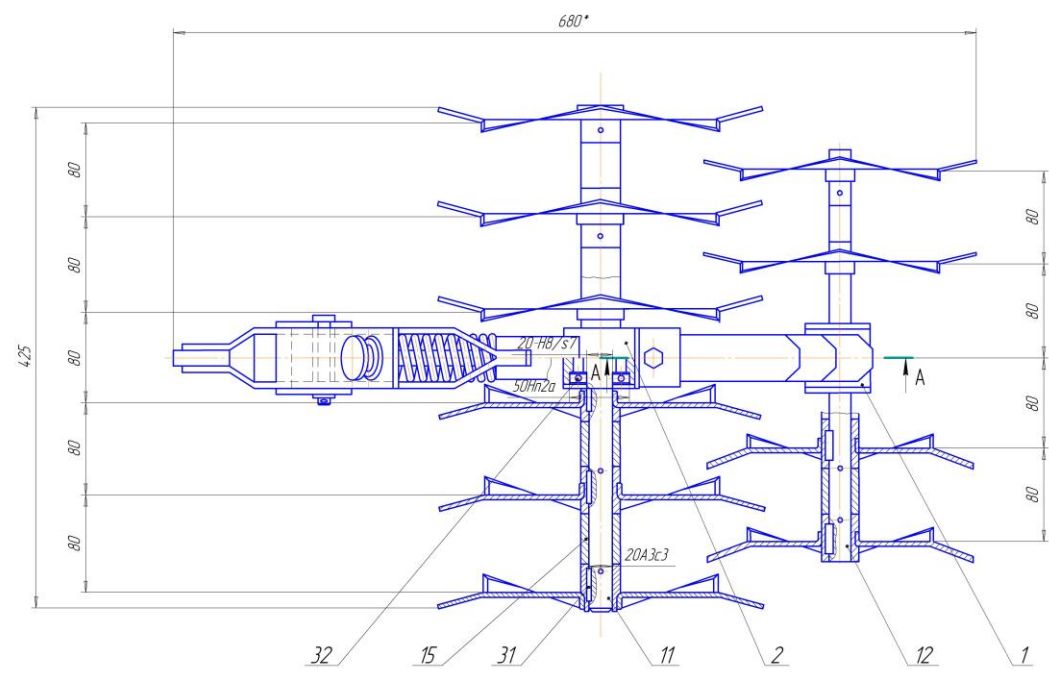
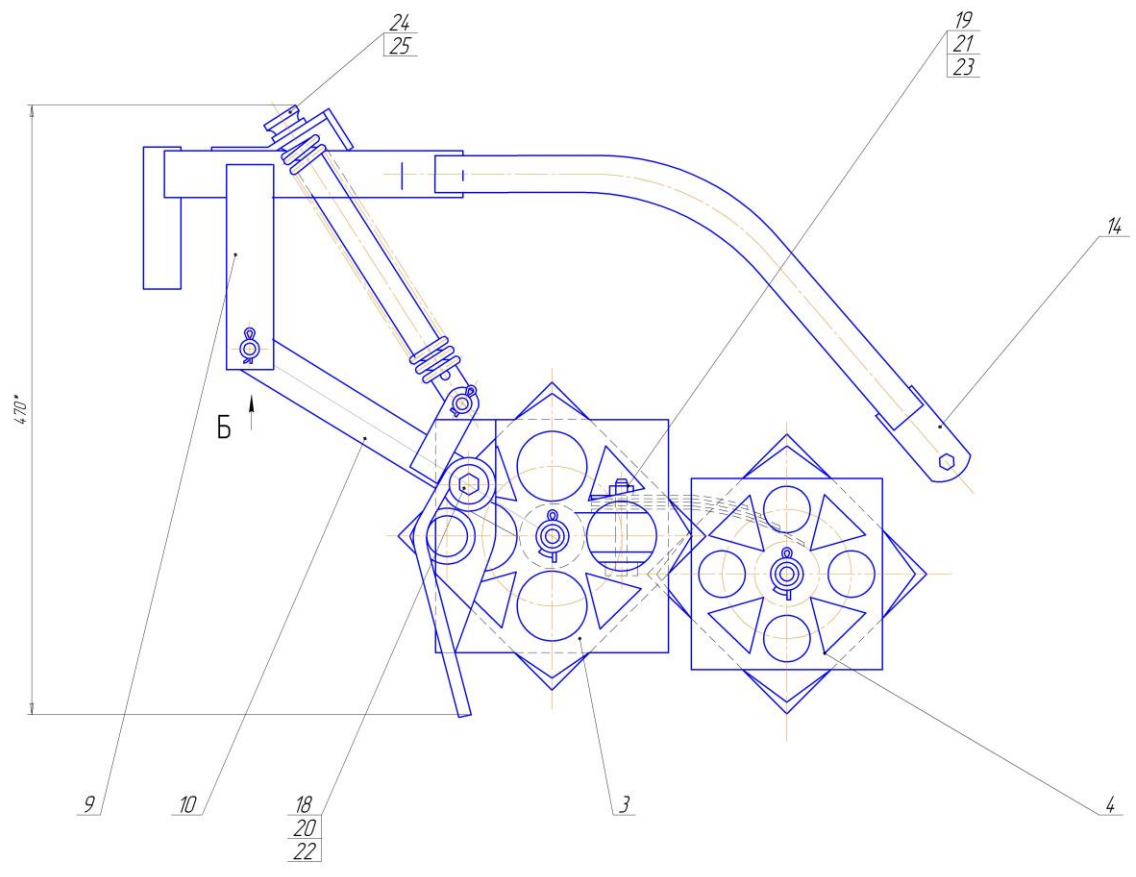
МВС 00.000 Т2			
Відк.	Лист	Маса	Масштаб
Відк. А.В.	Лист 1	---	---
Відк. В.В.	Лист 2	---	---
Відк. С.М.	Лист 3	---	---
Операційна карта на міжрядний обробіток ЦНТУ гр. АІ-21-ЗСК Формат А1			

МВС 000000 С2



МВС 000000 С2	
Исполнитель	Кульшадатар для
Проверенный	Микропроцессора
Утвержденный	Микропроцессора
Специальность	ЛПНУ
Специальность	ЭП. АЛ-ЭК
Специальность	ЭП. АЛ-ЭК

Имя	Фамилия	Имя	Фамилия	Имя	Фамилия	Имя	Фамилия



1 * Розмір для довідок.

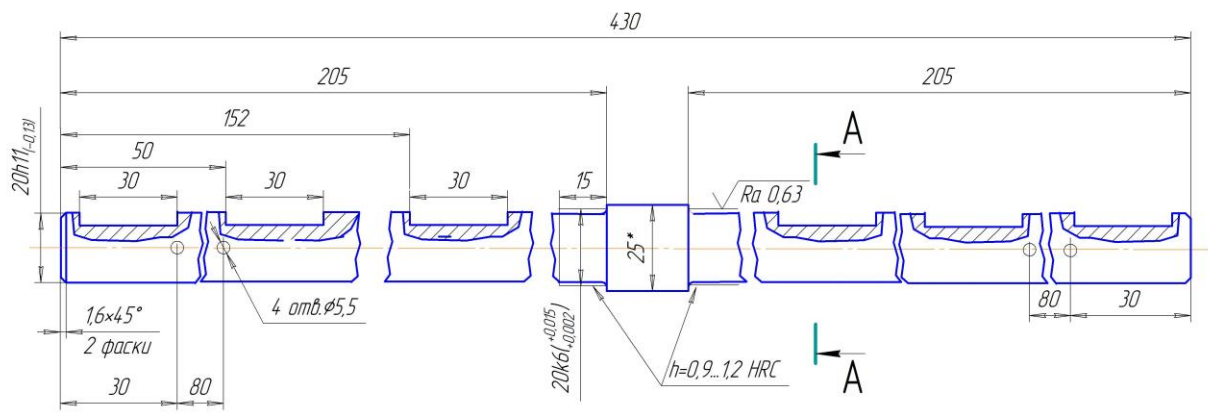
					МВС 00.120 СК		
Вид	Апр	№ докум	Лист	Шкала	Секція роторних дисків		
Розроб	Косовий В.Г.				Лист	Маса	Місця
Перев	Левицький В.А.				196	12	
Ілюстр					Листів	1	Аркушів
Нормир	Мужик В.В.				ЦНТІУ		
Затв	Васильчик С.М.				Зр. АІ-21-3СК		
					Формат А1		

МВС 00.120 СК
 Лист 1 з 1
 Сторінка №
 Листів у складі

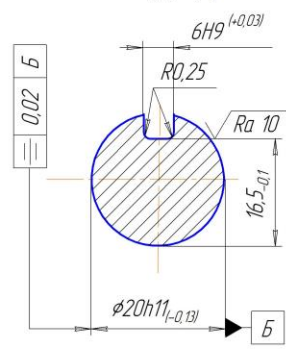
MBC 00.611



Лист: один
Сторінка: №
Листів: і дата
Важк. наб. №: №: № довід.
Мат. наб. №: №: № довід.
Листів: і дата
Мат. наб. №: №: № довід.



A-A



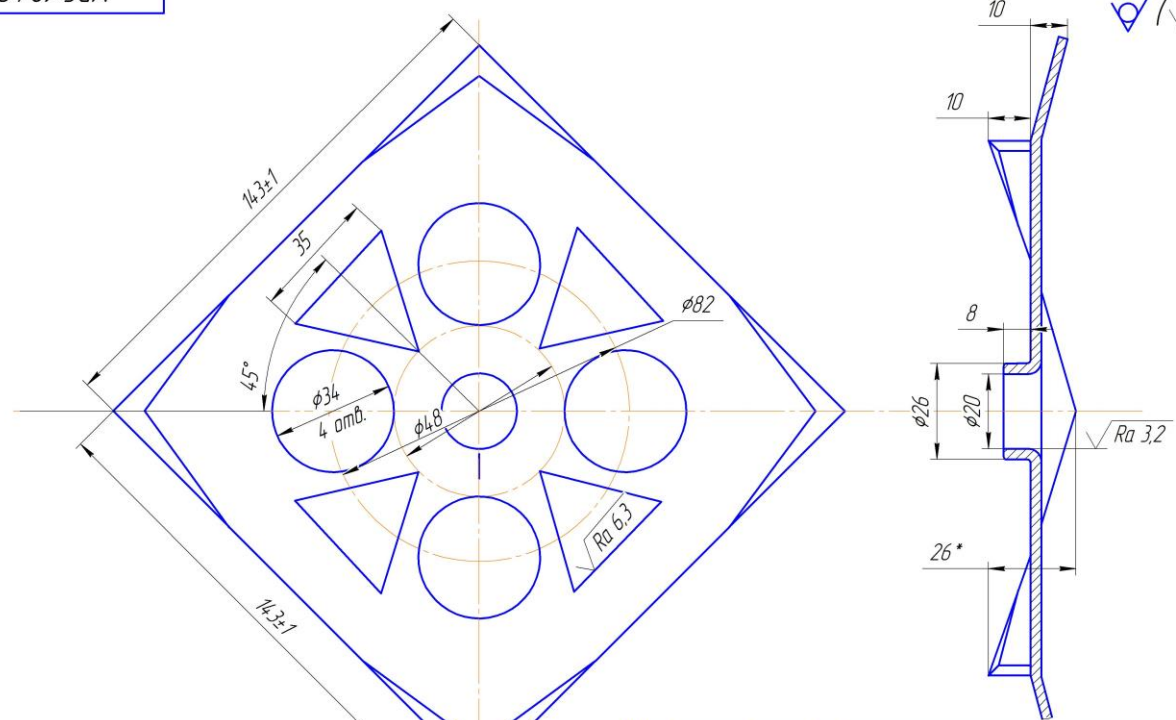
1. Покриття Ц 15Хр.
2. Граничні відхилення від геометричної форми в місцях посадок підшипників по ОСТ 2340108-8. 3.
3. * Розмір для довідок.

MBC 00.611				Лист	Маса	Масштаб
Вим. Арк.	№ док-м.	Підп.	Дата	Вал Аркши 1 Аркшиів 1 ЦНТУ зр. А1-21-3ск Формат А3		
Розроб.	Касьянов М.С.					
Перев.	Дейкин В.А.					
Т.контр.						
Н.контр.	Мачок Ю.В.			Сталь 25 ГОСТ 1050-78		
Затв.	Лещенко С.М.			Котлябов Формат А3		

MBC 12.403



Лист: один
Сторінка: №
Листів: і дата
Важк. наб. №: №: № довід.
Мат. наб. №: №: № довід.
Листів: і дата
Мат. наб. №: №: № довід.

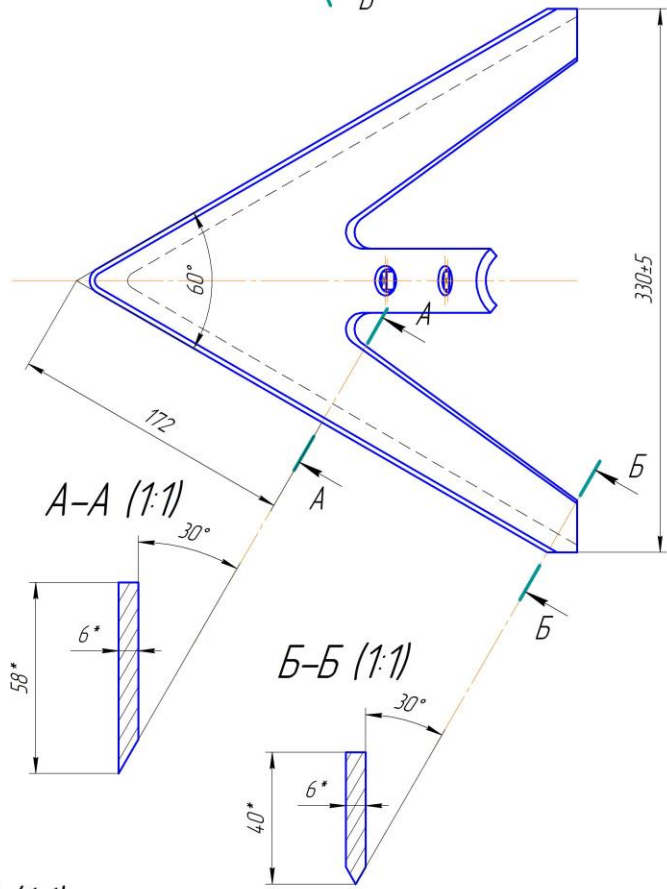
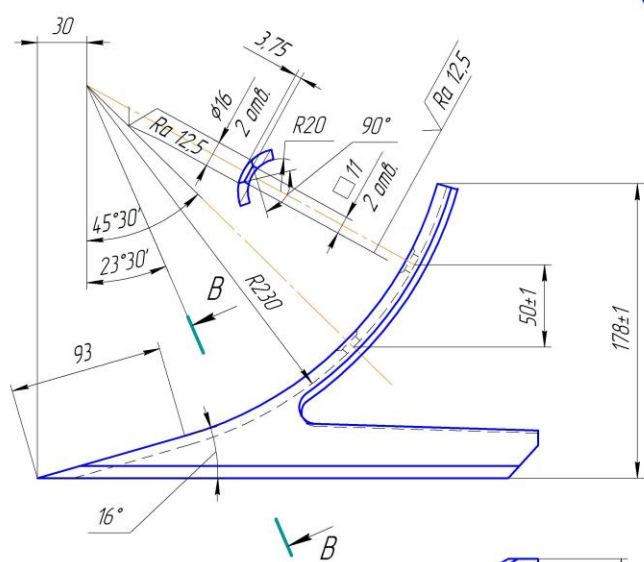


1. Неказані граничні відхилення розмірів ±IT14/2.
2. Гострі кромки притупити.
3. * Розмір для довідок.

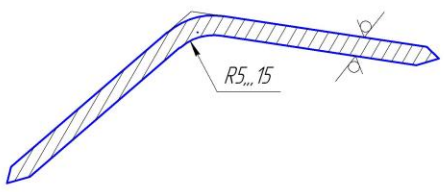
MBC 12.403				Лист	Маса	Масштаб
Вим. Арк.	№ док-м.	Підп.	Дата	Диск Аркши Аркшиів 1 ЦНТУ зр. А1-21-3ск Формат А3		
Розроб.	Касьянов М.С.					
Перев.	Дейкин В.А.					
Т.контр.						
Н.контр.	Мачок Ю.В.			Сталь 65Г ДСТУ 8429		
Затв.	Лещенко С.М.			Котлябов Формат А3		

√ Ra 80 (√)

MBC 00.402



B-B (1:1)



1. НВ 350-352.
2. Невказані граничні відхилення розмірів по ОСТ 23.4.456-76.
3. Інші технічні вимоги по Н 043. 00. 000 ДТ.
4. Допускається скруглення кутів квадратного отвору до R0,8.
5. *Розмір для довідок.

Лист №	Лист 1
Сторінка №	1
Лист № документа	
Лист № змін	
Взам. інв. №	
Лист № документа	
Лист № змін	

MBC 00.402			
Вим. Аук.	№ докум.	Лист	Дата
Розроб.	Косьянов МС		
Лист	Лейкин В.А.		
І.контр.			
Н.контр.	Мачок Ю.В.		
Затв.	Лещенко С.М.		
Лист		6 ГОСТ 19903-74	ЦНТУ
		65Г ГОСТ 14.959-79	гр. АІ-21-3ск
		Копія	Формат А2
Лит.	Маса	Масштаб	
	2,62	1:1	
Аркши	1	Аркши	1