

Центральноукраїнський національний технічний університет

Центр заочної та дистанційної освіти

Кафедра сільськогосподарського машинобудування

«Допущено до захисту»”

Зав. кафедрою СГМ

д.т.н., професор

_____ Сергій ЛЕЩЕНКО

« ____ » _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**за другим (магістерським) рівнем вищої освіти
на тему:**

**«Механізація вирощування соняшників з удосконаленням
культиватора КРНВ-5,6»**

Виконав здобувач вищої освіти II курсу,

групи АІ-22МЗ(1,4)

ОПП «Агроінженерія»

спеціальності 208 Агроінженерія

_____ Ярошенко Вадим Володимирович

« ____ » _____ 2024 р.

Керівник проекту

доцент, канд. техн. наук

_____ Віктор ДЕЙКУН

« ____ » _____ 2024 р.

Рецензент

д.т.н., професор СНАУ

_____ Олексій АЛФЬОРОВ

м. Кропивницький

[illegible]

ЗМІСТ

Розділ	Найменування структурних одиниць і розділів	Арк.
1	Вступ	5
2	Технологічна частина.	6
	2.1. Аналіз технології вирощування соняшнику	6
	2.2. Удосконалення технологічної карти на вирощування соняшника	8
	2.3. Розрахунки машинно-тракторного агрегату.	9
	2.4. Розробка операційно-технологічної карти виконання обраної операції.	17
	2.5. Висновки. Мета і задачі досліджень.	17
3	Наукова частина	19
	3.1. Сучасний стан питання про машину, яка модернізується. . .	19
	3.2. Теоретичні дослідження.	26
	3.3. Експериментальні дослідження.	28
	3.4. Результати досліджень.	30
	3.5. Наукові висновки	33
4	Охорона праці	35
5	Економічна частина	40
6	Загальні висновки.	41
	Список використаної літератури	42
	Додатки	44

1. ВСТУП

Соняшники – основна олійна культура, що вирощується в Україні. Майже дві третини рослинної олії виробляється з насіння соняшнику, і заданими Superagronom.com [1], на середину листопада 2023 р. соняшник в Україні було зібрано з площі 4 947 тис. га, при цьому намолочено 11 млн 586 тис. тон насіння при середній врожайності 2,34 т/га.

В останні роки виробництво соняшників в Україні зростало завдяки збільшенню посівних площ через високий попит з боку західноєвропейських країн. В той же час, однак, врожайність різко впала через погану сільськогосподарську практику та недотримання сівозміни через високу частку соняшнику в ній. Тим не менш, соняшник залишається економічно привабливою культурою.

Сучасна технологія вирощування соняшників включає в себе регіональну агротехніку, сучасні комплекти сільськогосподарської техніки, регіональну гібридизацію, прийнятну кількість добрив і засобів захисту рослин, а також правильне застосування операцій посіву відповідно до технологічних карт.

Хороших результатів при вирощуванні соняшників можна досягти, використовуючи різні технології обробітку ґрунту та своєчасне проведення робіт відповідно до агрофізичного фону та рівня вологості ґрунту. Міжрядний обробіток посів соняшників створює оптимальні умови для розвитку і росту рослин протягом вегетації.

Запропонована в магістерській роботі розробка спрямована на удосконалення механізації вирощування соняшників з використанням культиватора КРНВ-5,6.

2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Аналіз технології вирощування соняшнику.

Технологія вирощування соняшнику – це комплекс заходів, які включають підготовку ґрунту, вибір сортів, посів, обробку, догляд і збір врожаю. Вона може змінюватися в залежності від регіону, клімату, типу ґрунту та від специфічних умов на кожній окремій фермі чи ділянці. Однак основні етапи залишаються загальними. Ось основні кроки в технології вирощування соняшнику:

1. Підготовка ґрунту:

Проведення агротехнічних заходів, таких як оранка, підготовка ґрунту під весняну обробку.

2. Вибір гібридів і сортів:

Вибір сортів чи гібридів, які найкраще відповідають конкретним умовам вирощування та ринковим вимогам.

3. Посів:

Оптимальний час для посіву соняшнику - в кінці квітня або на початку травня, коли ґрунт достатньо прогрітий. Глибина посіву зазвичай складає 4-6 см.

4. Догляд за культурою:

Можливість зрошення, особливо в період формування зав'язей та запуску насіння.

Внесення добрив для покращення росту та розвитку рослин.

Контроль за шкідниками та хворобами.

5. Захист від шкідників та хвороб:

Обробка рослин від шкідників і хвороб за допомогою хімічних або біологічних засобів.

6. Збирання:

Збір соняшнику відбувається, як правило, в серпні-вересні, коли насіння вже дозріло.

7. Сушіння та обробка:

Сушіння соняшнику після збирання важливо для забезпечення якості насіння. Його можна сушити на полях або в спеціальних сушарках.

8. Зберігання:

Після сушіння насіння зберігають в спеціальних тарах або технологічних об'єктах, де вони можуть бути захищені від вологи та шкідників.

9. Маркування та реалізація:

Після збирання соняшнику, як правило, його маркують і відправляють на реалізацію.

Ці етапи можуть змінюватися в залежності від кліматичних, ґрунтових і географічних умов. Також важливо враховувати нові технології та рекомендації, які можуть підвищити ефективність вирощування та врожайність.

Аналіз технології вирощування соняшнику включає в себе ретельний розгляд усіх етапів вирощування, визначення ефективності заходів та виявлення можливостей для оптимізації процесів. Потрібно проаналізувати витрати та прибутковість кожного етапу вирощування, врахувати можливості для впровадження нових технологій та вдосконалення техніки.

Аналіз технології вирощування соняшнику має на меті забезпечити оптимальні умови для високої врожайності та максимізації прибутку. Регулярні оцінки та вдосконалення технологій дозволяють аграріям адаптувати свої практики до змінних умов та покращити результативність вирощування.

Агротехнічні вимоги до культиватора КРНВ-5,6 включають ряд питань, пов'язаних з його експлуатацією та взаємодією з посівами та ґрунтом:

Культиватор повинен забезпечувати необхідну глибину обробітку ґрунту відповідно до конкретного типу ґрунту та вимог культур [2].

Можливість регулювання глибини обробітку дозволяє вам адаптувати роботу культиватора до конкретних умов вирощування.

Культиватор повинен формувати робочий шар з рівною структурою, уникати створення гребенів та борозен [2].

Культиватор повинен забезпечувати ефективне руйнування бур'янів та попередження їх подальшого росту.

Здатність культиватора розпушувати ґрунт без утворення гребенів і зберігання вологи на необхідному рівні [2].

Культиватор повинен ефективно обробляти та знищувати залишки рослин попередньої культури.

Культиватор повинен виконувати обробку без пошкодження рослин культури.

Розмір робочої смуги повинен відповідати конкретним вимогам та можливостям трактора чи іншого транспортного засобу.

Конструкція культиватора повинна бути стійкою до зносу та довговічною для ефективної експлуатації.

Забезпечення безпеки оператора та оточуючих під час експлуатації.

Забезпечення простого та зручного регулювання параметрів культиватора та його обслуговування.

Ці аспекти можуть варіюватися залежно від конкретних умов вирощування та типу ґрунту, а також від вимог конкретних культур. Перед використанням культиватора важливо ознайомитися з його технічним паспортом і рекомендаціями виробника.

2.2. Удосконалення технологічної карти на вирощування соняшника

Виконавши детальний аналіз по вирощуванню соняшника за існуючою технологічною картою та виходячи із завдання на магістерську роботу, пропонуємо при міжрядному обробітку посівів використати культиватор КРНВ-5,6, застосувавши на ньому секцію роторних дисків, на якій встановлено диск, на поверхні якого виконані кілька отворів з формою круга та трикутниками, а на краях диска – загини, що дозволяють збільшити активність його периферійних робочих кромek. За рахунок зменшення металоємкості та зміни форми конструкції підвищиться ефективність роботи культиватора при міжрядному обробітку

2.3. Розрахунки машинно-тракторного агрегату.

Для обробітку соняшників у міжряддях, враховуючи агрофон поля (грунт важкий, його питомий пір становить 1,8 кН/м, кут підйому становить 3%) та згідно завдання віддаємо перевагу агрегату у складі: трактор МТЗ-80 + культиватор КРНВ-5,6. Працюватиме агрегат зі швидкістю в межах агротехнічних вимог – $V_p=4...7$ км/год, вага трактора $G_{тр}=36,4$ кН, культиватора $G_m=13,0$ кН.

Вибір робочих передач та зусилля на гаку, відповідають цим передачам виконуємо згідно [3].

$$V_{т}^{III}=7,24 \text{ км/год}$$

$$P_{н.гак}^{III}=14,0 \text{ кН}$$

$$V_{т}^{IV}=8,90 \text{ км/год}$$

$$P_{н.гак}^{IV}=14,0 \text{ кН}$$

Врахувавши величину підйому тягове зусилля використовуваного трактора на III і IV передачах

$$P_{гак}=P_{н.гаку}-G_{тр} \cdot i, \quad (2.1)$$

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

i – величина підйому,

отримаємо,

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

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

Найбільша ширина захвату агрегату на обраних передачах

$$B_{\max} = \frac{P_{гак}}{K + R_i} \quad (2.2)$$

K – питомий опір ґрунту,

R_i – допоміжний опір на здійснення підйому,

Допоміжний опір агрегату, коли він рухається на підйом:

$$R_1 = \frac{G_m}{B_k} \cdot i \quad (2.3)$$

B_k – конструкційна ширина захвату культиватора;

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

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

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

Кількість культиваторів КРНВ-5,6 в агрегаті при проведенні операції

$$n = \frac{B_{\max}}{B} \quad (2.4)$$

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

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

Приймаємо на обраних передачах по 1-му культиватору.

Тяговий опір всього агрегату

$$R_a = (K + R_i) B_k R_k, \text{ кН.} \quad (2.5)$$

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

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

Значення коефіцієнту використання тягового опору агрегатом

$$\eta_{\text{тз}} = \frac{R_a}{P_{\text{гак}}} \quad (2.6)$$

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

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

Продуктивність обраного агрегату за зміну

$$W_{\text{зм}} = 0,1 \cdot B_p V_p T_p \quad (2.7)$$

де B_p – робоча ширина захвату використовуваного агрегату,

$$B_p = B_k \beta,$$

де B_k – конструктивна ширина захвату,

β – величина коефіцієнту використання ширини агрегату у складі трактора та культиватора

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

V_p – робоча швидкість;

$$V_p = V_m \left(1 - \frac{\delta}{100} \right), \quad (2.8)$$

де V_m – швидкість руху обраного агрегату теоретична,

δ – значення коефіцієнту пробуксовування,

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

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

T_p – робочий час, чистий, год;

$$T_p = T_{зм} \tau \quad (2.9)$$

$T_{зм}$ – тривалість зміни, год;

τ – значення коефіцієнту використання часу зміни.

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

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

$$W_{зм}^{III} = 0,1 \cdot 5,6 \cdot 7,83 \cdot 5,6 = 24,5 \text{ га/зм.}$$

За зміну буде витрачено пального

$$Q_{га} = \frac{Q_{зм}}{W_{зм}} \quad (2.10)$$

де $Q_{зм}$ – затрачено пального за зміну,

$$Q_{зм} = Q_p T_p + Q_x t_x + Q_3 t_3, \text{ кг/год.}; \quad (2.11)$$

де Q_p , Q_x , Q_3 – витрати палива по годинно при русі агрегату на робочих та холостих ходах і на зупинках, коли двигун трактора працює, відповідно;

t_x , t_3 – витрачений час на виконання робочих ходів та на зупинки коли двигун трактора працює, відповідно.

Приймаємо $t_x = t_3$, то

$$t_x = t_3 = \frac{T_{зм} - T_p}{2} \quad (2.12)$$

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

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

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

$$Q_{\text{га}}^{\text{IV}} = \frac{15,4 \cdot 5,6 + 9,7 \cdot 0,7 + 1,9 \cdot 0,7}{19,9} = 4,07 \text{ кг/га}$$
$$Q_{\text{га}}^{\text{III}} = \frac{16,7 \cdot 5,6 + 11,4 \cdot 0,7 + 1,9 \cdot 0,7}{24,5} = 4,2 \text{ кг/га}$$

Провівши розрахунки і проаналізувавши результати, робимо висновок, що агрегат для проведення міжрядного обробітку соняшників у складі трактора МТЗ-80 і культиватора КРНВ-5,6 матиме менші витрати пального і кращу продуктивність при роботі на IV-й передачі, ніж на III-й. Тобто, запропонований агрегат будемо використовувати на IV-й передачі, а в якості додаткової будемо використовувати III-ю передачу.

Підготовка агрегату до роботи

Підготовка агрегату, що складається з трактора МТЗ-80 та культиватора для міжрядного обробітку ґрунту, перед роботою включає в себе кілька ключових етапів. Ось загальний перелік дій:

1. Технічний огляд трактора:

Перевірте робочі функції та стан систем трактора, такі як двигун, трансмісія, гальма, система електроживлення і гідравліка.

2. Перевірка робочих органів культиватора:

Переконайтеся, що робочі органи культиватора (лапи, диски тощо) знаходяться в гарному стані. Замініть або відремонтуйте пошкоджені деталі.

3. Налаштування робочих параметрів:

Встановіть необхідні параметри для міжрядного обробітку, такі як ширина робочої смуги, глибина обробітку, інші регульовані параметри.

4. Змащення та обслуговування:

Змастіть і змастіть усі схильні до тертя поверхні та механізми, щоб забезпечити плавну та ефективну роботу.

5. Налаштування гідравліки:

Якщо культиватор має гідравлічне керування, переконайтеся, що гідравлічні налаштування відповідають вимогам роботи.

6. Підготовка ґрунту:

Якщо це можливо, проведіть попередню обробку ґрунту, таку як оранка чи розпушування, щоб полегшити роботу культиватора.

7. Перевірка системи змащення і охолодження трактора:

Переконайтеся, що система охолодження та система змащення двигуна працюють ефективно.

8. Проведення тестового запуску:

Здійсніть короткий тестовий запуск, переконайтеся, що всі системи працюють правильно, і вирішіть будь-які технічні проблеми.

9. Безпека:

Переконайтеся, що всі системи безпеки та захисту працюють належним чином.

10. Навчання оператора:

Проведіть інструктаж для оператора трактора та культиватора щодо безпечного та ефективного використання агрегату.

11. Розташування об'єктів:

Розташуйте необхідні інструменти, обладнання та матеріали неподалік для швидкого доступу.

Ці дії можуть варіюватися в залежності від конкретної моделі трактора та культиватора, а також від конкретних вимог конкретної роботи. Важливо завжди дотримуватися інструкцій виробника та дотримуватися найвищих стандартів безпеки.

Підготовка поля до роботи – це важливий етап у вирощуванні сільськогосподарських культур, і цей процес може варіюватися залежно від конкретних умов і вимог для кожної культури. Однак основні етапи можна узагальнити:

1. Оцінка стану ґрунту:

Провести аналіз ґрунту, визначити його структуру, родючість, рівень вологості та рН. Це допоможе визначити необхідність вносити добрива та визначити оптимальний час для обробки.

2. Оранка або розпушування:

Провести оранку для глибокого розроблення ґрунту та покращення його структури. Або провести розпушування, якщо оранка не є необхідною чи неможливою. Це сприяє покращенню доступу повітря та води до коренів рослин.

3. Внесення добрив:

Враховуючи результати аналізу ґрунту, внести необхідні добрива. Це може включати в себе азотні, фосфорні, калійні добрива та інші елементи, необхідні для оптимального росту рослин.

4. Утилізація залишків попередньої культури:

Знищити залишки попередньої культури, які можуть залишитися на полі. Це може бути проведено плугом, граблями або іншими засобами.

5. Контроль залишкової вологості:

Визначте рівень вологості ґрунту та враховуйте його при плануванні робіт. Збереження оптимального рівня вологості важливо для успішного проростання насіння та розвитку рослин.

6. Контурні роботи:

Проведіть необхідні контурні роботи для формування ґрунтових берегів та уникнення ерозії ґрунту.

7. Розмітка поля:

Визначте розміри полів, шляхів і територій, де будуть проводитися конкретні роботи.

8. Регулювання робочих органів агрегату:

Переконайтеся, що робочі органи агрегату (колеса, лапи, диски) налаштовані на потрібні параметри для обробки поля.

9. Тестова обробка:

Провести тестову обробку частини поля для перевірки працездатності та ефективності агрегату.

10. Підготовка обладнання та техніки:

Переконайтеся, що всі обладнання та техніка готові до роботи, та вони проходять технічний огляд.

11. Безпека:

Перевірте, чи виконані всі необхідні заходи безпеки для роботи з обладнанням.

Ці заходи можуть змінюватися відповідно до конкретних вимог вашого поля та типу культур, які ви вирощуєте.

2.4. Розробка операційно-технологічної карти на виконання обраної операції.

У базову технологію вирощування соняшників пропонуємо внести зміни, описані у п. 2.2. Розрахунки для операції міжрядний обробіток агрегатом у складі трактора МТЗ-80 та культиватора КРНВ-5,6 наведено в п. 2.3.

Запропоновану технологічну карту на вирощування соняшників та операційну карту на виконання міжрядного обробітку представлено в графічній частині проекту.

2.5. Висновки. Мета і задачі досліджень.

Постановка питання.

Однією з важливих технічних операцій під час вирощування сільськогосподарських культур є культивація. Культивація передбачає використання робочого органу для знищення бур'янів шляхом підрізання, розпушування поверхневого шару ґрунту та створення оптимальних умов для роботи сільськогосподарських знарядь.

Конструктивні параметри робочих органів культиватора та режими його роботи потрібно враховувати, коли змінюються фізико-механічні властивості ґрунту і рослинного складу бур'янів. Це обумовить енергоємність технологічного процесу та якість його виконання.

Досліджуючи вплив швидкості руху та робочих органів на функціональні якості культиваторів, пересвідчуємося у необхідності

обґрунтування основних конструктивних параметрів робочих органів та режимів їх роботи. Зважаючи на вищесказане, формулюємо таке:

Мета досліджень – підвищення ефективності розпушення та рихлення ґрунту в міжряддях шляхом обґрунтування технологічних параметрів секції роторних дисків.

Задачі досліджень. Встановити закономірності зміни моментів обертання роторного диска залежно від конструкції і швидкості руху та сил, що діють на нього.

Об’єкт досліджень. Процес розпушення та рихлення ґрунту за допомогою секції роторних дисків оригінальної конструкції.

Предмет дослідження. Параметри дисків секції для обробітку ґрунту в міжряддях.

3. НАУКОВА ЧАСТИНА

3.1. Сучасний стан питання про машину, яка модернізується

У сучасному господарстві при вирощуванні сільськогосподарських культур технології обробітку ґрунту повинні зводитися до зменшення кількості технологічних операцій за рахунок використання нових комбінованих знарядь – культиваторів та ґрунторозпушувачів, оснащених робочими органами нових конструкцій.

Культиватори є важливим сільськогосподарським інструментом для обробки ґрунту та підтримки росту рослин. Вони використовуються для різноманітних завдань, таких як знищення бур'янів, розпушування ґрунту та підживлення рослин. Класифікація культиваторів за типами наведена на рис. 3.1

Парові культиватори:

Призначені для обробки міжрядь, підтримки чистоти в рядках та обробки ґрунту між самих рядків культур.

Просапні культиватори:

Використовуються для суцільного обробітку ґрунту між рядками культур, розробки зон для посадки рослин або для обробки широких смуг.

Універсальні культиватори:

Зазвичай мають можливість налаштування для різноманітних завдань і використовуються для міжрядного або суцільного обробітку, а також для підживлення рослин.

Спеціальні культиватори:

Призначені для конкретних завдань, таких як обробка під культурами з великим міжряддям чи незвичайною конфігурацією.

Основні функції культиваторів включають знищення бур'янів, розпушування ґрунту, утворення гребінь та підживлення рослин. Правильний вибір культиватора залежить від конкретних потреб та умов обробки ґрунту.

Класифікацію та типи культиваторів наведено на рис. 3.1.

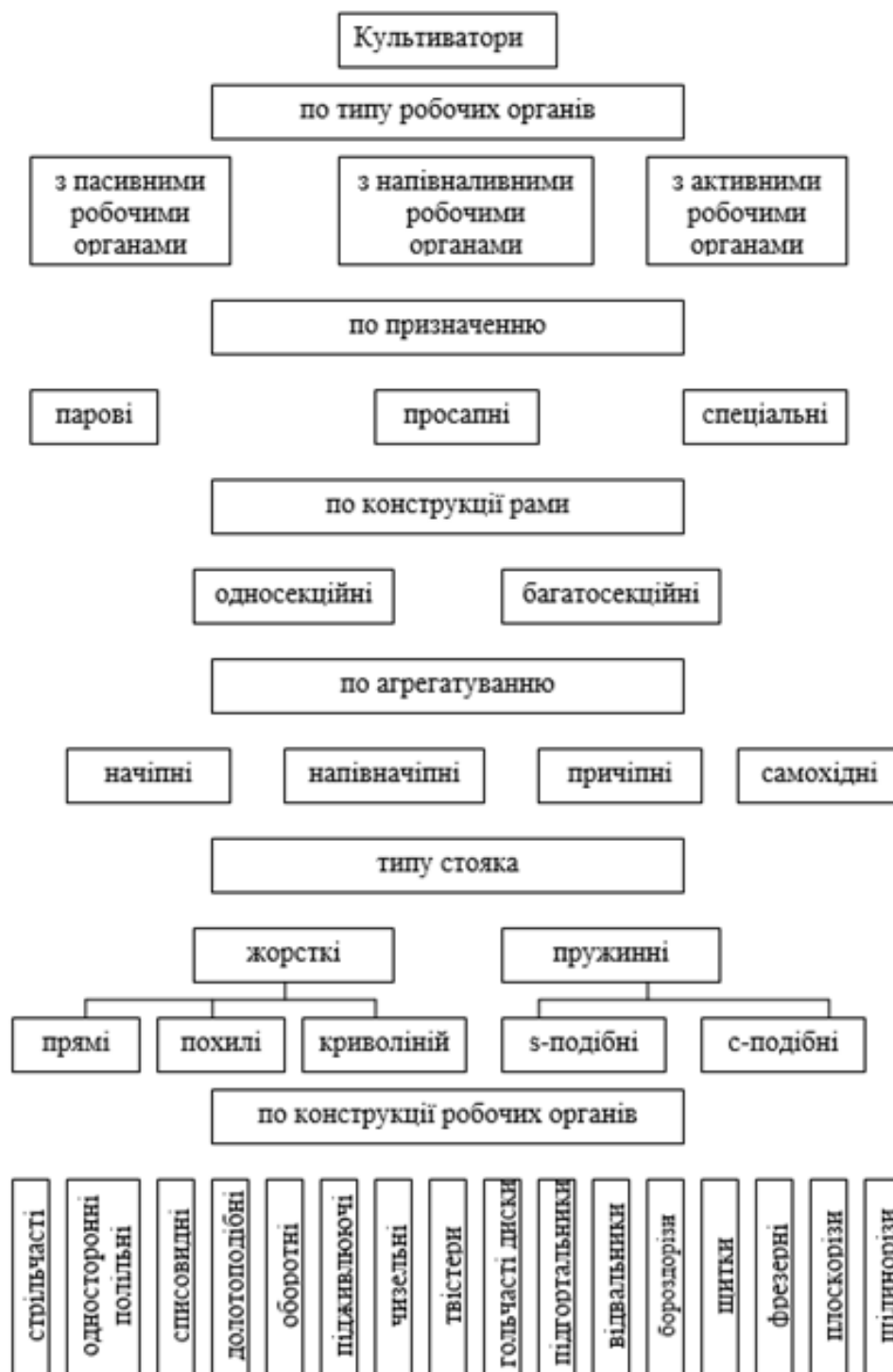


Рис. 3.1 Класифікація культиваторів

Культиватори можуть відрізнятися за типом робочих органів, за призначенням, за конструкцією рам, за агрегуванням, за типу стояка.

Огляд просапних культиваторів

Принциповою характеристикою просапних культиваторів є їхня здатність працювати між рядками культур, де вони виконують кілька важливих завдань:

Розпушування міждрядь:

Просапні культиватори розпушують ґрунт між рядами культур, забезпечуючи їм додатковий доступ до повітря та вологи, що сприяє розвитку кореневої системи рослин.

Підрізування бур'янів:

Одним з головних завдань просапних культиваторів є механічне підрізування та знищення бур'янів, які зростають між рядами культур. Це допомагає утримувати поле від конкуренції бур'янів і забезпечує кращі умови для росту сільськогосподарських культур.

Внесення добрив та гербіцидів:

Процес розпушування може бути супроводжуваний внесенням мінеральних добрив або гербіцидів у ґрунт. Це дозволяє підживлювати рослини або контролювати ріст бур'янів на ранніх стадіях росту.

Збереження вологи:

Правильно виконана робота просапного культиватора допомагає зберігати вологу в ґрунті, що є особливо важливим в умовах недостатнього опадів.

Враховуючи ці функції, просапні культиватори стають важливим інструментом для підтримки росту, розвитку та урожайності сільськогосподарських культур.

Фірма Gaspardo (Італія) випускає універсальне знаряддя для просапних культур – міжрядний **культиватор Gaspardo HL 8×70** (рис 3.2) – призначене для знищення бур'янів, розпушування ґрунту в міжряддях та одночасного внесення добрив на посівах кукурудзи, соняшників, сої, буряків та овочевих культур.



Рис. 3.2. Культиватор міжрядний для просапних культур
Gaspardo HL 8×70 (Італія)

Конструкція культиватора Gaspardo – легко регульована, проста та міцна. Культиватор має підвищену продуктивність, може адаптуватися до різних за розміром міжрядь. Система розподілення мінеральних добрив дуже точно дозує гранули, тому пошкодження гранул унеможлиблюється.

Просапний культиватор італійської фірми **GALILEO** (рис. 3.3) використовують для обробітку міжрядь будь-яких культур з різними рельєфними умовами поля.



Рис. 3.3. Міжрядні просапний культиватор GALILEO (Італія)

Культиватори GALILEO усіх версій оснащуються різними опціями для робочих органів, вони мають можливість локалізувати добрива через спеціальний розподільник.

Для міжрядного обробітку просапних культур застосовують культиватор **УСМК-5,4** який має функцію розподілу сухих добрив

(рис. 3.4). Культиватор здатний розпушити міжряддя, забезпечити доступ повітря, вологи та поживних речовин до кореневої системи культури, підготувати наливні борозни, видалити паростки бур'янів, внести добрива та перемішати з ґрунтом.



Рис. 3.4. Культиватор УСМК-5,4 (з підживленням рослин)

Культиватор УСМК-5,4 продуктивний при використанні на різних стадіях вегетації посівів. У ньому оптимально поєднуються якісні функціональні характеристики.

Проста і надійна конструкція **культиватора John Deere 825** (рис. 3.5) дає можливість використання його для міжрядного обробітку просапних культур і одночасно вносити мінеральні добрива.



Рис. 3.5. Культиватор John Deere 825

Просапний міжрядний культиватор SKM для кукурудзи та соняшників австрійської фірми *Hatzenbihler* (рис. 3.6) має особливість – можливість заміни робочих органів – стрілочасті лапи на долота 30 мм.



Рис. 3.6. Культиватор просапний (Hatzenbichler)

При вирощуванні культур у всіх фазах розвитку рослин для міжрядного обробітку культур з міжряддями від 40 до 45 см застосовують **просапний культиватор SKR** (Австрія) (рис. 3.7). Одна з переваг даного знаряддя – швидке і просте переобладнання для роботи на інших операціях та культурах.



Рис. 3.7. Просапний культиватор "SKR" (Hatzenbichler)

При вирощуванні соняшників, кукурудзи, сої, буряків при ширині міжрядь від 30 до 75 см для догляду за посівами застосовують просапний культиватор FIGHTER «А3 ТЕХ» Україна» (рис. 3.8).



Рис. 3.8. Просапний культиватор A3Tech FIGHTER

Поєднати міжрядний обробіток з одночасним внесенням рідкого комплексного добрива здатний культиватор КНРФ 5.6-06 (Україна) (рис. 3.9).



Рис. 3.9. Культиватор КНРФ 5.6-06

Провівши аналіз ряду просапних культиваторів зарубіжних і вітчизняних виробників та відповідно до вимог магістерської роботи для проведення подальших досліджень нами було обрано культиватор КРНВ-5,6.

Міжрядний обробіток посівів соняшника є важливим аспектом вирощування цієї культури. Цей процес допомагає у знищенні бур'янів,

розробці ґрунту, підтримці оптимального рівня вологості та інших аспектів, які сприяють успішному росту та розвитку соняшнику.

Тому вибір культиватора КРНВ-5,6 виконання даної операції є доцільним.

3.2. Теоретичні дослідження.

Культиватор КРНВ-5,6 – агрегат, що використовують в сільському господарстві для міжрядного обробітку ґрунту.

Опис, будова призначення та технічна характеристика культиватора КРНВ-5,6 наведено в дод. А даної роботи.

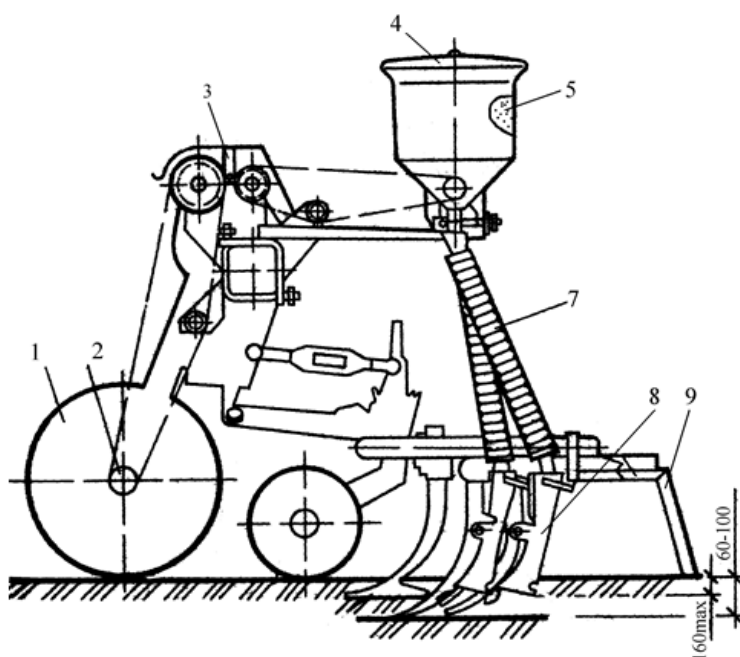


Рис. 3.10. Схема культиватора з підживлюючим пристроєм: 1 – колесо несуче; 2 – зірочка; 3 – механізм передач; 4 – туковисіваючий апарат; 5 – туки; 6 – секція робочих органів; 7 – тукопровід; 8 – раструб ножа.

Для поліпшення вирівняності поверхні поля, покращення загортання рослинних залишків та мінеральних добрив у ґрунт, пропонуємо встановити на секцію робочих органів секцію ротаційних дисків особливої конструкції, яку буде закріплено на задньому кронштейні культиватора. Секція роторних дисків (рис. 3.11) подрібнюватиме грудки ґрунту, які більші за розміром величини повноцінних складників ґрунту від 0,25 до 10 мм. Це приведе до збільшення урожайності.

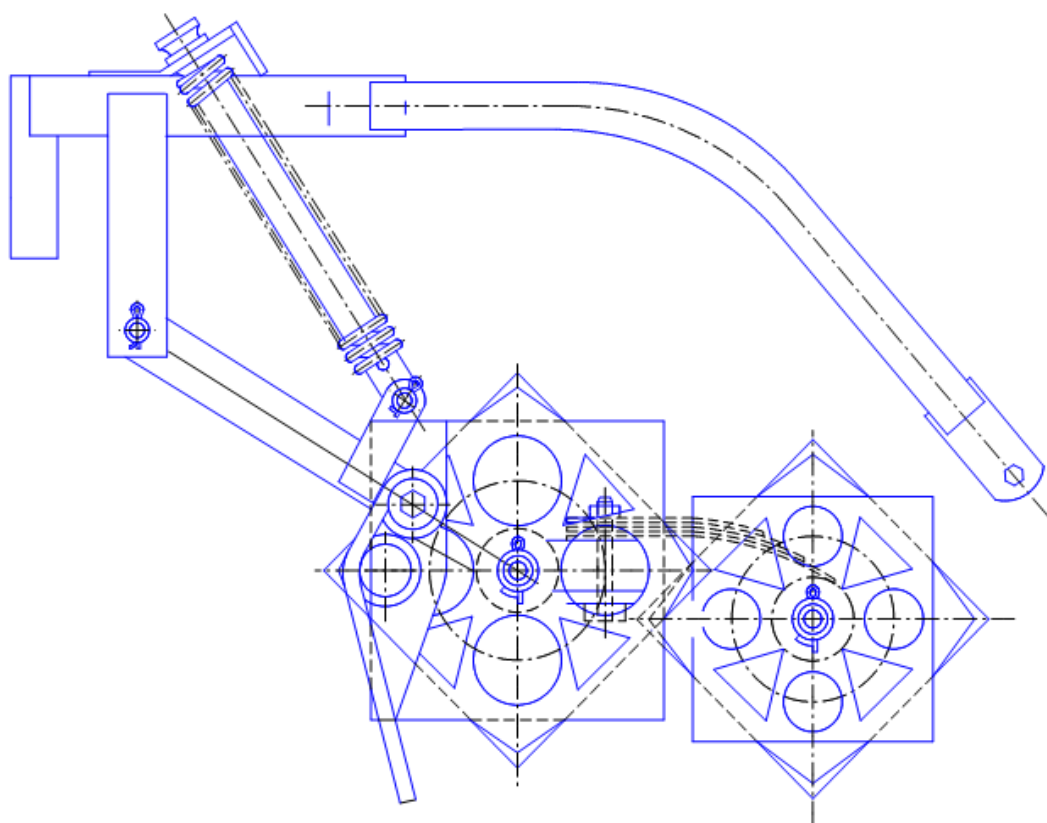


Рис. 3.11. Секція роторних дисків.

Роторний диск особливої конструкції (рис. 3.12) виконується з листової сталі марки Сталь 65Г ДСТУ 8429.

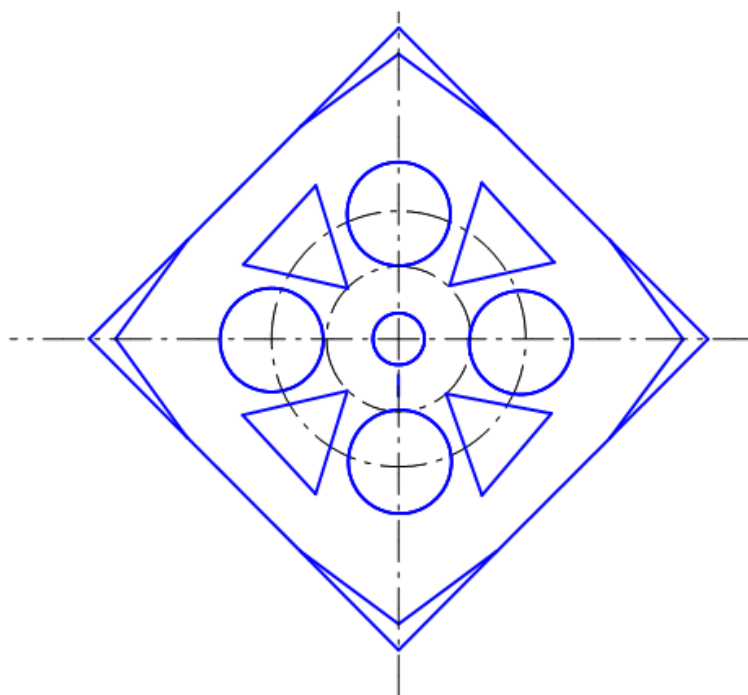


Рис. 3.12. Диск роторний.

Щоб зменшити металоємність диска роторного, на його поверхні виконано отвори у формі круга та трикутника. Згини, які виконано на краях роторного диска спричинять підвищення активності його робочих периферійних кромek, що підвищить ефективність роботи диска на розпушенні ґрунту і загортанні рослинних залишків в ґрунт.

3.3 Експериментальні дослідження

Ми знаємо, що звичайний диск як робочий орган погано подрібнює ґрунтово-рослинну масу, при цьому тяговий опір знаряддя збільшується, при цьому знижується якість обробки ґрунту. Нам також відомо, що енерго- і ресурсозбереження є неодмінною вимогою при використанні ґрунтообробної та посівної техніки. Ми пропонуємо на культиваторі КРНВ-5,6 застосувати вирізний диск. Проведемо дослідження для порівнюваних дисків.

Дослідження моментів обертання стандартного та вирізного дисків дозволить вирішити питання зі зменшення енергоємності ґрунтообробних знарядь.

Щоб визначити моменти обертання звичайного і вирізного диска ми використовували спеціальну установку, де диск кріпиться до рами, що коливається (рис. 3.13).

Момент передається через гальмуючий барабан 11 на гальмуючі колодки 10 і важілі 9. Кожне відхилення важіля 9 передається на записуючий пристрій 4. Пригальмовування диска 13 здійснювалося рукояткою гальма 12 за допомогою гальма 10 і барабана 11.

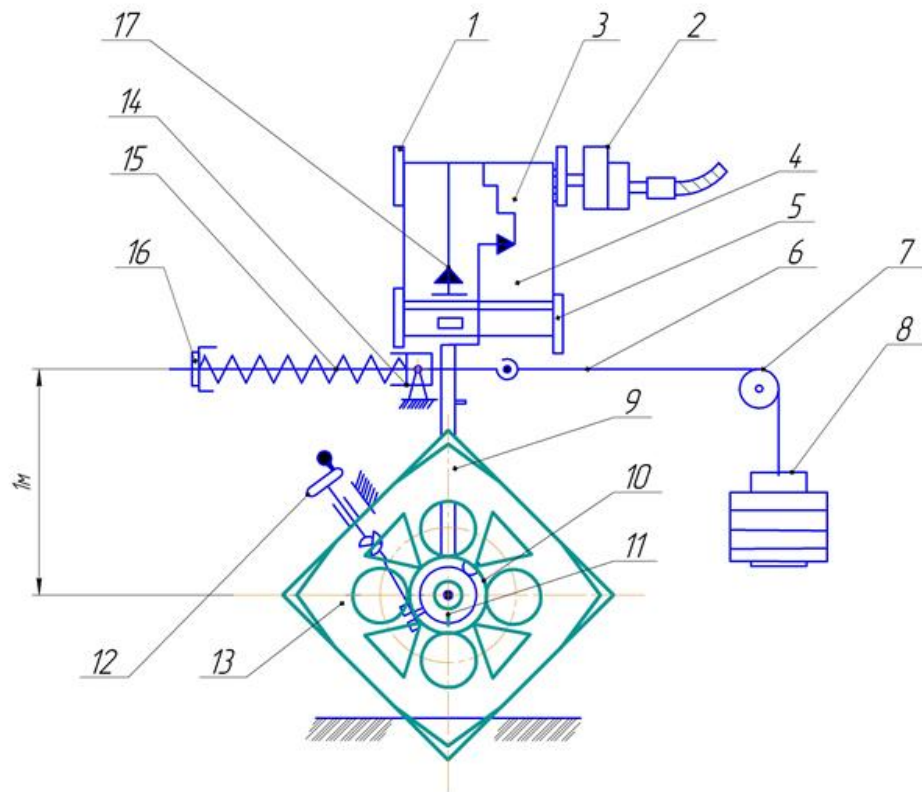


Рис. 3.13. Схема установки для визначення моменту обертання диска:

- 1 – провідна котушка; 2 – редуктор ($i = 1/12$); 3 – паперова стрічка;
 4, 17 – реєструючий пристрій; 5 – ведена котушка; 6 – шнур; 7 – ролик;
 8 – гири; 9 – важіль; 10 – корпус гальма; 11 – барабан гальма; 12 – рукоятка;
 13 – диск; 14 – напрямна втулка; 15 – пружина; 16 – шток.

Дослідження проводили в ґрунтовому каналі. Підготовку ґрунту здійснювали в такому порядку: спочатку розпушування, потім послідовно зволоження і підсушування ґрунту до потрібної вологості, згодом вирівнювання і ущільнення до потрібної щільності. Вирівнювання ґрунту в ґрунтовому каналі проводили в після його ущільнення.

Для цього був використаний спеціальний планувальник, встановлений під різними кутами до горизонту і до лінії ходу установки. Ущільнювали і вирівнювали ґрунт гладким водоналивним катком, тиск на ґрунт якого регулювали зміною маси вагів на рухомому плечі рами притисних роликів. За допомогою твердоміра Ревякіна визначали твердість ґрунту на глибині 0...0,2 м. Вимірювання проводились шаховому порядку по усій довжині каналу з чотирикратною повторюваністю на кожних 2 м².

Вологість ґрунту визначалася через відбір проб по всій довжині каналу в 4-х різних точках в різних шарах: 1 – $(0 \dots 5) \times 10^{-2}$; 2 – $(5 \dots 10) \times 10^{-2}$; 3 – $(10 \dots 15) \times 10^{-2}$.

$\dots 15) \times 10^{-2}$; 4 – $(15 \dots 20) \times 10^{-2}$ метрів.

Бюкси з ґрунтом висушували у сушильній шафі ШС150 за температури 105°C упродовж 6 год. Досліди проводилися з трьохкратною повторюваністю.

3.4. Результати досліджень.

Загальний момент вирізного диска відносно осі обертання M_0 визначили за формулою

$$M_0 = K \left(\frac{2}{5} a^{\frac{5}{2}} + \frac{fr}{\sqrt{3}} a^{\frac{3}{2}} - \frac{2}{3} a + \frac{r}{3} \right) \sqrt{\sin \alpha}, \quad (3.1)$$

де K – коефіцієнт, що характеризує фізичний стан ґрунту;

a – розмір довжини ділянки леза, зануреного в ґрунт;

f – величина коефіцієнту тертя леза об ґрунт;

r – величина радіуса диска;

α – величина кута защемлення.

Щоб виконати розрахунки за формулою (3.1) нам необхідно знати величину коефіцієнта K , який має складну залежність від величини швидкості руху, вологості і твердості ґрунту.

Залежність $K = f(V)$ представлено на рис. 3.14.

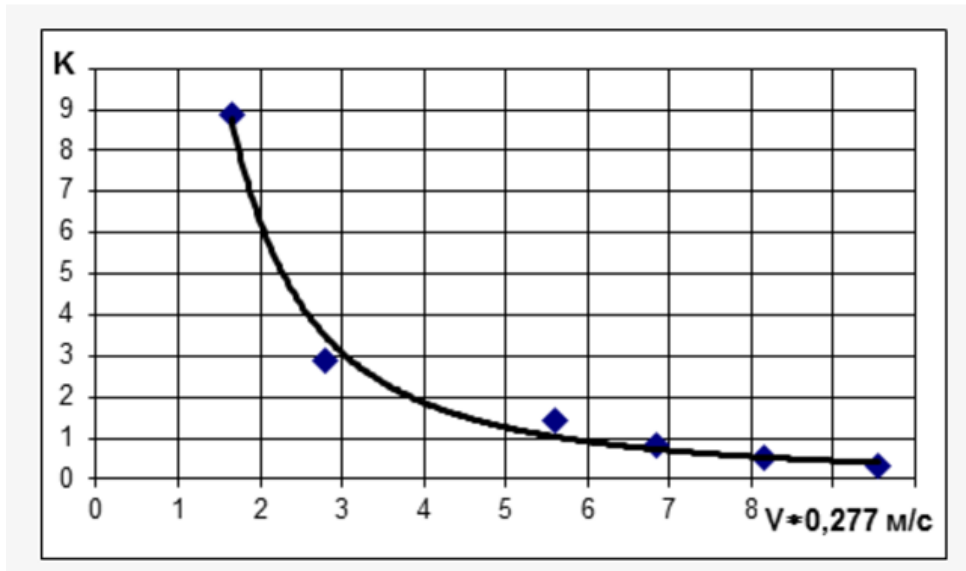


Рис. 3.14. Залежність коефіцієнта $K = f(V)$.

Аналізуючи графік (рис. 3.14), бачимо, що, коли збільшується швидкість, то значення коефіцієнта зменшується. За допомогою методу накладення лінії тренду у програмі Microsoft Excel визначено формульну залежність

$$K = 21,154V^{-1,7515} \quad (3.2)$$

В табл. 3.1 наведені теоретичні значення моментів дисків.

При збільшенні швидкості V середньоквадратичне відхилення S та коефіцієнт варіації v будуть збільшуватися, досягаючи найбільшого значення коли $V = 9,55 \times 0,277 \text{ м / с}$ і $S_{\bar{x}} = 7,0 \dots 9,35 \text{ Нм}$ (табл. 3.1).

Дані дослідів (рис. 3.15) виражаються формулою:

$$M = V / (1,54 + 3,7V), \quad (3.3)$$

де M – момент обертання диска, кНм;

V – швидкість руху установки, м/с.

Теоретичні значення моментів дисків представлені в табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Зміна моментів обертання дисків M_1 і M_2 в залежності від швидкості

руху V ; ($d = 0,4$ м; $h = 13 \times 10^{-2}$ м; $T_{\text{п}} = 4,4 \dots 4,9$ МПа; $W_{\text{п}} = 16,3\%$; $t_{05} = 2,01$)

Швидкість руху, $V=0.277$ м/с	Стандартний диск, M_1 , Нм	S_1 , НМ	v_1 , %	$S\bar{x}_1$	Вирізний диск M_2 , Нм	S_2 , НМ	v_2 , %	$S\bar{x}_2$	t	Кратність підвищення моментів, M_2/M_1
1,65	$\frac{142}{149,1}$	23,34	16,44	3,30	$\frac{193}{202,6}$	33,62	17,42	4,75	8,82	1,36
2,8	$\frac{213}{219,1}$	38,27	17,97	5,41	$\frac{263}{273,1}$	48,97	18,62	6,92	5,69	1,23
5,6	$\frac{228}{239,4}$	44,19	19,38	6,25	$\frac{295}{307,7}$	59,12	20,04	8,36	6,14	1,29
6,85	$\frac{235}{246,7}$	46,78	19,91	6,62	$\frac{306}{319,3}$	62,45	20,41	8,83	6,44	1,30
8,15	$\frac{240}{252}$	48,52	20,22	6,86	$\frac{311}{328,5}$	64,38	20,70	9,10	6,23	1,29
9,55	$\frac{243}{255,2}$	49,50	20,37	7,00	$\frac{313}{328,7}$	66,14	21,13	9,35	5,99	1,28

Примітка: чисельник – теоретичне значення,
знаменник – експериментальне значення.

Коли збільшується швидкість V (табл. 3.1), то середньоквадратичне відхилення S та коефіцієнт варіації v теж збільшуються, набуваючи найбільшого значення при $V=9,55 \times 0,277$ м/с і $S\bar{x} = 7,0 \dots 9,35$.

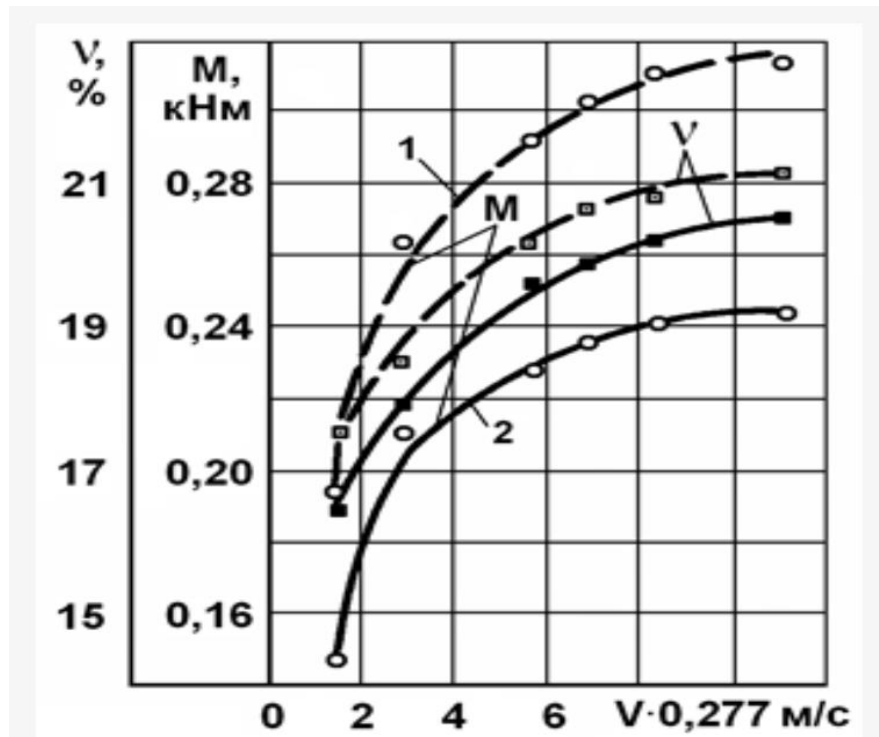


Рис. 3.15. Зміна моментів обертання вирізного і звичайного диска та коефіцієнта варіації залежно від швидкості руху: 1 – вирізний диск; 2 – стандартний диск; $W_n = 16,3\%$; $T_n = 4,4 \dots 4,9$ МПа.

Провівши аналіз даних табл. 3.1 та рис. 3.15 відзначаємо, що, коли збільшується швидкість руху установки, моменти обертання дисків суттєво збільшуються.

Отже, лабораторними дослідженнями встановлено закономірності змінювання моментів обертання дисків залежно від їх конструкції (стандартний, вирізний) та швидкості руху агрегату.

3.5 Наукові висновки

Тяговий опір диска залежить від твердості ґрунту, швидкості переміщення, форми і конструкції самого диска.

Нами отримані аналітичні залежності для отримання розрахунків моментів обертання вирізного і стандартного дисків від глибини занурення їх в розрізаний пласт ґрунту і його фізико-механічних властивостей.

Виявлено залежність сумарного моменту вирізного диска відносно осі диска, величини кута защемлення, величини коефіцієнту тертя леза об ґрунт

та коефіцієнта, яким характеризується фізичний стан ґрунту.

Через те, що момент сил на лезі стандартного диска відносно осі обертання може визначатися тільки силами тертя, потенційний момент обертання вирізного диска в 1,2-1,5 рази буде більшим, ніж у стандартного диска, що збільшує його ріжучу, подрібнюючу здатність і працездатність взагалі.

Результати проведених досліджень показують, що, коли швидкість збільшується від $1,65 \times 0,277$ до $5,6 \times 0,277$ м/с, то моменти обертання дисків збільшуються до 41...57%. Подальше збільшення швидкості руху від $5,6 \times 0,277$ до $9,55 \times 0,277$ м/с сповільнює зростання моментів, і таке його збільшення становить для стандартного і вирізного дисків відповідно 9 і 13%.

Момент обертання вирізного диска вище стандартного на 28 ... 36% буде при швидкості руху $V=(1,65...9,55) \times 0,277$ м/с.

4. ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці є надзвичайно важливою при роботі з сільськогосподарською технікою, включаючи культиватори.

Експлуатація модернізованого культиватора КРНВ-5,6 може включати ряд небезпечних і шкідливих факторів, які варто враховувати для забезпечення безпеки та здоров'я операторів. Ось деякі з них:

Культиватори можуть створювати значний рівень шуму під час роботи, що може впливати на слух оператора. Рекомендується використовувати вухозахисні пристрої.

Довготривала експозиція вібрації може призвести до захворювань опорно-рухового апарату оператора. Забезпечення комфортного сидіння та використання амортизаторів може зменшити цей ризик.

Робота з культиватором може призводити до утворення пилу. Операторам слід використовувати захисні засоби дихання.

Небезпека травматизму завжди присутня при роботі з механічним обладнанням. Дотримання правил безпеки, носіння захисного одягу та ретельний інструктаж можуть зменшити цей ризик.

Рухомі частини культиватора можуть становити ризик для операторів. Дотримання правил безпеки та носіння захисного одягу є важливим для уникнення травм.

Під час роботи існує ризик викиду об'єктів, таких як камені чи інші предмети. Використання захисних щитків та носіння захисних окулярів може допомогти уникнути травм.

Правильна підготовка операторів, регулярні інструктажі з охорони праці та використання захисного обладнання можуть допомогти знизити ризики та підтримувати безпеку при експлуатації модернізованого культиватора.

Забезпечення нормальних санітарно-гігієнічних умов праці на модернізованому культиваторі в агрегаті з трактором включає в себе ряд заходів для підтримки здоров'я та комфорту працівників. Ось кілька рекомендацій:

Забезпечте операторів культиватора захисним одягом, таким як робочий комбінезон, рукавиці, захисні окуляри та головний убір. Важливо, щоб цей одяг відповідав стандартам безпеки і захищав від пилу, газів та інших потенційно небезпечних факторів.

Деякі модернізовані культиватори можуть працювати в умовах, де утворюється значний пил. Потрібно зменшити вплив шкідливих пилових аерозолів на дихальні шляхи.

Визначте оптимальний графік роботи для операторів, щоб уникнути перевтомлення. Регулярні перерви допомагають зменшити фізичне та психічне навантаження.

Забезпечте наявність засобів для особистої гігієни, таких як мило та вода, дезінфікуючі серветки тощо. Це особливо важливо після роботи або контакту з масляними та брудними частинами культиватора.

Надайте операторам достатнє навчання щодо використання культиватора, правил безпеки та збереження санітарно-гігієнічних стандартів.

Забезпечте належне освітлення робочого місця для покращення видимості та запобігання втомлення очей.

Забезпечення санітарно-гігієнічних умов праці є важливим елементом збереження здоров'я та ефективності працівників, які працюють з сільськогосподарською технікою.

Забезпечення безпечних умов праці на модернізованому культиваторі КРНВ-5,6 в агрегаті з трактором – це важливий аспект забезпечення охорони праці та уникнення травм. Перелік заходів, які можна прийняти для забезпечення безпеки:

Перед початком роботи операторам слід отримати належне навчання з експлуатації культиватора та ознайомитися з усіма правилами безпеки. Регулярні інструктажі щодо безпеки також є важливими.

Впевніться, що культиватор оснащений необхідними засобами безпеки, такими як захисні щитки, загортачі для обертових частин, системи аварійного вимикання та інші пристрої, які можуть запобігти травмам.

Перед початком роботи оператор має провести огляд культиватора для виявлення будь-яких можливих проблем чи дефектів. Регулярна технічна перевірка також є важливою.

Операторам слід надавати необхідний особистий захист, такий як захисний одяг, рукавиці та окуляри, щоб захистити їх від потенційних травм.

Усі оператори повинні бути попереджені про безпечність руху, зокрема про уникання близькості до інших осіб та транспортних засобів на полі.

Забезпечте наявність екстрених засобів вимкнення обладнання в разі аварії чи необхідності швидкого зупинення роботи.

Якщо культиватор використовує електричну систему, переконайтеся, що всі електричні компоненти відповідають вимогам безпеки.

Застосовуйте засоби індикації, такі як сигнальні ліхтарі, для попередження інших про роботу культиватора.

Забезпечте належне освітлення робочого місця для покращення видимості, особливо при роботі в умовах обмеженої видимості.

Навчіть персонал надавати першу допомогу та забезпечте наявність необхідних засобів для надання медичної допомоги на місці.

Ці заходи повинні бути впроваджені разом для забезпечення повноцінної системи безпеки при експлуатації модернізованого культиватора.

Пожежна безпека є важливою частиною охорони праці при роботі на будь-якому сільськогосподарському обладнанні, включаючи модернізовані культиватори. Ось кілька заходів з пожежної безпеки, які можуть бути застосовані при роботі на культиваторі:

Зберігайте пальне в безпечних та відповідно обладнаних місцях, віддалено від вогню та нагрівальних джерел.

Пожежні вогнегасники або інші засоби для гасіння пожежі повинні знаходитися неподалік від робочого місця. Оператори повинні бути навчені користуватися цим обладнанням.

Забезпечте операторів безпечним одягом, який може захистити від іскор і можливого вогню.

Застосовуйте захисні щити на обладнанні для уникнення потрапляння іскор або гарячих частин в середовище з високою концентрацією пального чи легкозаймистих матеріалів.

Дотримуйтеся правил освітлення на робочому місці, особливо при роботі вночі. Розміщуйте видимі знаки безпеки та написи щодо пожежної безпеки.

Регулярно перевіряйте системи змащення та інші деталі на предмет можливих дефектів чи перегрівання, яке може призвести до пожежі.

Оператори повинні бути добре ознайомлені з правилами пожежної безпеки та вміти діяти в екстрених ситуаціях.

Використовуйте обладнання та інструменти лише згідно з їх призначенням та інструкціями, щоб уникнути іскор та перегріву.

Ці заходи допоможуть створити безпечні умови для роботи з модернізованим культиватором та зменшити ризик пожежі.

Інструкція з охорони праці є важливою частиною безпеки при експлуатації будь-якого сільськогосподарського обладнання, також і культиватора. Ось загальні рекомендації, які можна включити в інструкцію з охорони праці для культиватора:

Оператор повинен ознайомитися з інструкціями щодо експлуатації культиватора, включаючи правила безпеки та рекомендації виробника.

Надавайте інструкції операторам щодо користування особистим захистом, таким як робочий одяг, рукавиці, окуляри та інше, в залежності від умов роботи.

Перед кожним використанням проводьте огляд культиватора на предмет потенційних дефектів, витоків, або інших проблем.

Вказувати, як правильно використовувати та налаштовувати культиватор відповідно до його призначення та завдань.

Давати рекомендації з безпеки під час руху та маневрування культиватором, особливо якщо він працює в агрегаті з іншим обладнанням.

У разі можливого нагрівання деяких частин культиватора, дати інструкції щодо запобігання тепловим опікам та вживання заходів безпеки.

Якщо культиватор використовується в особливих умовах (наприклад, в умовах пилу, вологи чи хімічних речовин), надавати відповідні рекомендації.

Вказати, які дії слід виконувати при технічному обслуговуванні, та нагадати про важливість регулярної перевірки та обслуговування.

Закінчувати інструкцію загальними принципами безпеки, наприклад, вказівкою ніколи не допускати осіб без необхідного навчання до управління культиватором.

Навчати операторів використовувати аварійні вимикачі, екстрені системи зупинення та надавати інструкції щодо дій у випадку надзвичайних ситуацій.

Підкреслити важливість експлуатації обладнання відповідно до чинних правил і положень щодо безпеки.

Ці інструкції повинні бути чіткими та доступними для всіх операторів, що працюють з культиватором, забезпечуючи безпечну та продуктивну експлуатацію.

5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Запропоноване удосконалення культиватора КРНВ-5,6 підвищить ефективність розпушення та рихлення ґрунту в міжряддях соняшників.

Для поліпшення вирівняності поверхні поля, покращення загортання рослинних залишків та мінеральних добрив у ґрунт, нами запропоновано встановити на секцію робочих органів секцію ротаційних дисків особливої конструкції, закріплену на задньому кронштейні культиватора. Секція роторних дисків подрібнюватиме грудки ґрунту, які більші за розміром величини повноцінних складників ґрунту від 0,25 до 10 мм.

Загалом, це приведе до збільшення урожайності.

6. ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Завданням магістерської роботи було удосконалити культиватор КРНВ-5,6, який задіяний при вирощуванні соняшників.

Провівши ретельний аналіз технології вирощування соняшників, нами запропоновано удосконалення технологічної карти на вирощування цієї культури шляхом удосконалення культиватора КРНВ-5,6. Представлено розроблену операційно-технологічну карту на виконання міжрядного обробітку. Обрано машинно-тракторний агрегат для її виконання і розраховано основні режими його роботи. Визначена мета і задачі досліджень.

Для поліпшення вирівняності поверхні поля, покращення загортання рослинних залишків та мінеральних добрив у ґрунт, запропоновано встановити на секцію робочих органів секцію ротаційних дисків особливої конструкції, яку буде закріплено на задньому кронштейні культиватора.

Це поліпшить технологічний процес вирощування соняшників, забезпечить підвищення врожайності культури та буде економічно вигідним.

Обґрунтовано технологічні параметри секції роторних дисків.

У науковій частині становлено закономірності зміни моментів обертання роторного диска залежно від конструкції і швидкості руху та сил, що діють на нього.

Отримано аналітичні залежності моментів обертання вирізного і стандартного дисків від глибини занурення їх в розрізаний пласт ґрунту і його фізико-механічних властивостей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. <https://superagronom.com>
2. 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.
3. Машиновикористання у рослинництві. Методичні вказівки до виконання курсової роботи для студентів спец. 8.130102 – «Агрономія» / Укл. Лузан П.Г., Осипов І.М., Мороз С.М., Мартиненко С.В., Глобенко Г.О. – Кіровоград: КНТУ, 2004. – 56 с.
4. Бойко А.І., Свірень М.О. Шмат С.І. Нові конструкції ґрунтообробних та посівних машин. Навч. посібник. – К.: 2003. – 202 с.
5. Войтюк Д.Г., Гаврилюк Г.Р. Сільськогосподарські машини: Підр. – К.: Каравела, 2004. – С. 66-82.
6. 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. Кропивний; За ред. М.І. Черновола. – К.: Урожай, 2001. – 384 с.: іл.
7. Основи конструювання машин: Підручник для студентів інженерно-технічних спеціальностей вищих навчальних закладів / Рудь Ю.С. – 2-е вид., переробл. - Кривий Ріг: Видавець ФОП Чернявський Д.О., 2015. – 492 с.
8. Шкрегаль О.М. Стан питання та сучасні розробки робочих органів для поверхневого обробітку ґрунту / О.М., Шкрегаль О.С. Вотченко // Збірник наукових праць Луганського національного аграрного університету. – Луганськ: ЛНАУ, 2008. – Вип. 91. – С. 122- 129.
9. Машини для обробітку ґрунту та внесення добрив: навч. посібник / В. М. Сало, С. М. Лещенко та ін. – Х.: Мачулін, 2016. – 244 с.
10. 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, О.М.

Васильковський, Д.І. Петренко, П.Г. Лузан – Кропивницький: ЦНТУ, 2018. – 170 с. URL:<http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/bitstream/123456789/8095/1/P%28P%29%202018%20%28P%20PSPsPjP%20C%20C%20C%29.pdf>.

11. Васильковський О.М., Лещенко С.М., Васильковська К.В., Петренко Д.І. Підручник дослідника: Навчальний посібник для студентів агротехнічних спеціальностей. Х.: Мачулін. 2016. 204 с. http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/bitstream/123456789/2898/3/Pidruchnik%20doslidnika_2016.pdf.

12. Васильковський О., Лещенко С., Васильковська К., Петренко Д. Основи наукових досліджень. Перші наукові кроки. Навчальний посібник для студентів агротехнічних спеціальностей. Х.: Мачулін. 2019. 164 с. URL <http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/bitstream/123456789/10486/1/Підручник%20ОНД%202019.pdf>

13. Охорона праці (Законодавство. Організація роботи): Навч. посіб. / За заг. ред. к.т.н., доц. І.П. Пістуна. – Львів: «Тріада плюс», 2010. 64. Охорона праці (практикум): Навч. посіб. / За заг. ред. к.т.н., доц. І.П. Пістуна. – Львів: «Тріада плюс», 2011.

14. Охорона праці та промислова безпека: Навчальний посібник / К.Н. Ткачук, В.В. Зацарний, Р.В. Сабарно, С.Ф. Каштанов, Л.О. Мітюк, Л.Д. Третьякова, К.К. Ткачук, А.В. Чадюк; За ред. К. Н. Ткачука і В. В. Зацарного. – К., 2009.

15. Методичні вказівки до виконання економічного розділу магістерських робіт зі спеціальності «Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва» / укл. Вдовиченко Л.В. та ін. – Кіровоград: КНТУ, 2012. 71. Економіка підприємств АПК: Навчальний посібник / За редакцією проф. Дусановського С.Л. – Тернопіль: Горлиця, 2008. – 257 с.

ДОДАТКИ

Опис об'єкту дослідження

Начіпний культиватор-рослинопідживлювач КРНВ-5,6 (рис. 1) призначений для догляду за посівами кукурудзи, соняшника і інших просапних культур, висіяних з міжряддями 60 і 70 см. Культиватором проводять міжрядний обробіток політальними лапами в двох напрямках на глибину 6-10 см, розпушування ґрунту розпушувальними зубами (долотами) на глибину 10-16 см, внесення мінеральних добрив на глибину до 16 см, підгортання, нарізання поливних борозен з одночасним внесенням добрив, обробіток рядків голчатими дисками і лапами-відвальчиками, а також передпосівний обробіток ґрунту на глибину до 12 см.

КРНВ-5,6 агрегується з тракторами тягового класу 1,4-2,0 т марок МТЗ-80/82, ЮМЗ-6АЛ/6 АМ, Т-70С. Спосіб агрегування начіпний для роботи, напівначіпний для транспортних пересувань.



Рис. 1. Культиватор начіпний для високостебельних культур КРНВ-5,6.

Культиватор КРНВ-5,6 представляє собою начіпну машину, яка складається із бруса, на якому кріпляться: замок автозчіпки, два несучих колеса, секції робочих органів і транспортне пристосування.

До комплексу додаткових робочих органів належать диски ротаційні голчасті, прополювальні борінки, аричніки, підгортачі, лапи-палички і щитки-будиночки для захисту рослин від присипання ґрунтом під час роботи на швидкостях 8-9 км/год.

Культиватор з основним набором робочих органів виконує наступні операції:

- підрізання бур'янів та рихлення ґрунту в міжряддях (лапами з пружною ланкою);
- передпосівний обробіток ґрунту;
- підживлення рослин мінеральними добривами;
- обробіток міжрядь та захисних зон рядків дисковими роторами культиватора КРНВ-5,6.

– Культиватор КРНВ-5,6 з допоміжними робочими органами та пристосуваннями виконує операції:

- підгортання рослин;
- нарізання поливних борозен аричніком з одночасним внесенням мінеральних добрив.

Культиватор КРНВ-5,6 (рис. 2) складається з поперечного бруса, восьми секцій робочих органів, двох опорно-привідних коліс культиватора, робочих органів та підживлювального пристрою, який, в свою чергу, складається з восьми туковисівних апаратів пружинно-шнекового типу, тукопроводів і підживлювальних ножів, кронштейнів туковисівних апаратів, підніжної дошки з поручнем, чотирьох з'єднувальних валиків, двох приводних ланцюгів, шести зірочок, двох натяжних роликів та чотирьох захисних щитків.

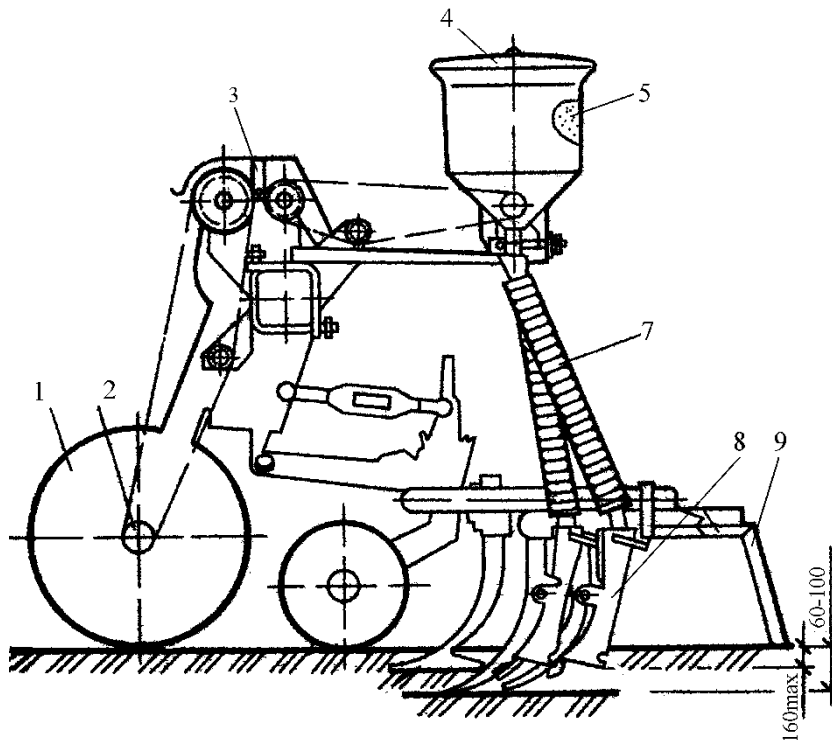


Рис. 2. Схема культиватора з підживлюючим пристроєм: 1 – колесо несуче; 2 – зірочка; 3 – механізм передач; 4 – туковисіваючий апарат; 5 – туки; 6 – секція робочих органів; 7 – тукопровід; 8 – раструб ножа.

Поперечний брус, виготовлений з труби квадратного перерізу, є рамою культиватора. Зміцнений він вертикальним шпренгелем та шпренгелем стиску. Спереду посередині бруса приварено замок автозчіпки.

Культиватор КРНВ-5,6 транспортується по дорогам вздовж ширини захвату, опорою при цьому служить транспортний пристрій, на який встановлюються несучі колеса. Сниця призначена для приєднання культиватора до трактора.

Складальні одиниці транспортного пристосування (сниця, транспортний пристрій) являються знімними. Транспортний пристрій кріпиться до кінця бруса, закритого фланцем, сниця – до другого кінця, з просвердленими двома отворами.

Транспортна опора призначена для перевodu культиватора з робочого положення в транспортне і навпаки.

Для позначення габаритів культиватора в темний час доби на вертикальних стійках транспортного пристрою закріплені світловідбивачі.

Для виконання технологічних операцій до культиватора прикладається комплект робочих органів.

Колеса несучі на пневматичних шинах змонтовані на консольній осі на шарикопідшипниках 207 і 208 (ГОСТ 8338-75). Тиск повітря в шинах – 0,28 МПа.

Колеса оснащені ковпаками з зірочками, які передають обертання до туковисівних апаратів. С протилежної сторони втулки підшипники колеса захищені манжетами і ковпачками, які запобігають потраплянню пилу на поверхні тертя.

Конструкція несучих коліс передбачає їх використання в робочому і транспортному положеннях. Колеса приєднуються до кронштейнів, які кріпляться на брусі або поперечині.

Сниця складається із укороченого замка, шарнірно з'єднаного з кронштейном. кут вертикального і горизонтального повороту замка в шарнірі відповідно рівний 20 і 90°С. Сниця в транспортному положенні фіксується двома штирями з пружинними шплінтами, а в робочому положенні входить всередину основного бруса і фіксується основним штирем. Другий штир фіксується на транспортній опорі.

Борона полільна складається із пружинних зубів із загостреними кінцями, які болтами і установочними скобами кріпляться до рамки ланок. Зуби борони заглиблюються в ґрунт пружиною. Сила натягу пружини на рамку борони регулюється за допомогою гайки.

Шарнірне кріплення дозволяє секції борони незалежно від секції культиватора копіювати рельєф і запобігати утворенню огріхів при обробітку. Борона полільна установлюється в задні тримачі секції.

Продовження дод. А

Механізм передач змонтований на кронштейні. Від несучого колеса через зірочку за допомогою ланцюга рух передається на зірочку, розташовану на першому валу механізму передач. На цьому валу закріплене зубчате колесо, яке передає оберти через паразитні шестерні на другий вал. З другого вала за допомогою ланцюгової передачі обертання передається із зірочки на зірочку і вал апарата.

Диски захисні установлені на осі, роль якої виконує болт і затиснуті між розпірною втулкою і накладкою.

Диски кріпляться своїм кронштейном до бруса культиватора скобою. Кронштейн розташований над рядками рослин. Наявність і підвіска ряду отворів дозволяє регулювати кроком 55 мм розташування дисків відносно робочих органів на секції.

Корпуси борозноутворюючі складаються із вала, стояка, носка і крил, за допомогою яких утворюються борозни і патрубки, через які в ґрунт потрапляють мінеральні добрива. Установлюють корпуси борозноутворюючі в центральних тримачах секцій.

На культиваторі можуть бути використані підживлювачі-обприскувачі типу ПОМ-630.

Таблиця 1

Технічна характеристика культиватора КРНВ-5,6

№ п/п	Найменування показника	Одиниця вимірювання	Числове значення показника
1	2	3	4
1	Продуктивність за 1 год основного часу,	га/год	3,4-5,6
2	Робоча швидкість руху на основних операціях	км/год	5-10
3	Робоча ширина захвату	м	5,6
4	Ширина міжрядь	см	70
5	Глибина обробітку:		
	— полівальними лапами	см	6-10
	— розпушувальними лапами		10-16

Продовження дод. А

1	2	3	4
6	Глибина внесення добрив, не більше	см	16
7	Захисна зона з однієї сторони рядка при обробітку ґрунту в міжряддях: — полівальними лапами — розпушувальними лапами	см	9-16 12-20
8	Кількість персоналу по професіям, необхідного для обслуговування операцій, безпосередньо пов'язаних з роботою машини — основного — допоміжного	люди.	1 1
9	Маса машини, не більше — суха конструктивна з комплектом робочих органів для культивування (з лапами полівальними односторонніми і стрілочастими) — суха конструктивна з повним комплектом робочих органів (і пристосувань) ЗІП	кг	880±26 1420±28
10	Габаритні розміри, в робочому положенні — ширина — довжина — висота в транспортному положенні — ширина — довжина — висота	мм	6500 2100 1700 2090 7465 2025
11	Основні показники якості виконання технологічного процесу: — підрізання бур'янів (знищення) — пошкодження культурних рослин — перекриття між полівальними лапами, не менше на змінних операціях робочих органів — на одній секції робочих органів	% % мм	100 0-1,5 50 30
12	Строк служби	рік	8
13	Середньозмінний оперативний час технічного обслуговування	люди./год.	0,17
14	Дорожній просвіт, не менше	мм	300
15	Транспортна швидкість, не більше	км/год	15

Мета дослідження: підвищення ефективності розпушення та рихлення ґрунту в міжряддях шляхом обґрунтування технологічних параметрів секції роторних дисків

Об'єкт дослідження: Процес розпушення та рихлення ґрунту за допомогою секції роторних дисків оригінальної конструкції.

Предмет дослідження: Параметри дисків секції для обробітку ґрунту в міжряддях

[illegible]

Технологічна карта

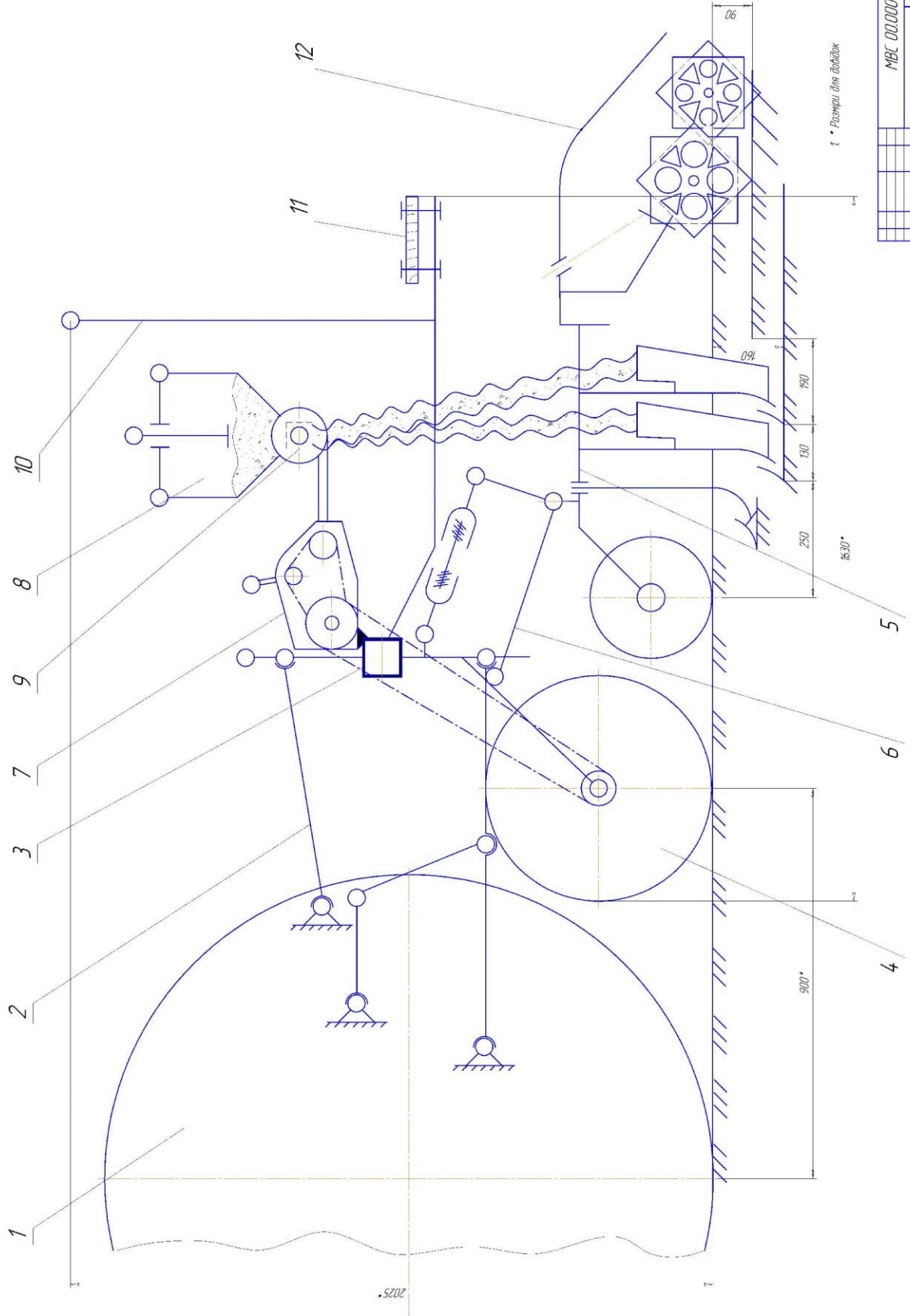
Найменування	Обсяг робіт	Склад агрегату		Обслуговуючий персонал						Змінна норма виробітку, га	Затрати праці, люд./год.
		трак- тори	с.-г. машини	трактористи			робітники ручної праці				
				кіль- кість	роз- ряд	тарифна ставка	кіль- кість	роз- ряд	тарифна ставка		
Лущення стерні (двократне)	200 га	ДТ-75	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	Т-150К	ГРН-3,9	1	V	14,56	-	-	-	14,5	48,27
Культивація	100 га	Т-150К	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	ЗПТС-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	Т-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	КРНВ-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	КРНВ-5.6	1	V	14,56	-	-	-	16	43,75
3 міжрядний обробіток	100 га	МТЗ-80	КРНВ-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 немолочених 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	ЗПТС-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

MBC 00002 TY

Идент. № родит.	Идент. у дача	Брак и/или № дити	Идент. № дити	Идент. №	Идент. номер

[illegible]

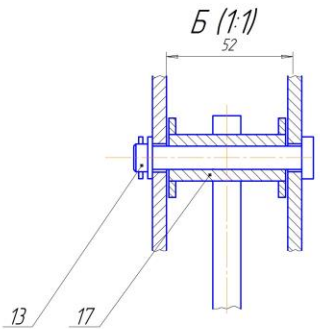
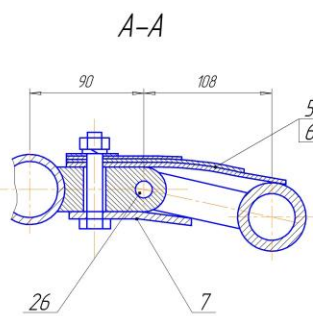
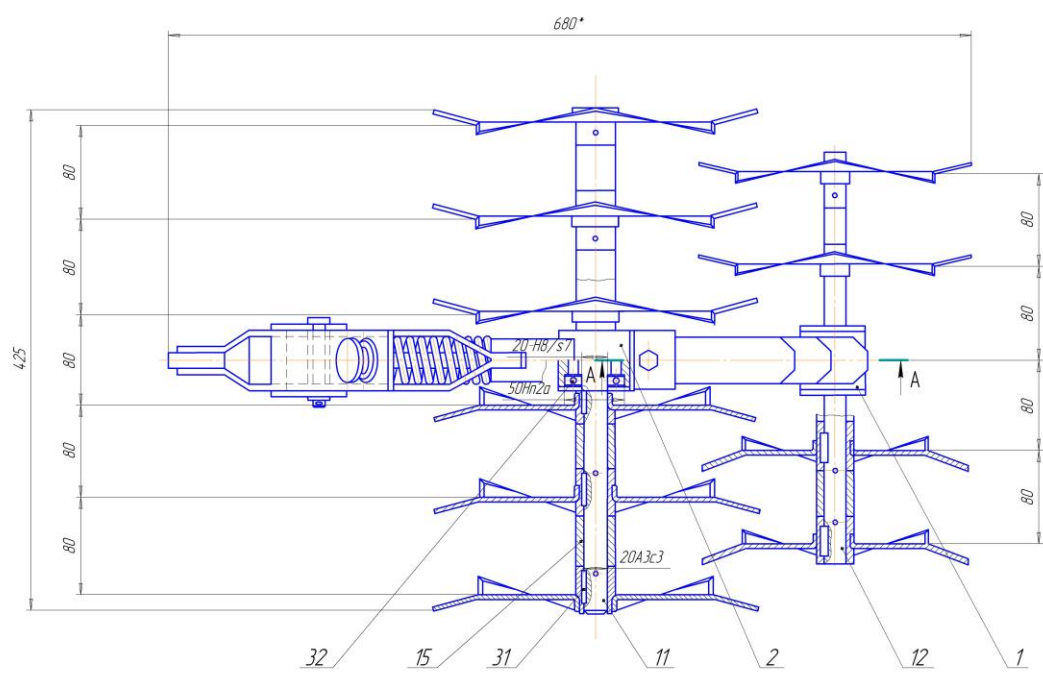
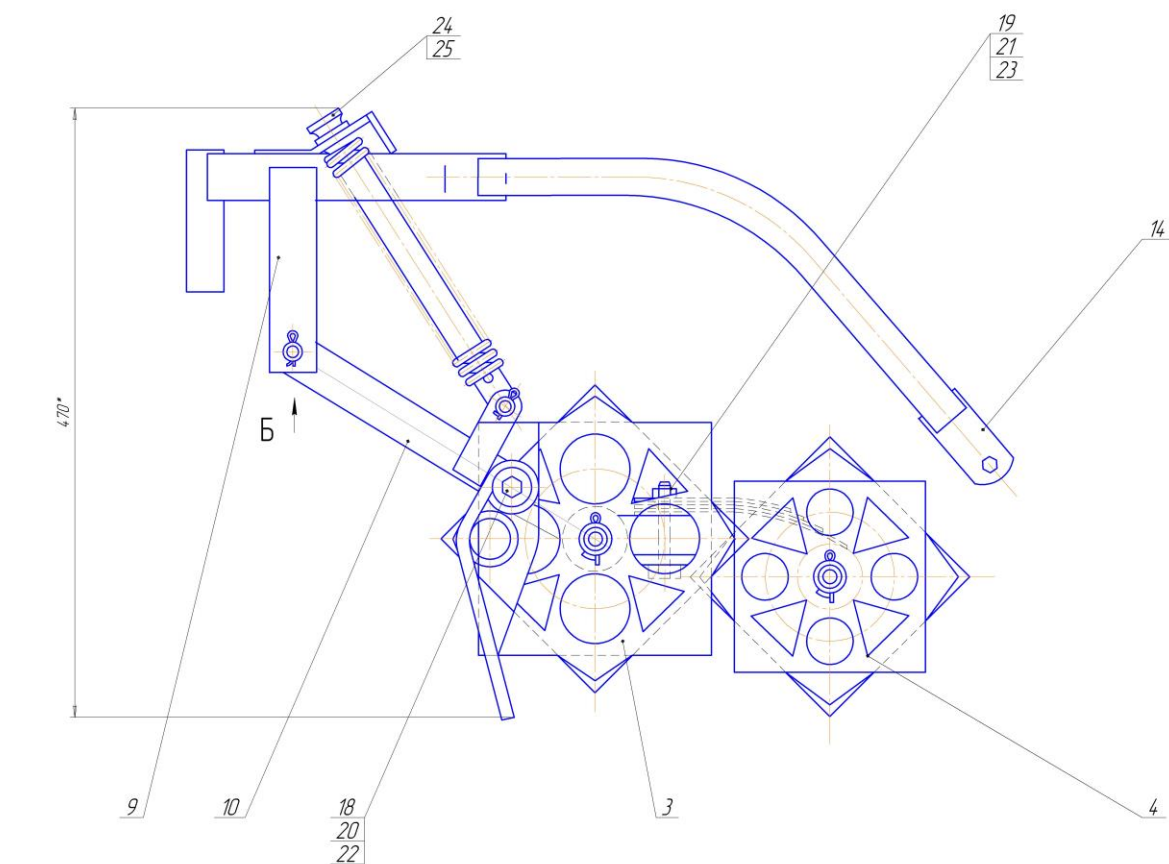
МБС 00.0000.02



МБС 00.0000.02		Изм.		№	Дата	Содерж.
Культиватор		1	14	2010	14	
КРНВ-5,6		2	14	2010	14	
---		3	14	2010	14	
---		4	14	2010	14	
---		5	14	2010	14	
---		6	14	2010	14	
---		7	14	2010	14	
---		8	14	2010	14	
---		9	14	2010	14	
---		10	14	2010	14	
---		11	14	2010	14	
---		12	14	2010	14	
---		13	14	2010	14	
---		14	14	2010	14	
---		15	14	2010	14	
---		16	14	2010	14	
---		17	14	2010	14	
---		18	14	2010	14	
---		19	14	2010	14	
---		20	14	2010	14	
---		21	14	2010	14	
---		22	14	2010	14	
---		23	14	2010	14	
---		24	14	2010	14	
---		25	14	2010	14	
---		26	14	2010	14	
---		27	14	2010	14	
---		28	14	2010	14	
---		29	14	2010	14	
---		30	14	2010	14	
---		31	14	2010	14	
---		32	14	2010	14	
---		33	14	2010	14	
---		34	14	2010	14	
---		35	14	2010	14	
---		36	14	2010	14	
---		37	14	2010	14	
---		38	14	2010	14	
---		39	14	2010	14	
---		40	14	2010	14	
---		41	14	2010	14	
---		42	14	2010	14	
---		43	14	2010	14	
---		44	14	2010	14	
---		45	14	2010	14	
---		46	14	2010	14	
---		47	14	2010	14	
---		48	14	2010	14	
---		49	14	2010	14	
---		50	14	2010	14	
---		51	14	2010	14	
---		52	14	2010	14	
---		53	14	2010	14	
---		54	14	2010	14	
---		55	14	2010	14	
---		56	14	2010	14	
---		57	14	2010	14	
---		58	14	2010	14	
---		59	14	2010	14	
---		60	14	2010	14	
---		61	14	2010	14	
---		62	14	2010	14	
---		63	14	2010	14	
---		64	14	2010	14	
---		65	14	2010	14	
---		66	14	2010	14	
---		67	14	2010	14	
---		68	14	2010	14	
---		69	14	2010	14	
---		70	14	2010	14	
---		71	14	2010	14	
---		72	14	2010	14	
---		73	14	2010	14	
---		74	14	2010	14	
---		75	14	2010	14	
---		76	14	2010	14	
---		77	14	2010	14	
---		78	14	2010	14	
---		79	14	2010	14	
---		80	14	2010	14	
---		81	14	2010	14	
---		82	14	2010	14	
---		83	14	2010	14	
---		84	14	2010	14	
---		85	14	2010	14	
---		86	14	2010	14	
---		87	14	2010	14	
---		88	14	2010	14	
---		89	14	2010	14	
---		90	14	2010	14	
---		91	14	2010	14	
---		92	14	2010	14	
---		93	14	2010	14	
---		94	14	2010	14	
---		95	14	2010	14	
---		96	14	2010	14	
---		97	14	2010	14	
---		98	14	2010	14	
---		99	14	2010	14	
---		100	14	2010	14	
---		101	14	2010	14	
---		102	14	2010	14	
---		103	14	2010	14	
---		104	14	2010	14	
---		105	14	2010	14	
---		106	14	2010	14	
---		107	14	2010	14	
---		108	14	2010	14	
---		109	14	2010	14	
---		110	14	2010	14	
---		111	14	2010	14	
---		112	14	2010	14	
---		113	14	2010	14	
---		114	14	2010	14	
---		115	14	2010	14	
---		116	14	2010	14	
---		117	14	2010	14	
---		118	14	2010	14	
---		119	14	2010	14	
---		120	14	2010	14	
---		121	14	2010	14	
---		122	14	2010	14	
---		123	14	2010	14	
---		124	14	2010	14	
---		125	14	2010	14	
---		126	14	2010	14	
---		127	14	2010	14	
---		128	14	2010	14	
---		129	14	2010	14	
---		130	14	2010	14	
---		131	14	2010	14	
---		132	14	2010	14	
---		133	14	2010	14	
---		134	14	2010	14	
---		135	14	2010	14	
---		136	14	2010	14	
---		137	14	2010	14	
---		138	14	2010	14	
---		139	14	2010	14	
---		140	14	2010	14	
---		141	14	2010	14	
---		142	14	2010	14	
---		143	14	2010	14	
---		144	14	2010	14	
---		145	14	2010	14	
---		146	14	2010	14	
---		147	14	2010	14	
---		148	14	2010	14	
---		149	14	2010	14	
---		150	14	2010	14	
---		151	14	2010	14	
---		152	14	2010	14	
---		153	14	2010	14	
---		154	14	2010	14	
---		155	14	2010	14	
---		156	14	2010	14	
---		157	14	2010	14	
---		158	14	2010	14	
---		159	14	2010	14	
---		160	14	2010	14	
---		161	14	2010	14	
---		162	14	2010	14	
---		163	14	2010	14	
---		164	14	2010	14	
---		165	14	2010	14	
---		166	14	2010	14	
---		167	14	2010	14	
---		168	14	2010	14	
---		169	14	2010	14	
---		170	14	2010	14	
---		171	14	2010	14	
---		172	14	2010	14	
---		173	14	2010	14	
---		174	14	2010	14	
---		175	14	2010	14	
---		176	14	2010	14	
---		177	14	2010	14	
---		178	14	2010	14	
---		179	14	2010	14	
---		180	14	2010	14	
---		181	14	2010	14	
---		182	14	2010	14	
---		183	14	2010	14	
---		184	14	2010	14	
---		185	14	2010	14	
---		186	14	2010	14	
---		187	14	2010	14	
---		188	14	2010	14	
---		189	14	2010	14	
---		190	14	2010	14	
---		191	14	2010	14	
---		192	14	2010	14	
---		193	14	2010	14	
---		194	14	2010	14	
---		195	14	2010	14	
---		196	14	2010	14	
---		197	14	2010	14	
---		198	14	2010	14	
---		199	14	2010	14	
---		200	14	2010	14	
---		201	14	2010	14	
---		202	14	2010	14	
---		203	14	2010	14	
---		204	14	2010	14	
---		205	14	2010	14	
---		206	14	2010	14	
---		207	14	2010	14	
---		208	14	2010	14	
---		209	14	2010	14	
---		210	14	2010	14	
---		211	14	2010	14	
---		212	14	2010	14	
---		213	14	2010	14	
---		214	14	2010	14	
---		215	14	2010	14	
---		216	14	2010	14	
---		217	14	2010	14	
---		218	14	2010	14	
---		219	14	2010	14	
---		220	14	2010	14	
---		221	14	2010	14	
---		222	14	2010	14	
---		223	14	2010	14	
---		224	14	2010	14	
---		225	14	2010	14	
---		226	14	2010	14	
---		227	14	2010	14	
---		228	14	2010	14	
---		229	14	2010	14	
---		230	14	2010	14	
---		231	14	2010	14	
---		232	14	2010	14	
---		233	14	2010	14	
---		234	14	2010	14	
---		235	14	2010	14	
---		236	14	2010	14	
---		237	14	2010	14	
---		238	14	2010	14	
---		239	14	2010	14	
---		240	14	2010	14	
---		241	14	2010	14	
---		242	14	2010	14	
---		243	14	2010	14	
---		244	14	2010	14	
---		245	14	2010	14	
---		246	14	2010	14	
---		247	14	2010	14	
---		248	14	2010	14	
---		249	14	2010	14	
---		250	14	2010	14	
---		251	14	2010	14	
---		252	14	2010	14	
---		253	14	2010	14	
---		254	14	2010	14	
---		255	14	2010	14	
---		256	14	2010	14	
---		257	14	2010	14	
---		258	14	2010	14	
---		259	14	2010	14	
---		260	14	2010	14	
---		261	14	2010	14	
---		262	14	2010	14	
---		263	14	2010	14	
---		264	14	2010	14	
---		265				



2. *Пример для $\mathbb{R}^2$.



1 * Розмір для довідки.

МВС 00.120 СБ									
Лист	Апр	№ докум	1/10	Вит	Вит	Секція роторних дисків			
Розроб	Володимир В.А.	Виконав	В.А.	Лист	В.А.	Сборочный чертеж			
Провер	Лист	В.А.	Лист	В.А.	Лист	ЦНТУ			
Утверд	Лист	В.А.	Лист	В.А.	Лист	2р. АІ-22МЗ(14)			
Норматив	Матриц	В.А.	В.А.	В.А.	В.А.	Формат А1			
Затв	Затв	В.А.	В.А.	В.А.	В.А.	Копія			

Лист 1 з 1
Сторінка 1 з 1
Лист 1 з 1

МВС 00.611



Лист гачен

Сторінка №

Лист і дата

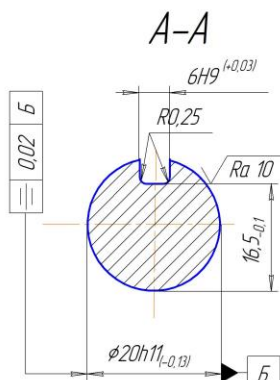
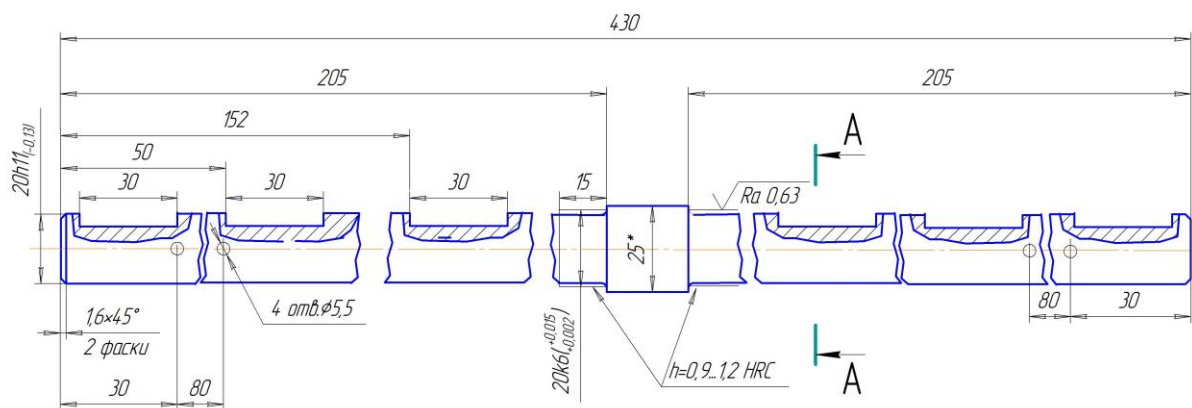
Лист №

Варіант №

Лист і дата

Лист №

Лист і дата



1. Покриття Ц 15Хр.
2. Граничні відхилення від геометричної форми в місцях посадок підшипників по ОСТ 23.40108-8. 3.
3. * Розмір для довідок.

МВС 00.611						
Вид Арк.	№ док.	Підп.	Дата	Лит.	Маса	Масштаб
Розроб.	Ярошенко В.В.			-	2,8	1:2
Перев.	Деліжін В.А.			Аркш.	1	Аркшів
Т.контр.				ЦНТУ		1
Н.контр.	Мічак Ю.В.			Сталь 25 ГОСТ 1050-78		
Затв.	Лещенко С.М.			зр. АІ-22МЗ(14)		
Копіював				Формат А3		

МВС 12.403



Лист гачен

Сторінка №

Лист і дата

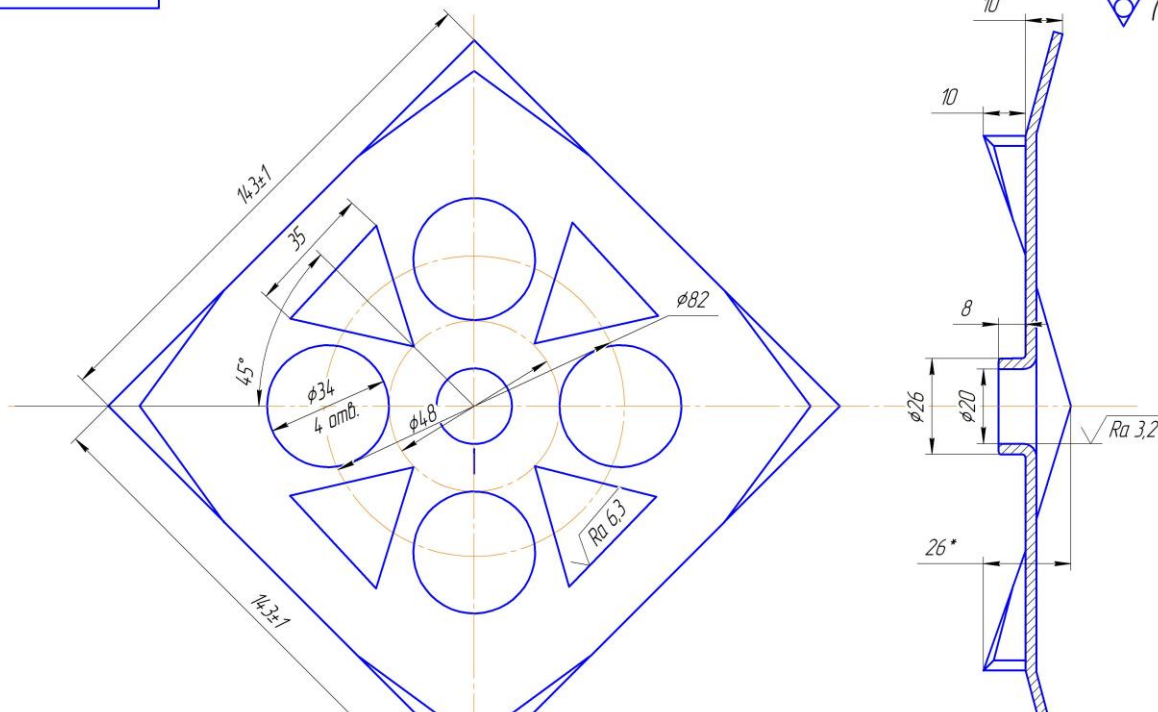
Лист №

Варіант №

Лист і дата

Лист №

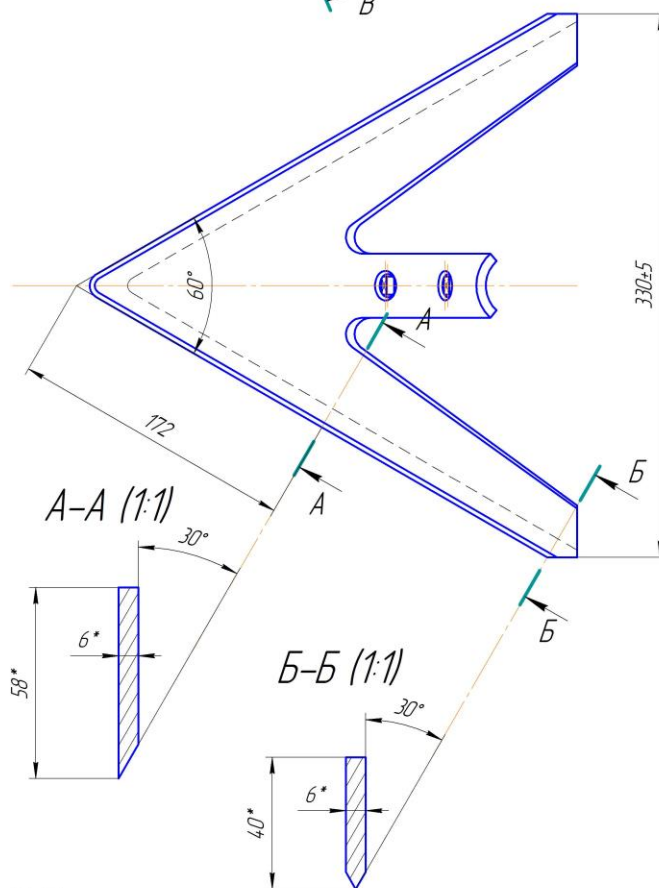
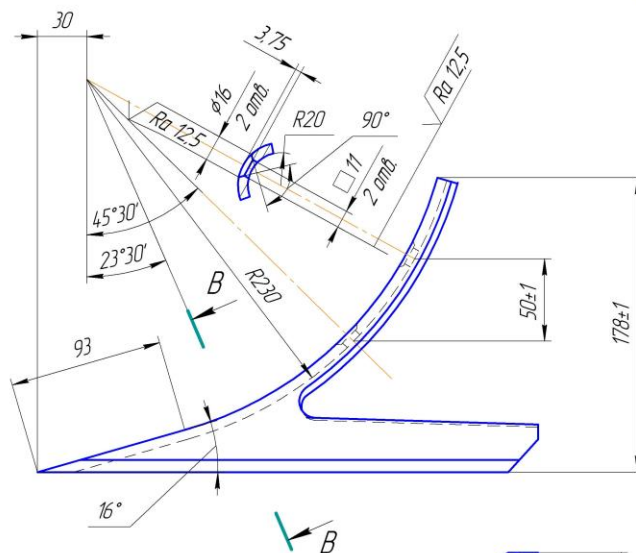
Лист і дата



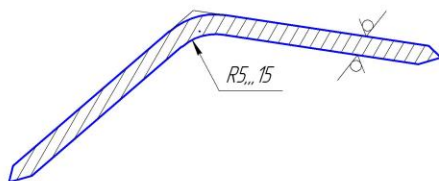
1. Невказані граничні відхилення розмірів $\pm IT14/2$.
2. Гострі кромки притупити.
3. * Розмір для довідок.

МВС 12.403						
Вид Арк.	№ док.	Підп.	Дата	Лит.	Маса	Масштаб
Розроб.	Ярошенко В.В.			-	320	1:1
Перев.	Деліжін В.А.			Аркш.	1	Аркшів
Т.контр.				ЦНТУ		1
Н.контр.	Мічак Ю.В.			Сталь 65Г ДСТУ 8429		
Затв.	Лещенко С.М.			зр. АІ-22МЗ(14)		
Копіював				Формат А3		

✓ Ra 80 (✓)



B-B (1:1)



1. НВ 350-352
2. Невказані граничні відхилення розмірів по ОСТ 234.456-76.
3. Інші технічні вимоги по Н 043.00.000 ДТ.
4. Допускається скруглення кутів квадратного отвору до R0,8.
5. *Розмір для довідок.

МВС 00.402				Лит		Маса	Масштаб
Лана						2,62	1:1
Вим. Арк.	№ док.	Лит.	Дата	Аркш. 1		Аркш. 1	
Розроб.	Ярошенко В.В.			ЦНТУ		гр. АІ-22МЗ(14)	
Перев.	Дейкин В.А.			Лист		Формат А2	
Тверд.				6 ГОСТ 19903-74			
Нконтр.	Мачок Ю.В.			65Г ГОСТ 14959-79			
Затв.	Лещенко С.М.			Копія			

ОГЛЯД ПРОСАПНИХ КУЛЬТИВАТОРІВ



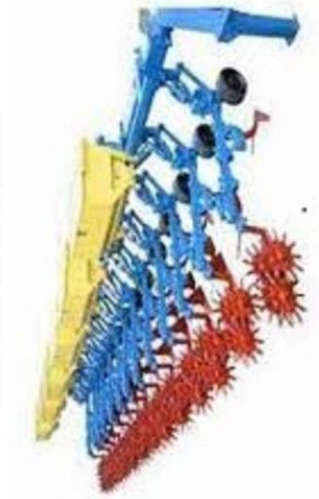
Культиватор міжрядний для просапних культур
GASPARDO HL 8x70 (Італія)



GALILEO – міжрядний просалний культиватор з рамою що складається (Італія)



Культиватор John Deere (США)



Культиватор міжрядний
для просапних культур НЛ 8х70 (Італія)



Культиватор Hatzenbichler (Австрия)



Культиватор "СКР" (Австрія)



Культиватор FIGHTER AZTech (Україна)



Культиватор КНРФ 5.6-06 "Napiv"
з системою внесення рідких добрив (Україна)



Культиватор GRAIN 5,6 (КРН) (Україна)

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Формат	Зона	Позиція	Позначення	Найменування	Кількість	Примітки
				Документація		
				Знову розроблена		
AI			KPH 00.010 СБ	Складальне креслення	2	
				Складальні одиниці		
		1	KPH 00.010.010	Краб	1	
		2	KPH 00.010.020	Тяга верхня	1	
		3	KPH 00.010.030	Тяга нижня	2	
		4	KPH 00.010.040	Механізм регулювання		
				глибини	1	
				Деталі		
		6	KPH 00.306	Кронштейн	2	
		7	KPH 00.307	Кронштейн	1	
		8	KPH 00.308	Кронштейн	1	
		9	KPH 00.709	Брус	1	
		10	KPH 00.510	Гряділь	1	
		11	KPH 00.611	Палець	1	
		12	KPH 00.612	Палець	1	
		13	KPH 00.613	Палець	1	
		14	KPH 00.614	Палець	1	
		15	KPH 00.615	Палець	1	

Формат	Зона	Позиція	Позначення	Найменування	Кількість	Примітки
		16	КРН 00.616	Палець	1	
		17	КРН 00.617	Хомут	4	
		18	КРН 00.618	Хомут	1	
		19	КРН 00.619	Болт	3	
				Стандартні вироби		
				Болти ГОСТ 7798-70		
		20		M12×6g.60.099	1	
		21		M12×6g×50.099	1	
		22		Гайка M12.6H.5.099		
				ГОСТ 5915-70	11	
		23		Шайба 14.65Г		
				ГОСТ 6402-70	11	
		24		Заклепки 10×55		
				ГОСТ 5741-41	2	
		25		Шпінт 4×250.115		
				ГОСТ 397-79	6	
				КРН 00.010		
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	Аркуш 2	

Формат	Зона	Позиція	Позначення	Найменування	Кількість	Примітки		
				Документація				
				Знову розроблена				
A1			KPH 00.120 СБ	Складальне креслення				
				Деталі				
		1	KPH 00.801	Корпус задній	1			
		2	KPH 00.802	Корпус передній	1			
		3	KPH 00.403	Диск передній	6			
		4	KPH 00.404	Диск задній	4			
		5	KPH 00.405	Пластина верхня	1			
		6	KPH 00.406	Пластина нижня	1			
		7	KPH 00.507	Упор	1			
		8	KPH 00.508	Кронштейн	1			
		9	KPH 00.609	Вухо	1			
		10	KPH 00.510	Рама	1			
A3		11	KPH 00.611	Вал передній	1			
		12	KPH 00.612	Вал задній	1			
		13	KPH 00.613	Вісь	1			
		14	KPH 00.514	Кронштейн	1			
		15	KPH 00.815	Розпірна втулка	4			
		16	KPH 00.516	Нажимна штанга	1			
		17	KPH 00.817	Втулка	1			
				KPH 00.120				
Зм.	Арку	№ докум.	Підпис	Дата				
6	Р	Ярошенко В.В.						
Перевірів		Дейкун В.А.						
Н. контр.		Мачок Ю.В.						
Затвердив		Леценко С.М.						
Секція роторних дисків					Літера	Аркуш	Аркушів	
							1	2
					ЦНТУ гр. АІ-22М3(1,4)			

[illegible]