**3. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА**

# 3.1. Характеристика умов роботи

Технологічна операція – суцільна культивація.

Площа поля – 80 га.

Кут нахилу ( підйому ) поля – 2,9 %

Довжина гонів – 1000м.

**Суцільна культивація**

Суцільна культивація розпушування (без перевертання) раніше зораного грунту з метою знищення бур’янів , нагромадження вологи і поліпшення властивостей грунту. Її застосовують під час догляду за парами, у процесі передпосівного обробітку грунту при виявленні на парових полях сходів бур’янів або кірки.

**3.2. Агронормативи і допуски до операції**

Грунт обробляють на глибину 6-15 см. Відхилення по глибині не повинні перевищувати 2 см. Робочі органи культиватора повинні забезпечувати по всій ширині захвату стовідсоткове рихлення ґрунту, підрізання бур’янів, рихлення ґрунту за один прохід до розмірів грудки не більше 4 см. Якість обробки поля після проходу агрегату повинно відповідати вимогам для роботи посівних машин. Рух агрегату повинен проводитись впоперек або під кутом до направлення попередніх обробок. Поворотні смуги повинні буди оброблені. Огріхи та наволоки не допускаються.

3.3. Обґрунтування вибору та аналітичний розрахунок складу агрегату з визначенням коефіцієнта тягового зусилля агрегату

 Для суцільної культивації - використовують культиватори КПГ-4, або КПС-8. Поля завширшки менш ніж 300 м ефективно обробляти начіпними культиваторами. Щоб дотриматися прямолінійності руху перший прохід культиватора роблять по вішках. Потім агрегат рухається човниковим способом, роблячи петельні повороти у кінці гону на разворотній смузі.

Перед поворотом , як тільки задні лапи досягають відміткової смуги, робочі органи піднімають, а після повороту опускають до підходу її до межі поля. . При цьому необхідно, щоб ширина захвату культиваторів точно відповідала ширині захвату посівного агрегату. Культиватори КПС-8 та КПСП-8,0 з колісним тракторами К-700, Т-150К за допомогою зчіпок..

 Для передпосівного обробітку під посів озимої пшениці використовують агрегати: Т-150+КПС-8, Т-150К+ КПС-8

*Розрахунок агрегату для передпосівного обробітку.*

 1.Підбираємо склад агрегату для виконання операції:

Т150К+КПС-8

2.За агротехнічними вимогами визначаємо агротехнічну допустиму швидкість руху агрегату:

*V=10-12 км/год.*

 3.Вибираємо робочі передачі для діапазону допустимих швидкостей вибраної марки трактора:

*V3т=8,53км/год; Pгак.н=38,8кН;*

*V4т=9,3км/год; Ргак.н=33,25кН.*

4.Уточнюємо номінальне гакове зусилля з урахуванням рельєфу поля і=2,9%

 **  (3.1)

де, Ргак- розрахункове гакове зусилля на вибраних передачах, кН.;

 Gтр- сила тяжіння трактора, кН;

 і-похил місцевості, %.

*Р3гак.і =Ргак –і/100=38,8 – 76·2,9 /100=36,5кН.*

*Р4гак.і = Ргак –і/100=33,25 – 76·2,9/100=31,04кН*

 5.Визначаємо максимальну ширину захвату агрегату:

  м; (3.2)

де, Км-питомий опір машини, кН/м;

 qм -сила тяжіння машини на 1м її конструктивної ширини; кН/м,

  (3.3)

 Gм-сила тяжіння машини, Gм=16кН;

 λм-коефіцієнт враховуючий величину довантаження трактора при роботі з начіпними машинами, λм=1,0…1,5;

 fм –коефіцієнт опору кочення опорних коліс робочих машин, f=0,16;

 і-похил місцевості, і=2,9%.

*В3max= 36,5/[1,2+2 (1,5·0,16+2,9/100)]=21м.*

*В4max= 33,25/[1,2+2 (1,5·0,16+2,9/100)]=19м.*

6.Визначаємо кількість машин в агрегаті для кожної вибраної передачі:

 ,*шт;*  (3.4)

*n3м= n4м=19/4=4шт;*

приймаємо nм =4.

7.Визначаємо опір агрегату для кожної вибраної передачі:

 , *кН;* (3.5)

де Кv – питомий опір з урахуванням темпу наростання швидкості руху,

 кН/м2;

 ** (3.6)

де Км-питомий опір машини при швидкості руху Vo=5км/год,
 П-приріст питомого опору з урахуванням швидкості руху, %;

 П=2%

 Vр-робоча швидкість руху агрегату на вибраній передачі, км/год;

  **  (3.7)

де δ-буксування трактора (до 15%), приймаємо δ =15%

Отже *V3р=8,53 (1-0,15)=7,25км/год;*

*V4р=9,3 (1-0,15)=7,9км/год;*

*К3v=1,2(1+0,02(7,25-5))=1,25кН/м;*

*K4v=1,2 (1+0,02(7,9-5))=1,26кН/м;*

*R3а=4[1,25·4+8(1,5·0,16+0,029)]=28,6кН;*

*R4а=4[1,26·4+8(1,5·0,16+0,029)]=28,76кН.*

 8.Коефіцієнт використання гакового зусилля трактора на розрахункових передачах:

 ** (3.8)

 *η3 =28,6/36,5=0,78*

 *η4 =28,76/31,04=0,92*

**Висновок:** Для виконання суцільної культивації потрібно використовувати 4 передачу, так як швидкість агрегату вища і коефіцієнт використання гакового зусилля трактора лежить в допустимих межах.

3.4. Комплектування та технологічна наладка агрегату

Для агрегатування культиваторів КПС-8 з колісним трактором Т-150К його ходові колеса встановлюють на ширину колії 1800 мм, широкі шини замінюють на вузькі. Бак трактора заправляють паливом, перевіряють звукову сигналізацію, контрольно-вимірні прилади, пусковий двигун і перевіряють надійність роботи механізмів рульового керування, зчеплення, гальма і механізми переключення передач.

Для суцільної культивації у культиватора перевіряють комплектність виробів,наявність болтів та гайок, розводку шплінтів, справність гряди лей, стойок лап, вилок підйому і нижніх штанг. Товщина лез не повинна перевищувати1 мм. Для обробки слабо забур’янених полів на гряділі переднього ряду встановлюють стрілчаті лапи с захватом 270 м, а на гряділі заднього ряду – с захватом 330 м . Для обробки сильно забур’яненого поля на передні і на задні гряділі встановлюють лапи с захватом 330 м Для настройки на задану глибину обробки під колеса встановлюють прокладки товщиною, яка дорівнює глибині обробки,зменшеної на величину утопання коліс (2-3 см) Прицеп культиватора повинен знаходитись над площадкою на висоті 550м. Положення рами перевіряється заміром відстані від площадки до заднього і прокольного бруса по діагонально протилежними кутами. Вони повинні бути однаковими. За допомогою ходу робочих органів встановлюють раму паралельно площадці таким чином,щоб нажимні штанги довгих гряди лей головками упирались на свої вкладиші , а кожна лапа торкалась всією довжиною леза.

3.5. Розрахунок техніко-економічних показників роботи агрегату

Визначаємо годинну продуктивність агрегату:

 *Wгод=0,1·Вр·Vр·τ, га/год;*  (3.9)

де Вр- робоча ширина захвату, м;

 *Вр = Вк · β ; м*

 *Вр = 8 · 0,98 = 7,84 м*

 Vр- робоча швидкість руху агрегату на вибраній передачі, км/год;

 τ-коефіцієнт часу зміни, (τ =0,84),

*Wгод = 0,1·7,84 ·7,9·0,84 = 5,20 га/год*

Змінна продуктивність:

 *Wзм= Wгод·Тзм , га /год;*  (3.10)

де Тзм-час зміни (7год)

 *Wзм= 5,20·7 = 36,4 га /год;*

Денна продуктивність агрегату:

 *Wден= WгодТден, га /д;* (3.11)

де, Тден- час роботи в день (10год).

*Wден =5,20·10=52 га /д;*

Визначаємо витрати палива на одиницю роботи:

 *q= ; кг/га* (3.12)

 *Тр= Тзм·τ = 0,81·7 = 5,67год;* (3.13)

Тх- приймаємо 0,66год;

 *Тз = Тзм- (Тр+Тх) = 7- (5,67+0,66 ) =0,66 год.* (3.14)

Отже: *q == 4,58 кг/га*

Визначаємо витрати палива на увесь обсяг робіт:

 *Q= Wзаг·q = 80·9,8 = 784 кг* (3.15)

Визначаємо затрати праці на одиницю роботи:

 *Зп== 0,19 люд.-год/га.* (3.16)

Визначаємо затрати праці загальні:

 *Зп.заг= Wзаг·Зп = 80·0,19 = 15 люд.-год*  (3.17)

Визначаємо кількість агрегатів, необхідних для виконання операції:

 *na=; шт*  (3.18)

де nдр – кількість днів роботи згідно агровимог, nдр = 5дні,

 Кзм – коефіцієнт змінності, Кзм = 1,5

Отже:

*na=шт*

приймаємо na=2 агрегата.

3.6. Підготовка поля, вибір та обгрунтування способу руху агрегату

Поле оглядають, виявляють перешкоди та усувають їх, при не можливості усунення їх огороджують вішками.

Відмічають вішками, на відстані 2,7м., від края поля (висотою 2м, через 50-100м), лінію для першого проходу агрегату по візиру.

Після обробки поля проводять обробку поворотних смуг.

Спосіб руху для суцільного обробітку – гоновий-човниковий з петльовими поворотами.

Обґрунтування способу руху - технологічний розрахунок агрегату.

 Для петльових поворотів:

 *Еп=3· Rmin +La,*  (3.19)

де, Rmin - мінімальний радіус розвороту;

*Rmin= Вр = 7,84 м*

 La- кінематична довжина агрегату;

 *La= Lтр+Lм=2,4+4,6=7м.*  (3.20)

 *Еп=3·7,84+7=30,52м.*

 Визначаємо кількість проходів на розворот ній смузі:

 *nпр= Еп/Вр=30,52/7,84=3,89*  (3.21)

приймаємо nпр=4.

 Визначаємо оптимальну ширину поворотної смуги:

 *Еопт = Вр·nпр=7,84·4=31,36м.*  (3.22)

 Визначаємо робочу ширину загінки:

 *Lр=L – 2· Еопт=1000-2·31,6=936,8м.* (3.23)

де L- довжина гону.

Визначаємо ширину загінки:

  *=728м*  (3.24)

Коефіцієнт кратності проходів визначаємо за формулою:

 *К=С/Вр=728/7,84=93*  (3.25)

Приймаємо К=90

Визначаємо оптимальну ширину загінки:

 *Сопт=К·Вр=90·7,84=705,6м.* (3.26)

Визначаємо довжину робочих ходів:

*Sp=84312*  (3.27)

Визначаємо довжину холостих ходів:

 *Sх=* м (3.28)

 Визначаємо коефіцієнт робочих ходів:

 *φ =* (3.29)

**Висновок:** Спосіб руху вибрано вірно, так як коефіцієнт використання робочих ходів знаходиться в допустимих межах (0,92-0,98).

3.7. Контроль якості виконання технологічної операції

Контролюють якість суцільного обробітку під озиму пшеницю по діагоналі обробленої ділянки в п’яти-семи місцях тракторист-машиніст, агроном.

На першому проході культиватор через 20-30м зупиняють і перевіряють повноту знищення бур’янів, глибину обробки, вирівнювання ґрунту за агрегатом. Якщо необхідно, уточнюють регулювання.

Швидкість руху агрегату для передпосівного обробітку 6-12 км/год. Систематично зупиняють агрегат і спеціальними чистиками очищують робочі органи від рослинних залишків і налиплої землі.

Вибираємо склад агрегату: трактор Т-150к з культиватором КПС-8

**3.8.Розробка операційно-технологічної карти**

Ефективність виробництва продукції рослинництва великою мірою зале­жить від раціонального поєднання і послідовності виконання виробничих про­цесів, повного використання технічних можливостей МТА, правильно органі­зованого виконання кожної операції. Тому, для широкого впровадження досяг­нень науки і передового досвіду в сільськогосподарське виробництво велике значення має робота МТА за науково обґрунтованими операційно- технологічними картами. Операційно-технологічна карта являє собою комплекс організаційно-технічних правил, які визначають суворий технологічний поря­док виконання виробничих операцій (другий аркуш графічної частини).

В операційно-технологічній карті зазначають: умови роботи і агротехнічні вимоги, порядок підготовки агрегату і поля до роботи, спосіб руху і швидкіс­ний режим, продуктивність агрегату, витрату палива і контроль за якістю.

Визначаємо тривалість одного циклу, хв.:

 *Тц =* $\frac{12∙L\_{p}}{10^{2}∙V\_{p}}+2∙t\_{п},$ (3.30)

де Lp – довжина загінки, м; Lp=936,8 м;

 Vp – робоча швидкість агрегату, км/год; Vp = 7,9км/год;

 tп – час повороту в кінці загінки, хв. tn=1,5-2хв.

 Приймаємо tn=1,5 хв, тоді *Тц =*$\frac{12∙936,8}{10^{2}∙7,9}+2∙1,5=17,22 хв$ *= 0,28 год*

 Визначаємо технічну продуктивність за цикл, га/ц:

 *Wц=0,1·Вр ·Vр · Тц · τ, га/ц* (3.31)

*Wц=0,1 · 7,84 · 7,9 · 0,28 · 0,84=1,45 га/ц*

Кількість циклів за одну зміну знаходимо за формулою:

 *nц =*$\frac{W\_{зм}}{W\_{ц}},$ (3.32)

*nц=* $\frac{36,4}{1,45}=25,1 ц/зм$

Витрату палива за один цикл визначаємо так

 *Qц=q · Fц, кг*  (3.33)

де q – витрата палива на одиницю площі, кг; q=4,58 кг/га;

 Fц – площа за один цикл, га.

 *Fц =* $\frac{2∙В\_{р}∙L\_{p}}{10^{4}}, га$(3.34)

*Fц=* $\frac{2∙ 7,84 ∙936,8}{10^{4}}=1,46га$*;*

*Qц=4,58· 1,46 = 6,68 кг.*

**4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ПРИРОДИ**

**4.1. Охорона праці під час виконання суцільної культивації**

До роботи на агрегати можна допускати тих осіб, які мають посвідчення на право керування машинами, добре знають їх будову і регулювання, правила проведення виконуваної роботи й одержали інструктаж з техніки безпеки.

Технічний стан тракторів і сільськогосподарських машин повинен відповідати нормам. Перед початком роботи тракторист зобов’язаний провести зовнішній огляд машини, перевірити кріплення і випробувати дії механізмів.

Під час роботи на машинах уважно стежать, щоб не протікало паливо і мастильні матеріали, справними були іскрогасники і випускні системи двигунів, не виникали іскри в системах електрообладнання, клеми акумуляторів були закріплені ковпаками, а акумуляторні батареї – кришками, допуск сторонніх осіб на агрегати заборонено.

 Машину регулюють, прийняв міри, попереджуючі самовільне опускання або падіння робочих органів. Неможна знаходитись під культиватором, піднятим в транспортне положення.

 Механізатор повинен мати спеціальний чистик-різак для очищення робочих органів від бур’яну та іншої рослинної маси. Під час руху агрегату очищати робочі органи заборонено. Заточування лап культиватора механізатор виконує в рукавицях і в захисних окулярах для забезпечення від попадання абразиву в очі і порізу рук.

 Зміна робочих органів і підтягування кріплень дозволяється лише при зупиненому двигуні трактора або при від’єднанні від машини. З появою будь-якої несправності, що може привести до аварії або нещасного випадку, агрегат необхідно негайно зупинити.

Забороняється працювати при несправних або неправильно відрегульованих запобіжних пристроях, з порваними або погано 3акріпленими шлангами, а також при підтіканні масла з трубопроводів гідравлічної системи.

Протипожежна безпека.

Пожежна безпека – стан об’єкту, при якому виключається можливість пожежі, а в разі її виникнення, запобігається дія на людей небезпечних факторів пожежі й забезпечення захисту матеріальних цінностей.

Протипожежні заходи при передпосівному обробітку:

а) наявність в тракторі вогнегасника;

б)відповідність агрегату належному технічному стану (виключення підтікання палива та мастила).

**4.2. Охорона навколишнього середовища під час виконання технологічних операцій**

На всіх етапах розвитку людина перебувала в найтіснішому взаємозв’язку з природою. І в наш час, в епоху інтенсивного розвитку науки і техніки, усіх галузей господарського й духовного життя людини цей зв’язок не тільки не послабився, а зміцнів і набув нових форм.

Визначення природних багатств і забруднення навколишнього середовища різними речовинами, серед яких є й отруйні, такі, що їх природа не може асимілювати, набуло тепер настільки загрозливого масштабу, що викликає серйозне занепокоєння всього людства. Гостро постала проблема охорони природи.

Одним із важливих завдань в господарстві є проблема збереження ґрунтів. Ґрунт забезпечує рослини калієм і вуглецем, азотом і фосфором тощо. Родючість залежить від кількості цих речовин у гумусі, гумусу в ґрунті й товщини шару ґрунту. Найкращі чорноземи містять до 9 % гумусу.

Ґрунти становлять величезну цінність не лише тому, що це основне джерело отримання продуктів харчування, крім того – вони беруть активну участь в очищенні природних і стічних вод, які фільтруються крізь них, а також ґрунтово-рослинний покрив – це регулятор водного балансу суші.

Тому перед сільськогосподарськими господарствами стоять питання про виконання термінових заходів для відтворення структури й родючості ґрунтів — їх нейтралізація, розсолення, збагачення гумусом тощо.

Великих збитків сільському господарству завдає ерозія ґрунтів. Цьому негативному явищу сприяє активне утворення ярів у результаті діяльності людини — вирубування лісів на схилах, знищення трав'яного й чагарникового покривів, неправильного розорювання землі тощо. Спричинюють ерозію й пилові бурі, коли в умовах посухи вітри видувають мільйони тонн ґрунтів, в одних місцях зносячи сантиметри й навіть десятки сантиметрів верхнього родючого шару й перетворюючи багаті угіддя на безплідну пустелю, а в інших — засипаючи поля, сади, луки, дороги й будівлі шаром пилу та піску інколи завтовшки 2—3 м. Вітрова й водна ерозії цілком знищують ґрунти або істотно зменшують вміст у них азоту, фосфору, калію, мікроелементів — усього того, від чого залежить родючість. Активізують ерозію ґрунтів часті оранки, культивації, боронування, ущільнення, трамбування колесами й гусеницями важкої сільськогосподарської техніки.

Основними заходами господарства є:

* відновлення ґрунтів на оголених ділянках шляхом насадження дерев;
* дотримання технологічних умов сівозмін;
* періодична консервація угідь (коли земля «відпочиває»);
* зменшення накопичення в ґрунтах та у воді нітратів, які утворюються внаслідок окислення азоту повітря у двигунах внутрішнього згорання та внесення азотних добрив;
* підвищення родючості ґрунтів, збільшення їх продуктивності шляхом застосування органічних і мінеральних добрив при умові дотримання всіх технологічних рекомендацій;
* ефективне зцілювання ґрунту на глибину 40-50 см. На ущільнених і запливаючих ґрунтах органічні добрива необхідно загортати неглибоко. Для боротьби з ущільненням, крім обробітку ґрунту, слід суворо дотримувати науково обґрунтованої сівозміни з обов’язковим включенням багаторічних трав і бобових культур;
* максимально рівномірне внесення агрохімікатів. Це досягається локальним внесенням мінеральних добрив, дотриманням технологій поверхневого внесення хімічних меліорантів, мінеральних і органічних добрив;
* культурна оранка та вузькополосний посів;

застосування систем внесення органічних добрив, яку необхідно будувати таким чином, щоб насичення сівозміни відбувалося не лише відходами промисловості, але і традиційним підстилковим гноєм. Це зменшить насичення навколишнього середовища важкими металами, шкідливою мікрофлорою.