

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ**

Кафедра рослинництва та садово-паркового господарства

**ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У
РОСЛИННИЦТВІ**

Методичні рекомендації
для виконання графічної роботи здобувачами першого
(бакалаврського) рівня вищої освіти
ОПШ «Агрономія» спеціальності 201 «Агрономія»
денної форми здобуття вищої освіти



МИКОЛАЇВ
2022

Друкується за рішенням науково-методичної комісії факультету агротехнологій Миколаївського національного аграрного університету від „ 15” грудня 2022 р., протокол № 4

Укладачі:

- О. А. Коваленко – д-р. с.-г. наук, доцент, доцент кафедри рослинництва та садово-паркового господарства, Миколаївський національний аграрний університет;
- Л. Г. Хоненко – канд. с.-г. наук, доцент, доцент кафедри рослинництва та садово-паркового господарства, Миколаївський національний аграрний університет

Рецензенти:

- В. В. Гамаюнова – д-р. с.- г. наук, професор, завідувач кафедри землеробства, геодезії та землеустрою, Миколаївський національний аграрний університет;
- О. М. Дробітько – канд. с.-г. наук, голова фермерського господарства «Олена» Братського району Миколаївської області

© Миколаївський національний
аграрний університет, 2022

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	4
1. Технологічні карти на вирощування сільськогосподарських культур та їх стислий зміст...	8
2. Поняття про операційну технологію.....	11
3. Методика розробки та складання операційно- технологічних карт.....	17
ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	19

ПЕРЕДМОВА

Навчальна дисципліна «Проектування технологічних процесів в рослинництві» є компонентою освітньо-професійної програми підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 201 «Агрономія» галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» та узгоджується з її метою – підготовка бакалаврів за спеціальністю 201 «Агрономія», здатних розв'язувати складні завдання і проблеми у сфері агрономії, з узагальненим об'єктом діяльності: агрофітоценози, екологічне середовище для рослин, виробничі ресурси в агросфері, дослідження в агрономії.

Мета навчальної дисципліни – здобути теоретичні знання та практичні навички з проблеми проектування технологічних процесів виробництва продукції рослинництва, обґрунтування і використання системи машин для комплексної механізації вирощування та збирання сільськогосподарських культур.

Основою інженерно-технічного забезпечення виробництва продукції рослинництва повинна бути сукупність технологічних ліній та машинних технологій з урахуванням зональних умов.

Завдання дисципліни:

- набути знання з сучасних технологій та технічних засобів їх механізації;
- одержання навиків по проектуванні технологічних процесів і оцінці якості їх виконання;
- ознайомлення з сучасними технологіями та технічними засобами механізованого вирощування продукції рослинництва;
- вивчення машинної технології вирощування та збирання основних сільськогосподарських культур;
- проектування системи технічного обслуговування машинного парку.

Предмет дисципліни: вивчення нових методів обробки сільськогосподарських матеріалів і прогресивних технологій, які використовуються при цьому, а також сучасних методів проектування процесів виробництва продукції рослинництва згідно агротехнічних вимог при відповідному рівні економічної, енергетичної та екологічної ефективності і відповідності вимогам охорони праці та навколишнього середовища.

Об'єкт навчальної дисципліни є технології та методи обробки сільськогосподарської продукції.

Інтегральна компетентність: ІнтК

- здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у сфері агрономії при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

ЗК2. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК5. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК8. Навички здійснення безпечної діяльності.

ЗК9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК10. Здатність працювати в команді.

Спеціальні (фахові) компетенції:

СК1. Здатність використовувати базові знання основних підрозділів аграрної науки (рослинництво, землеробство, селекція та насінництво, агрохімія, плодівництво, овочівництво, ґрунтознавство, кормовиробництво, механізація в рослинництві, захист рослин).

СК2. Здатність вирощувати, розмножувати сільськогосподарські культури та здійснювати технологічні операції з первинної переробки і зберігання продукції.

СК3. Знання та розуміння основних біологічних і агротехнологічних концепцій, правил і теорій, пов'язаних із вирощуванням сільськогосподарських та інших рослин.

СК6. Здатність застосовувати методи статистичної обробки дослідних даних, пов'язаних з технологічними та селекційними процесами в агрономії.

СК7. Здатність науково обґрунтовано використовувати добрива та засоби захисту рослин з урахуванням їх хімічних і фізичних властивостей та впливу на навколишнє середовище.

СК8. Здатність розв'язувати широке коло проблем та задач у процесі вирощування сільськогосподарських культур шляхом розуміння їх біологічних особливостей та використання як теоретичних, так і практичних методів.

СК9. Здатність управляти комплексними діями або проектами, відповідальність за прийняття рішень у конкретних виробничих умовах.

Програмні результати навчання:

ПРН2. Прагнути до самоорганізації та самоосвіти.

ПРН4. Порівнювати та оцінювати сучасні науково-технічні досягнення у галузі агрономії.

ПРН9. Володіти статистичними методами опрацювання даних в агрономії.

ПРН10. Аналізувати та інтегрувати знання із загальної та спеціальної професійної підготовки в обсязі, необхідному для спеціалізованої професійної роботи у галузі агрономії.

ПРН11. Ініціювати оперативне та доцільне вирішення виробничих проблем відповідно до зональних умов.

ПРН12. Проектувати й організовувати технологічні процеси вирощування насінневого матеріалу сільськогосподарських культур відповідно до встановлених вимог.

ПРН13. Проектувати та організовувати заходи вирощування високоякісної сільськогосподарської продукції та відповідно до чинних вимог.

ПРН14. Інтегрувати й удосконалювати виробничі процеси вирощування сільськогосподарської продукції відповідно до чинних вимог.

ПРН15. Планувати економічно вигідне виробництво сільськогосподарської продукції.

ПРН16. Організовувати результативні і безпечні умови роботи.

Успішне рослинництво починається з детального та ефективного планування виробничого сезону. А щоб планування було дійсно ефективним, потрібно для початку розробити технологічні карти.

Якщо технологічні карти на вирощування і збирання сільськогосподарських культур відповідають на питання, що необхідно зробити, щоб отримати запланований обсяг продукції за визначених затрат, то конкретні рекомендації, як це зробити, містять операційно-технологічні карти.

Вихідною інформацією для розробки операційної технології є умови виконання роботи: розмір полів (довжина гонів), питомий опір ґрунтів, урожайність, солонистість, тип і марки тракторів, машин та ін., а також агротехнічні вимоги і допуски на них.

Наочне (графічне) зображення підготовчих і контрольних операцій наводиться в операційних картах.

1. ТЕХНОЛОГІЧНІ КАРТИ НА ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР ТА ЇХ СТИСЛИЙ ЗМІСТ

Для раціональної організації виробництва окремих видів продукції рослинництва складають технологічні карти вирощування сільськогосподарських культур.

Технологічна карта є важливим документом, в якому відображено всю технологію вирощування конкретної культури. Вона визначає порядок проведення операцій та передові прийоми використання машин з урахуванням досягнень науки і передового досвіду.

Карта складається з трьох груп показників:

✚ *агротехнічні:* найменування операцій, агротехнічні показники якості, обсяги виконуваних робіт, календарні та робочі терміни виконання;

✚ *експлуатаційні:* склад агрегату, витрата палива, кількість обслуговуючого персоналу, потрібної кількості агрегатів.

✚ *техніко-економічні:* затрати праці в людино-годинах, прямі експлуатаційні витрати на одиницю і весь обсяг робіт.

Для різних зон рекомендовано типові технологічні карти, які беруть за основу під час розроблення оперативних технологічних карт на поточний рік з урахуванням особливостей господарства (його підрозділів), застосовуваної техніки і даних тривалого прогнозу погодних умов.

Технологічні карти є основою для планування роботи агрегатів, перерозподілу наявної техніки за підрозділами господарств, а також для складання заявок на придбання нових машин чи комплексів.

Розроблення технологічної карти починається з визначення операцій, які необхідно виконати для одержання урожаю конкретної культури. Ці операції записують послідовно в календарному порядку. Операції минулого року під врожай конкретної культури також записуються у технологічну карту. Це необхідно в зв'язку з тим, що під час розрахування собівартості продукції враховують також і витрати минулого року під врожай цього року.

Обсяг роботи вказують у фізичних одиницях (га, т, т·км і т.п.).

Дуже важливо обґрунтувати найраціональніший склад машинно-тракторного агрегату для виконання кожної роботи з метою повного використання потужності тракторів і досягнення високої якості роботи. Діленням обсягу робіт на норму виробітку визначають кількість нормо-змін, а множенням останніх на кількість обслуговчого персоналу й на 7 год – затрати праці в людино-годинах.

У технологічних картах планують витрати на виробництво продукції:

✚ на оплату праці (їх визначають множенням тарифних ставок на кількість нормо-змін та кількість працівників за категоріями з урахуванням відповідних надбавок, доплат і премій);

✚ амортизаційні відрахування й витрати на поточний ремонт сільськогосподарської техніки (обчислюють за встановленими нормативами на умовний еталонний гектар і кількістю таких гектарів);

✚ вартість пально-мастильних матеріалів (за нормами витрат, обсягом механізованих робіт у фізичних одиницях і комплексному оцінюванні одиниці палива).

Передбачають також послуги допоміжних галузей (автотранспорт, живе тягло, електроенергія тощо). Для цього відповідний обсяг робіт у тонно-кілометрах, коне-днях, кіловат-годинах множать на планову собівартість одиниці роботи, яку визначають окремо.

Технологічні карти складають на 100 га посіву кожної культури і на кілька років із відповідним коригуванням щороку. Це дає змогу зменшити обсяг планової роботи на підприємстві й за показниками такої карти визначати витрати на будь-яку площу посіву конкретної сільськогосподарської культури.

Якщо **технологічні** карти (рис. 1) на вирощування і збирання сільськогосподарських культур відповідають на питання, що необхідно зробити, щоб отримати запланований обсяг продукції за визначених затрат, то конкретні рекомендації, як це зробити, містять операційно-технологічні карти.

Технологічна карта виробництва _____

Урожайність, ц/га - _____ Органічних, т/га - _____

Попередник - _____ Мінеральних, кг д.р./га - _____

Рівень ресурсного забезпечення - _____ в тому числі: азотних, кг д.р./га - __; фосфорних, кг д.р./га - __; калійних, кг

Клас ґрунтів - __, Група підприємств - __

1	2	3	4	Склад агрегату					Обслуговуючий персонал		10	11	12	Тарифна ставка за нормозміну, грн.		Зарплата за весь обсяг робіт, грн.			Витрати палива, кг	
				5	С.-Г. машина		8	9	механізатори	інші робітники				механізаторам	іншим робітникам	механізаторам	іншим робітникам	разом	18	19
					енергом ашина	марка														

Рис. 1. Зразок технологічної карти

2. ПОНЯТТЯ ПРО ОПЕРАЦІЙНУ ТЕХНОЛОГІЮ

Операційна технологія – це комплекс агротехнічних, технічних, організаційних і економічних правил з високопродуктивного використання МТА, які забезпечують високу якість польових механізованих робіт.

Технологічну операцію і супутні з нею операції треба проводити в суворо встановленому порядку, який дає змогу в конкретних умовах мати найкращий результат. Цей порядок визначає операційна технологія, яка являє собою основний робочий документ, що вміщує перелік необхідних і обов'язкових правил виконання кожної технологічної операції.

Під час розроблення операційної технології треба:

- ✚ вивчити властивості оброблювального матеріалу;
- ✚ визначити початок і тривалість виконання операцій;
- ✚ підібрати машини з рекомендованих і робочі органи до них;
- ✚ встановити нормативи і допуски на них з урахуванням умов експлуатації;
- ✚ вибрати режими роботи і відрегулювати машини на оптимальну якість;
- ✚ підготувати поля і загінки та вибрати найкращий спосіб руху;
- ✚ встановити норми виробітку і витрати палива;
- ✚ розробити методи контролю за виконанням операцій, місце і кількість необхідних вимірювань для визначення якості;
- ✚ вказати основні методи і правила охорони праці та пожежної безпеки;
- ✚ встановити порядок диференціювання оплати праці механізаторів (з урахуванням якості).

Вихідною інформацією для розробки операційної технології є умови виконання роботи: розмір полів (довжина гонів), питомий опір ґрунтів, урожайність, солонистість, тип і марки тракторів, машин та ін., а також агротехнічні вимоги і допуски на них.

Форма зведеної операційно-технологічної карти

Вихідна інформація (конкретні умови виконання даної операції)		Агротехнічні вимоги (враховуючи зональні умови)
Перелік окремих карт	Технічні і технологічні вимоги	Наочне (графічне) зображення підготовчих і контрольних операцій
Склад і підготовка агрегату: трактора, машини, зчіпки, складання агрегату в натурі	Колія трактора, тиск у шинах, зусилля і вільний хід рульового колеса, натяг гусениць, положення причепу чи механізованого начіпного пристрою тощо; встановлення і регулювання робочих органів машин, норми висіву, та ін.; приєднання подовжувачів та ін.	Ескізи складних регулювань, приладів і пристроїв, що використовуються для регулювань, схеми розставляння робочих органів тощо
Підготовка поля і загінки: спосіб руху, оптимальна ширина загінки, поворотної смуги тощо	Обґрунтований спосіб руху, коефіцієнт робочих ходів, способи розмітки поля на загінки та ін.	Схеми поля, загінки, способу руху, обробітку поворотних смуг, розрівнювання гребенів і борозен тощо
Забезпечення роботи агрегату в загінці	Вказівки для транспортних, складальних і допоміжних операцій; час заправки сівалок насінням, розвантаження бункерів тощо	Схеми пунктів заправки, транспортні магістралі тощо
Контроль і оцінка якості роботи	Кількість і місце вимірювань, обробки результатів, оцінки якості	Ескізи способів вимірювання окремих показників якості
Охорона праці	Перелік заходів з безпеки праці	Ескіз огорожень, сигналізації, схеми освітлення, розміщення протипожежного обладнання

Операційна технологічна карта складається на конкретну операцію і містить:

- умови роботи;
- агротехнічні вимоги;
- склад і підготовку агрегату до роботи;
- підготовку поля, спосіб руху, швидкість руху
- показники організації процесу;
- контроль за якістю.

Зразок операційно-технологічної карти:

Для зручності роботи механізаторів слід на кожну технологічну операцію мати вільну операційну карту (рис.2).

ОПЕРАЦІЙНА КАРТА ЛУЩЕННЯ СТЕРНІ

1. Лущення — прийом обробітку ґрунту дисковими та лемішними машинами, що забезпечують розпушування, кришіння, часткове обертання, перемішування ґрунту та підрізання бур'янів. Лущення проводять перед висівом культур та при обробітку парів. Дискове лущення проводять відразу після збирання врожаю культури-попередника, а ще краще — одночасно зі збиранням, але не пізніше як за 15 днів до початку зяблевої оранки. На задискованому полі не повинно бути огривів та пропусків, а верхній шар повинен мати дрібногрудкувату структуру.

2. Залежно від ґрунтово-кліматичних умов здійснюють за 1–2 проходи дискувального агрегату, при цьому другий прохід проводять під кутом 30–45° відносно першого. Важка дискова борона має працювати на швидкостях 8–12 км/год., у тому числі під час роботи на важких суглинистих ґрунтах підвищеної вологості з великою кількістю поживних залишків на поверхні.

Вид агрегату та схема руху по полю



Рисунок 1. Вигляд луцильного агрегату на полі

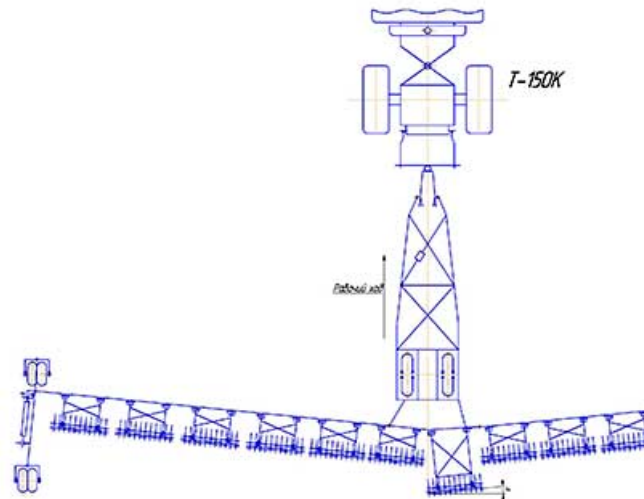


Рисунок 2. Схематичний вигляд луцильного агрегату

6. Якщо довжина гонів перевищує 400 м, луцильні агрегати працюють човниковим способом, а на ділянках з меншою довжиною гонів агрегати рухаються по колу. Дискування ґрунту важкими боронами проводять діагональним або човниковим способом.

Для дискових луцильників і дискових борін заїмки не виділяють, а відбивають тільки поворотні смуги, ширина яких для ЛДГ-5 і дискових борін становить 15 м, а для ЛДГ-15 — 45 м.

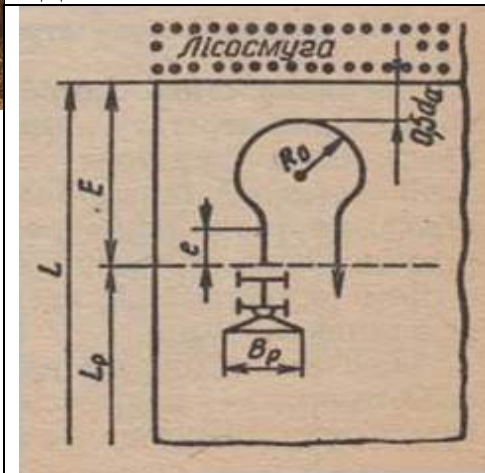


Рисунок 6. Визначення ширини поворотної смуги

Заокруглено під час роботи на рівному полі ширину поворотної смуги E_n визначають за такою формулою: для петльових поворотів:

$$E_n = 2,8 \cdot R_0 + 0,5 \cdot da + e, \text{ м}$$

Для поліпшення якості подрібнення рослинних решток на знарядді встановлюють вирізні сферичні диски.

3. Луццня виконують для:

- знищення сходів післяжнивних бур'янів;
- підрізання стерні і коріння багаторічних бур'янів;
- неглибоке загортання насіння бур'янів у ґрунт, для знищення їх сходів наступним обробітком;
- для знищення збудників хвороб та шкідників, що живуть на стерні;
- розпушення верхнього шару ґрунту для збереження запасу вологи в необробленому шарі ґрунту;
- сприяння кращому проникненню атмосферних опадів у глибокі шари ґрунту;
- посилення доступу повітря для життєдіяльності мікроорганізмів (головним чином азотфіксуючих бактерій), що сприяє накопиченню поживних речовин у ґрунті.

4. Агротехнічні вимоги на якість луццня стерні:

- належна глибина (від заданої не повинно перевищувати 1–2 см) і

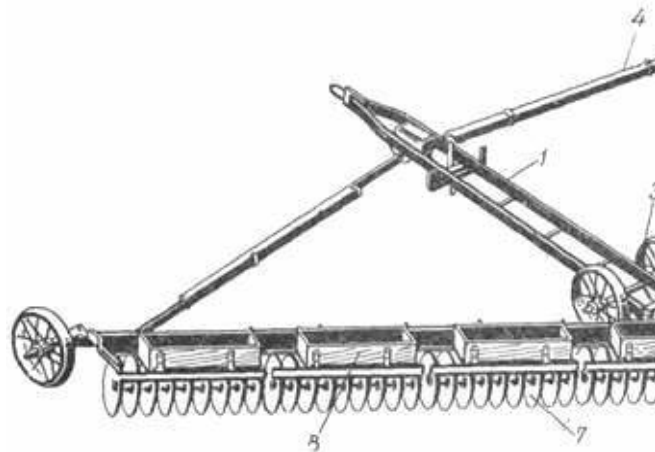


Рисунок 3. Схема луцильника ЛДГ-10.
1 - рама; 2 - брус; 3 - середнє колесо; 4 - тяга;
5 - бокове колесо; 6 - права батарея; 7 - ліва батарея; 8 - баласні ящики.

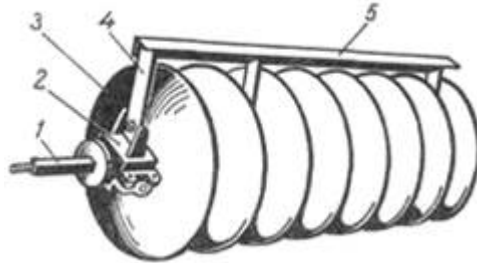


Рисунок 4. Батарея дисків луцильника.
1 - вісь батареї дисків; 2 - підшипник; 3 - диск;
4 - стійка; 5 - косинець.

$$En=2,8 \cdot 6,5 + 0,5 \cdot 15 + 14 = 39,7 \text{ м}$$

Для дискових луцильників і дискових борін загінки не виділяють, а відбивають тільки поворотні смуги, ширина яких для ЛДГ-5 і дискових борін становить 15 м, а для ЛДГ-15 — 45 м. Поворотні смуги обробляють після закінчення обробітку на всій ділянці.

7. Загальні особливості безпеки при роботі з сільськогосподарськими машинами

1. З метою запобігання порушенням, які можуть призвести до нещасних випадків та інших надзвичайних ситуацій, напередодні проведення польових робіт необхідно:
 - призначити відповідальних осіб за організацію безпечної експлуатації обладнання та виконання робіт в структурних підрозділах;
 - організувати та провести семінари-навчання працівників безпечним методам роботи;
 - провести інструктажі з охорони праці з усіма працівниками, зайнятими у виробничих процесах;
 - забезпечити працівників спецодягом, засобами індивідуального захисту, аптечкою, питною водою та засобами пожежогасіння;
 - визначити та обладнати місця для відпочинку, споживання їжі та куріння;
 - не допускати до роботи осіб, які не пройшли медичний огляд, хворих, перевтомлених, осіб, які перебувають в нетверезому стані, та які не пройшли інструктажі та навчання з охорони праці;
 - до виконання технологічних процесів не допускати машини і обладнання, які мають технічні несправності.
2. Причіп та навіску машин і обладнання на трактор необхідно виконувати удвох. Робітник, який здійснює зчіпку (навіску), не повинен стояти на шляху руху трактора до машин, а зчіпку

строки виконання;

- повне підрізування бур'янів

(Ступінь загортання рослинних решток при основному дисковому обробітку ґрунту має становити не менше ніж 65 %, якість розпушення — не нижче ніж 75 % фракцій діаметром менш як 50 мм.

Гребінчастість поверхні не повинна перевищувати 5 см, висота гребенів на дні борозни після одного проходу важкої дискової борони — 6 см, а після двох — 4 см. Ступінь підрізання бур'янів має бути 95...100 %.);

- відсутність огріхів.

5. Основні показники якості лущення:

- вчасне виконання робіт;
- належна глибина;
- повнота підрізання бур'янів;
- ступінь загортання післяжнивних решток;
- ступінь розпушування лущеного шару ґрунту;
- вирівняність поверхні ґрунту;
- якість обробітку поворотних смуг і меж поля.

Шкала оцінки якості лущення

Показники	Допуски
Своєчасність виконання	Одночасно із збиранням ур попередника
Відхилення від встановленої	Із запізненням на 2-3 д
Глибина обробітку (для дискових знарядь - 6-10 см, для лемішних - 10-14 см), см	±1 ±1-1,5 ±1,8-2
Кількість непідрізаних бур'янів, штук на 10 м ²	0-1 2-3
Гребенястість, висота гребнів, см	До 3-4 Понад 4

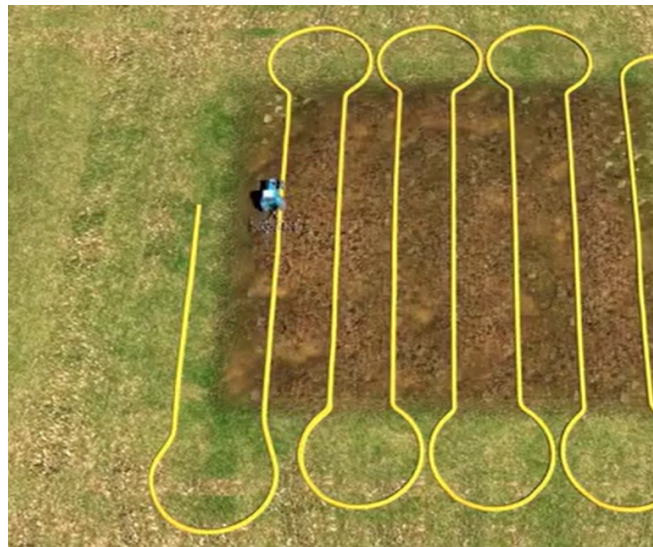


Рисунок 5. Гоновий, човниковий спосіб руху агрегату

починати тільки після сигналу тракториста.

3. Тракторист повинен вести трактор на пониженій передачі, на малих обертах двигуна, без ривків, слідкувати за зчіпками і весь час тримати ногу на педалі головної муфти зчеплення. З'єднувати причіпну сергу з причіпним пристроєм машин потрібно тільки при зупиненому тракторі і вимкненій передачі.

4. Пересування агрегатів до місця роботи і виконання робіт повинні виконуватися у відповідності з заздалегідь розробленими маршрутами й технологією, затвердженими керівником або відповідним головним спеціалістом господарства (підприємства), з якими повинні бути ознайомлені при проведенні інструктажу всі механізатори, які будуть брати участь у виконанні певного виду робіт.

5. При груповій роботі машин із числа працівників призначається старший:

- на машинно-тракторному агрегаті — старший тракторист-машиніст;
- у виробничих приміщеннях (на виробничих майданчиках) — механік.

6. При роботі на ґрунтооброб-лювальних машинах можливі такі небезпечні та шкідливі виробничі фактори:

- рухомі агрегати і машини;
- рухомі частини машин: причіпні (навісні) пристрої, робочі органи, пружини, механізми передачі руху, колеса тощо;
- робоча рідина гідросистеми;
- незакриті ями, колодязі, зрошувачі тощо;
- підвищена концентрація пилу, мінеральних добрив в повітрі робочої зони;
- несприятливі метеорологічні умови.

3. МЕТОДИКА РОЗРОБКИ ТА СКЛАДАННЯ ОПЕРАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ КАРТ

Операційно-технологічна карта являє собою основний робочий документ, що вміщає перелік необхідних і обов'язкових правил виконання кожної технологічної операції.

Її розробляють загально, враховуючи прийняту технологію вирощування сільськогосподарських культур у конкретному регіоні та систему машин для комплексної механізації.

Перелік основних питань, які мають бути розкриті в операційно-технологічній карті:

Агротехнічні вимоги до виконання операції.

Підготовка агрегату до роботи охоплює:

- підготовку трактора (розміщення ходових коліс на потрібну колію, встановлення необхідного тиску в шинах, встановлення механізму зчеплення, освітлення для роботи в нічний час);
- підготовку машини (розміщення робочих органів та їх регулювання);
- складання агрегату (приєднання до трактора, перевірка правильності складання агрегату).

Підготовка поля до роботи:

- огляд поля, видалення побічних предметів, огороження небезпечних місць;
- розбиття поля на заїнки з урахуванням потрібного напрямку руху агрегату;
- позначення на полі місць заправки, протипожежні оборювання заїнок.

Схема агрегату (навести схему трактора, машини, вказати кінематичну довжину, кінематичну ширину).

Схема технологічного процесу (показати роботу машини, з наведенням ескізів складних регулювань).

Робота агрегату в загінці (позначаємо на схемі поля лінії перших проходів агрегату, спосіб і напрям руху, напрям повороту, послідовність роботи в загінці, забезпечення технологічного обслуговування).

Заходи щодо охорони праці і положення безпеки мають відображати специфіку роботи конкретного агрегату.

Контроль і оцінювання якості містить:

- перелік способів і послідовність контролю, порядок проведення, кількість необхідних вимірювань і числове оцінювання показників якості;
- вказівки та порядок обробки вимірювань і градації з оцінювання якості (за середнім балом або для коефіцієнта якості).

Технічно-економічні показники (вказувати кількість агрегатів, швидкість, зміну та годину продуктивність, витрату палива, заробітну плату механізатора, номер поля, його площу, термін виконання, агротехнічні строки тощо).

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

Базова література

1. Гречкосій В. Д., Шатров Р. В., Василюк В. І., Шейко Л. О. Основи проектування технологічних процесів. Ніжин : МІЛАНІК, 2009. 111 с.
2. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво : підручник. Умань : Видавець «Сочинський М.М.», 2016. 612 с.
3. Інформаційні технології : навч. посібник / Ю. В. Волосюк та ін. ; за ред. А. В. Нелєпової. Київ : Кафедра, 2017. 200 с.
4. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур : навч. посіб. 2-ге вид., виправл. Київ : Центр навчальної літератури, 2004. 808 с.
5. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур : навч. посіб. Львів : НВФ «Українські технології», 2006. 730 с.
6. Машини для обробітку ґрунту та внесення добрив : навч. посібник / В. М. Сало та ін. Харків : Мачулін, 2016. 244 с. URL : <http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/5475>.
7. Мельник І. І., Гречкосій В. Д., Бондар С. М. Проектування технологічних процесів у рослинництві. Ніжин : Аспект –Поліграф, 2005. 192 с.
8. Проектування технологічних процесів у рослинництві : методичні вказівки і завдання для виконання лабораторно-практичних робіт / В. Д. Гречкосій та ін. ; за ред. І. І. Мельника. Київ : Видав. центр НАУ, 2007. 106 с.
9. Рослинництво з основами кормовиробництва : підручник / С. М. Каленська та ін. Вінниця : ТОВ «Нілан ЛТД», 2013. 650 с.
10. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / В. В. Лихочвор, та ін. 3-є вид., виправл. та доп. Львів : НВФ «Українські технології», 2010. 1088 с.

11. Технологічні карти вирощування сільськогосподарських культур: монографія / Л. М. Тіщенко та ін. ; за ред. Л. М. Тіщенко ; Харк. нац. техн. ун-т с.-г. ім. Петра Василенка. Харків : ХНТУСГ, 2015. 273 с.

Допоміжна література

1. Писаренко В. М. Система органічного землеробства агроеколога С.С. Антонця. Полтава : ПДАА, 2016. 131 с. URL: <https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/node/3483/sistemaorganichnogozemlerobstvaantontsya.pdf>

2. Агротехнологічні аспекти вирощування енергетичних культур в умовах півдня України : навч. посіб. / за ред. М. І. Федорчука. Херсон : ФОП Бояркін Д. М., 2017. 160 с.

3. Науково-теоретичні засади та практичні аспекти формування екологічнобезпечних технологій вирощування та переробки сорго в степовій зоні України : монографія / М. І. Федорчук та ін. Херсон : ФОП Бояркін Д. М., 2017. 208 с.

4. Гамаюнова В. В., Коваленко О. А., Хоненко Л. Г. Сучасні підходи до ведення землеробської галузі на засадах біологізації та ресурсозбереження. *Раціональне використання ресурсів в умовах екологічно стабільних територій* : кол. моногр. Полтава : ТОВ НВП «Укрпромторгсервіс», 2018. С. 232-342.

5. Агрометеорологічні прогнози : навч. посіб. / А. М. Польовий та ін. Миколаїв : МНАУ, 2019. 382 с.

10.3 Інформаційні ресурси

1. Agroexpert : щомісячне науково-практичне видання. URL: <http://www.agroexpert.ua>

2. Агроном : журнал. URL: <http://agronom.com.ua>

3. Зерно : журнал. URL: <http://www.zerno-ua.com>

4. Пропозиція : журнал. URL: <http://www.propozitsiya.com>

Нормативна база, джерела Інтернет, адреси бібліотек.

Журнали «Пропозиція», «Агроном», «Зерно», «Карантин і захист рослин»,
тощо

Навчальне видання

**ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У
РОСЛИННИЦТВІ:**

Методичні рекомендації

Укладачі: **Коваленко** Олег Анатолійович
Хоненко Любов Григорівна

Формат 60x84/16 Ум. друк. арк. 5,3
Тираж 50. Зам. №__

Надруковано у видавничому відділі
Миколаївського національного аграрного університету
54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013 р.