

### Список використаних джерел

- 1.Методика формування витрат трудових і матеріальних ресурсів та нормативи витрат на виробництво технічних культур / І.М. Демчак, С.І. Мельник, М.Ф. Кісляченко, О.А. Демідов та ін. Київ: НДІ "Укراгропромпродуктивність", 2012. 526с.
- 2.Стаднійчук Є. В., Загородній Д. Ю., Довгань О.С. Удосконалення технології обробітку ґрунту при вирощуванні цукрових буряків / Збірник матеріалів XI міжвузівській науково-практичної студентської конференції «Браславські читання. Економіка XXI століття: Національний та Глобальний виміри». Одеса: ОДАУ, 2020. С.117-122.
- 3.Марченко В.В. Механізація технологічних процесів у рослинництві. Київ: Кондор, 2007. 334 с.
- 4.Саблук П.Т., Д.І. Мазаренко, Г.Є. Мазнев. Технологічні карти та витрати на вирощування сільськогосподарських культур. Київ: ННЦ ІАЕ, 2005. 402 с.
- 5.Мазоренко Д.І., Мазнев Г.Є. Технологічні карти та витрати на вирощування сільськогосподарських культур з різним ресурсним забезпеченням. Харків: ХНТУСГ, 2006.725 с.

УДК 633.15:632.954.631.8

### ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ МІЖРЯДНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ З ВНЕСЕННЯМ ДОБРІВ

**Геннадій ГРАУЕР**, здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти, 2 курсу ОП «Агроінженерія», *genagrauer@gmail.com*  
**Дмитро ДОМУЩІ**, канд. техн. наук, доцент кафедри агроінженерії, *d.domuschi@ukr.net*  
**Сергій КОНЄВ**, канд. техн. наук, доцент кафедри агроінженерії, *konevsv@ukr.net*

Одеський державний аграрний університет  
м. Одеса, Україна

Система заходів щодо догляду за посівами просапних культур при механізованому обробітку, переслідує головну мету – збереження і накопичення вологи. Досягається це боротьбою з бур'янами шляхом хімічних і механічних обробок і підтримкою посівів просапних культур в чистому і рихлому стані протягом усього періоду вегетації.

При проведенні робіт по догляду за просапними культурами необхідно дотримувати агротехнічні вимоги. Потрібно суворо стежити, щоб при механізованих обробках кукурудзи не пошкодити кореневу систему. Дослідженнями лабораторій механізації МНШК, встановлено, що кут між верхнім ярусом коріння кукурудзи і стеблом рівний 70-720. У зв'язку з цим глибина обробок на межі захисної зони має бути не більше 7см. Максимальна глибина обробки в центрі міжряддя стрілковою лапою шириною 22 см не повинна перевищувати 12 см [1].

Розмір захисної зони, як правило, вибирається залежно від ширина сошника використаної сівалки, якості посіву і кваліфікації тракториста. Так, в наших умовах при посіві кукурудзи пунктирним способом сівалками СКНК-6 і СПЧ-6 захисна зона має бути в межах 12-16 см. Виходячи з приведених даних, при проведенні міжрядних обробок кукурудзи стрілочастими лапами і односторонніми лапами-бритвами необхідно застосовувати їх ярусну установку по ширині міжряддя: стрілочасту лапу, що йде по центру міжряддя, встановити глибше, а лапи-бритви – на меншу глибину [2].

При проведенні міжрядних обробок слід ретельно регулювати культиватор згідно з вказівками заводського керівництва. Неправильна установка робочих органів різко знижує якість кришіння, що призводить до непродуктивного витрачання вологи з верхніх шарів ґрунту. Правильно виконана міжрядна обробка створює мількокомковату структуру

обробленого шару ґрунту і вирівняну поверхню міжряддя. Дані про вплив якості розпушування на випаровуваність вологи приведені в таблиці.

Таблиця. Вплив якості розпушування і нерівномірності поверхні міжрядь на випаровуваність ВОЛОГИ

Показники	Вміст грудочок ґрунту розміром 0,25-25,00 мм на обробленому шарі, відсотки	
	53,3	89,1
Запас продуктивної вологи в шарі ґрунту 0-20 см:		
до обробки	25,0	25,0
через 3 дні після обробки	11,4	20,3
Гребеністість, см	4,3	1,5

Джерело: [1]

З даних таблиці видно, що при запасах продуктивної вологи 25 мм в шарі ґрунту 0-20 см зниження м'яккокомковатих фракцій на 35,8% зменшує запаси продуктивної вологи на 8,9 мм. За відсутності опадів після проведенні міжрядних обробок такі непродуктивні втрати вологи завдають збитку зростанню рослин. Особливо небезпечно це в перший період зростання, коли коренева система знаходиться у верхньому горизонті ґрунту.

Якість кришіння знижується при неправильній установці робочих органів культиватора. Установка стрілкової лапи на носок, а не на усю лінію леза викликає самовільне заглиблення, збільшення грудкуватості і гребни тості ґрунту. Установка лапи носком в гору призводить до зменшення глибини обробки і ущільнення дно борозни.

Досліджування [3] показують, що для кожного стану (твердості і вологості) важкосуглинистих ґрунтів необхідно встановлювати свій режим обробки. Наприклад, для отримання хорошої якості кришення ґрунту при обробці кукурудзи при малій вологості і підвищеній твердості ґрунту: глибина обробки і швидкість агрегату повинні зменшуватися. Такий режим обробки сприяє кращій стійкості ходу робочого органу на глибині. Якщо коливання по глибині обробки при вологості 18,8 % і твердості ґрунту 16,0 кг/см<sup>2</sup>, на швидкості 5 км/год складають з відхиленням в одну та іншу сторону - 2,35 см, що може призвести до ушкодження кореневої системи.

Стандартні долотоподібні робочі органи при роботі на важких про суглинисті ущільненні ґрунти утворюють великі брили і вивертають нижні складові ґрунту на поверхню. Ці чинники сильно впливають на непродуктивну витрату вологи і утрудняють проведення подальших обробок.

Розроблені універсальні долотоподібні робочі органи з ножею видимою стійкою, маючи менший тяговий опір, забезпечують хорошу якість кришення, не вивертають на поверхню вологи шари ґрунту і стійко працюють на заданій глибині.

Наукою і передовою практикою багаторічного застосування добрив показано, що центнер внесення мінеральних добрив дає надбавку в 2-3 центнера зерна кукурудзи, а тонна органічних добрив оплачується середньою надбавкою урожаю приблизно в 1 центнер зерна кукурудзи з гектара.

Одним з найбільш ефективних способів використання добрив є внесення їх в рідкому стані, тобто в доступній і легкозасвоюваній для рослин формі. Перевагою рідких добрив перед твердими є те, що при дуже високій мірі рівномірності розподілу їх за площею, усі операції по зберіганню, транспортуванню, заправці ними машини, а також само внесення можна повністю механізувати.

Дуже важливо забезпечити хороше збереження корисних речовин і раніше усього азоту, що містяться в рідкому гної. Під впливом мікроорганізмів сечовина, що міститься в рідкому гної, перетворюється на вуглекислий амоній, з якого легко виділяється і випаровується аміак. Особливо великі втрати азоту відбуваються при зберіганні рідкого гною



у відкритих рідинних збірниках. Щоб скоротити ці втрати, в жижезбірники додають невелику кількість відпрацьованої мінеральної оливи (3-4 л на 1 м<sup>2</sup> поверхні жижезбірника). Масляна плівка, яка утворюється на поверхні рідини, сприяє зменшенню втрат азоту.

Як показали спостереження, під шаром відпрацьованої мінеральної оливи втрати азоту з сечовини за два місяці зберігання склали 28%, тоді як у відкритому сечозбірнику – 53% [2,4].

Розчин мінеральних добрив готують безпосередньо перед використанням. У одній тоні рідкого органічного добрива (жижки) розчиняють один центнер аміачної селітри чи 0,5 ц сечовини (карбаміду), а також 1,0-1,5 ц порошкоподібного суперфосфату, чи 2,5-3,0 ц пташиного посліду. Суперфосфат і пташиний послід заздалегідь добре подрібнюють і просіюють через дрібне сито, щоб виключити забивання жиклерів при підгодівлі [1].

Додавання мінеральних добрив дозволяє значно скоротити норму внесення розчину на гектар, розширити підживлювані площі посівів. Цей прийом нескладний, не вимагає установки великих місткостей на агрегати і їх часті заправки в процесі роботи.

Вегетаційна підгодівля кукурудзи та інших просапних культур виконується одночасно з міжрядними розпушуваннями ґрунту. Зазвичай одну-дві, а в передових господарствах і при підкормці, які забезпечують молоді рослини поживними речовинами в той період, коли їм вже недостатньо добрива, внесені при посіві, а до внесених в осінь під оранку, корінці ще не дотяглися.

Перший раз підгодовують посіви одночасно з першим глибоким розпушуванням відразу після завершення формування густоти стояння рослин на ділянці. Добрива поміщають на глибину 10-12 см і на відстані 9-12 см від рядка. При другій підгодівлі також одночасно з розпушуванням міжрядь підживлюванні ножі встановлюють ближче до середини міжрядь на глибину 12-14 см. Розпушуючі робочі органи ставлять на таку глибину, яка в цей час вимагається, залежно від погодних умов, стану ґрунту і рослин.

Третє підживлення і розпушування проводять, перед «смиканням» - листів рядків, на глибину 14 см і більш, максимально наближаючись до центру міжрядь, тільки одним підживлювальним ножом. Для цих цілей використовуються культиватори-рослино-підживлювачі КРН-4,2, КРН-5,6, 2КРН-2,8М та інші, що випускаються промисловістю, за допомогою яких можна підживлювати рослини, як твердими мінеральними добривами за допомогою встановлених на них пристосувань для внесення добрив, так і внесенням рідких добрив з використанням тих, що випускаються промисловістю гербіцидно-аміачних машин ГАМ і універсальних підживлювачів-оприскувачів ПОУ. Підготовлені для підгодівлі рідкі добрива від тваринницьких приміщень в полі доставляють за допомогою рідинних розвідувачів АНЖ-2, ЗЖВ-1,8, заправників ЗУ-3,6 і водо-роздавальників ВР-3. Для виключення простою агрегатів, доставляючих добрива в поле, та безперебійної роботи підживлюючих агрегатів при груповому їх використанні, з обох сторін ділянок в містах розвороту підживлювачів встановлюються резервуари для добрив ємністю 3-5 м<sup>3</sup> – цистерни, прямокутні металеві та інші місткості, встановлені на санчата або металеві листи-волокуші, щоб їх можна було переміщати у міру видалення від них агрегатів для підживлення рослин і тим самим зменшувати холості переїзди.

### Список використаних джерел

1. Марченко В.В. Механізація технологічних процесів у рослинництві. Київ: Кондор, 2007. 334 с.

2. Фаріон Р.С., Домуці Д.П. Вирощування кукурудзи в сівозмінах енергозберігаючих технологій рослинництва. *Аграрна наука: стан та перспективи розвитку: збірник тез Першої науково-практичної конференції, 26 березня 2021 р.* Одеса: ОДАУ, 2021. С.77-79.

3. Методика формування витрат трудових і матеріальних ресурсів та нормативи витрат на виробництво технічних культур / І.М. Демчак, С.І. Мельник, М.Ф. Кісляченко, О.А. Демідов та ін. Київ: НДІ "Укראгропромпродуктивність", 2012. 526с.

4. Фаріон Р.С., Домуці Д. П. Формування структури комплексу машин для вирощування

УДК 631.31

## СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ГРУНТООБРОБНИХ МАШИН І ЗНАРЯДЬ

**Василь ДЕНЕСЮК**, здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти 2 курсу ОП «Агроінженерія»

**Роман ТЕРТЕРЯН**, здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти 2 курсу ОП «Агроінженерія»

Науковий керівник: **Василь САВЧЕНКО**, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри агроінженерії та технічного сервісу, *dgs-ua@ukr.net*

Поліський національний університет  
м. Житомир, Україна

Для обґрунтування способів підвищення надійності ґрунтообробних машин і знарядь необхідно розглядати їх з погляду системного аналізу за методикою, запропонованою в роботі [1, 2]. Згідно з таким підходом, ґрунтообробна машина являє собою складну багаторівневу технічну систему, загальний рівень надійності якої визначається сукупним впливом надійності підсистем, що входять до неї.

Цей підхід дає змогу визначити вплив показників надійності підсистем на загальну надійність ґрунтообробної машини. Знаходження підсистем із найменшими показниками безвідмовності та подальше їх підвищення дає змогу збільшити надійність функціонування всієї технічної системи. Підвищити безвідмовність функціонування вузлів і елементів можливо за рахунок поліпшення їхніх функціональних властивостей під час проектування технологічного процесу виготовлення.

Як відомо з роботи [1], робочі поверхні ґрунторізальних деталей (лапи, леміша, ножа) посідають найнижчий рівень у технічній системі ґрунтообробної машини, проте саме вони перебувають в абразивній та ударній взаємодії з оброблювальним середовищем - ґрунтом, тому від параметрів цих деталей найбільшою мірою залежать показники надійності системи, яку ми розглядаємо. У цьому разі відмова одного з елементів, а саме, затуплення леза, досягнення граничного стану зі зношування, злам під дією ударного навантаження ґрунторізальної деталі (лапи, леміша, ножа) призводить до втрати працездатності всієї системи, що супроводжується порушенням агротехнічних вимог робочого процесу ґрунтообробної машини.

Відповідно до теорії надійності, у робочому органі ґрунтообробної машини є послідовне з'єднання елементів, схематично показано на рис. 2.

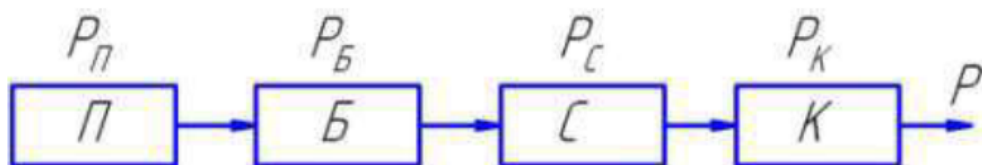


Рис. 1. Схема з'єднання елементів робочого органу ґрунтообробної машини

Імовірність безвідмовної роботи  $P$  конструкції робочого органу, відповідно до рис. 1, розраховується за виразом:

$$P = P_{\text{П}} \times P_{\text{Б}} \times P_{\text{С}} \times P_{\text{К}}, \quad (1)$$