

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

На правах рукопису

ТЕСЛЮК Віктор Васильович

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ТА РОБОЧОГО ОРГАНУ
ДЛЯ ПЕРЕДПОСІВНОГО ОБРОБІТКУ ВАЖКИХ ҐРУНТІВ
ПІД ЦУКРОВІ БУРЯКИ

Спеціальність 05.20.01 - механізація сільськогосподар-
ського виробництва

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

КИЇВ - 1994

АВ. 29.998

Дисертація подана у вигляді рукопису.

Робота виконана в Інституті цукрових буряків Української академії аграрних наук.

Науковий керівник: доктор сільськогосподарських наук по спеціальності 05.20.01., професор, заслужений діяч науки і техніки України, В.С. Глуховський.

Науковий консультант: кандидат технічних наук, доцент В.М. Булгаков.

Навчальні опоненти: доктор технічних наук, професор академік УААН М.Н. Нагорний.

кандидат технічних наук, доцент Г.Р. Гаврилюк.

Провідна організація: Інститут механізації та електрифікації сільського господарства УААН.

Захист дисертації відбудеться "12" квітня 1994 року в ^{14³⁰} годин на засіданні Спеціалізованої ради Д-01.05.04 в Українському Державному аграрному університеті за адресою: 252041, Київ-41, вул. Героїв Оборони, 13, УДАУ, 7 учбовий корпус, аудиторія N 27.

Просимо взяти участь в роботі ради, або вислати ваш відгук на автореферат в 2-х примірниках, завірених печаткою на адресу: 252041, Київ - 41, вул. Героїв Оборони, 15, секретаріат спеціалізованих рад.

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці УДАУ.

Автореферат розісланий "15" березня 1994 року.

Вчений секретар
Спеціалізованої ради Д-01.05.04.
кандидат технічних наук, доцент

В.Д. Гречкосій

ЛННБ України ім. В. Стефаника
00810509 (N)



ЛННБ ім. В. Стефаника
АН України

ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Весняний обробіток ґрунту, що передує сівбі цукрових буряків, включає 5...8 проходів агрегатів по полю, а на важких ґрунтах в зоні достатнього зволоження біля 10, в тому числі обробіток на глибину 10...14 см. Всі операції виконуються окладними агрегатами. Це викликає надмірне ущільнення ґрунту, особливо важкого за механічним складом, що призводить до зменшення врожайності коренеплодів цукрових буряків на 12...30 процентів. Окрім цього, збільшення кількості проходів - це додаткові і значні витрати матеріальних і енергетичних ресурсів. У зарубіжних бурякозасівних країнах при проведенні передпосівного обробітку ґрунту обмежуються одним проходом агрегату, використовувачи для цього здебільшого колісні трактори зі здвоєними колесами.

Враховуючи сказане, розробка нових технологій і технічних засобів, які забезпечують вирощування цукрових буряків при мінімізації передпосівного обробітку ґрунту, є актуальним науково-технічним завданням, вирішення якого дозволить зменшити кількість проходів агрегатів по полю, уникнувши тим самим надмірного ущільнення ґрунту, скоротити сукупні витрати і збільшити вихід продукції.

Мета роботи. Збільшення виходу продукції та зменшення енергетичних і матеріальних затрат при вирощуванні цукрових буряків на важких ґрунтах шляхом розробки нового технологічного процесу і робочих органів для передпосівного обробітку ґрунту.

Об'єкт досліджень. Технологічний процес передпосівного обробітку ґрунту при вирощуванні цукрових буряків та робочі органи для його здійснення.

Наукова новизна. Теоретично та експериментально обґрунтований передпосівний обробіток ґрунту при вирощуванні цукрових буряків на важких за механічним складом ґрунтах в розподілом операцій на осінній і весняний цикли робіт, що дозволяє обмежитися одним проходом агрегату перед сівбою.

Розроблена розрахункова модель руку робочих органів для спеціального профілювання поверхні зябу, що дає можливість визначати оптимальні параметри ланок секції культиватора-гребенеутворювача і режими його роботи.

Новизна технічних рішень, які виконані на основі результатів досліджень, захищена патентом N 1800942 на винахід.

Практична цінність роботи. Розроблений технологічний процес, який виключає в ранньовесняний період боронування, шлейфування, глибоке розпушування ґрунту та передпосівну культивуацію, забезпечує оптимальні умови розвитку рослин протягом вегетаційного періоду, підвищує врожайність цукрових буряків на 5,0... 6,0 т/га, ^{зменшує} витрати добрив і гербіцидів у два рази, і в результаті сукупні затрати при вирощуванні на 20...25 відсотків.

Реалізація результатів досліджень. Результати досліджень технологічного процесу мінімізації передпосівного обробітку ґрунту при вирощуванні цукрових буряків апробовані в господарствах Волинської і Рівненської областей України, а також Молдови. Впровадження розробленої технології показало позитивні результати.

Результати досліджень робочого органу, параметрів секції гребенеутворювача були передані і використані при конструюванні і виготовленні культиватора-гребенеутворювача у Радивилівському РТП Рівненської області, а також передані для використання в підприємстві "Бурякотехніка" Інституту цукрових буряків УААН.

Апробація роботи і публікації. Основні положення і розробки дисертації доповідались на обласних і районних семінарах у Волинській, Рівненській, Черкаській, Вінницькій областях України, Молдові (1989...1993 рр.) на розширеній вченій раді НВО "Цукробуряк" (Київ, 1992 р.) та засіданнях УААН (1992, 1993 рр.), нараді молодих учених Інституту цукрових буряків (1993 р.), УДАУ (1993 р.)

По темі дисертації опубліковано 7 наукових робіт, в тому

чиолі одержано один патент.

Структура і обсяг роботи. Дисертаційна робота включає вступ, шість розділів, загальні висновки, опісок використаної літератури / 116 найменувань, з них 12 на іноземній мові / і додаток.

Вона викладена на 116 сторінках машинописного тексту, ілюстрована 52 рисунками і 14 таблицями.

З М І С Т Р О Б О Т И

У вступі обгрунтована актуальність теми, викладена наукова новизна і основні положення, які виносяться на захист.

Завершальною операцією обробітку зябу є безполіщевий (плоскорізальний) глибокий обробіток, а на рівних полях з грунтами, які не запливають, - вирівнювання поверхні ґрунту.

Встановлено, що передпосівний обробіток ґрунту під буряки виконується двома способами: суцільним та гребеневим. Відомо також, що сі́вка проводиться без обробітку ґрунту.

В розділі "Сучасний стан вирощування цукрових буряків" розглянуто технології механізованого вирощування цукрових буряків в Україні і за кордоном. Проведено аналіз літературних джерел з питання мінімізації передпосівного обробітку ґрунту при вирощуванні цукрових буряків.

Питанням вдосконалення технології і розробці технічних засобів вирощування цукрових буряків присвячені роботи П.М. Василенка, В.С. Глуховського, Б.Ф. Зубенка, М.М. Суєва, О.П. Колдміяца, О.А. Маковецького, М.Н. Нагорного, В.І. Паламарчука, Л.В. Погорілого, С.П. Погребняка, О.В. Полужкіна, О.О. Проценка, Г.П. Рарога, Ф.М. Солов'я, О.Ф. Ушакова, В.С. Хоруженка та інших.

Безпосадковий суцільний обробіток ґрунту складається з розпушування верхнього шару ґрунту зубовими середніми боронами в агрегаті з легкими, вирівнювання шлейф-боронами в поєднанні з легкими зубовими, причому ці операції проводять по два рази в двох напрямках. В зоні достатнього зволоження проводиться гли-

боке розпушування паровими культиваторами. Потреба в ньому виникає, особливо, на полях з грунтами, схильними до запливання. Завершальною операцією є власне передпосівний обробіток ґрунту на глибину заробки насіння. Для проведення такої кількості операцій витрачається 5...7 ГДж/га, окупної енергії.

В розділі "Аналіз технологій і технічних засобів вирощування буряків на гребенях" відображено аналіз науково-технічної літератури та патентних джерел, які показують, що одним із шляхів розвитку технологій і технічних засобів підвищення виходу продукції буряків є вирощування їх на профільованих поверхнях у вигляді гребенів. Формування гребенів проводять у весняний період і восени. При вирощуванні цукрових буряків ці способи широкого розповсюдження не набули. При формуванні гребенів весною перед сівбом ґрунт пересушується, в результаті чого насіння не проростає. Осіннє формування гребенів проводять з метою зменшення весняного пересушення та ущільнення ґрунту, але воно при вирощуванні цукрових буряків також широкого розповсюдження не набуло. В той же час гребнева технологія покращує агрофізичні властивості ґрунту при вирощуванні просапних культур. Але в Україні такі технології вирощування цукрових буряків не застосовують тому, що в системі машин не передбачені для її виконання необхідні засоби механізації. Виходячи з цього, а також з метою зменшення енергозатрат та ущільнення ґрунту, особливо у весняний період, необхідно провести пошук нових способів передпосівного обробітку його.

Враховуючи вищевикладене, відповідно з поставленою метою визначені такі завдання досліджень:

1. На основі аналізу способів передпосівного обробітку ґрунту під сівбу цукрових буряків розробити новий технологічний процес, який забезпечить зниження енергозатрат та зменшення переущільнення ґрунту, важкого за механічним складом, і робочий орган для профілювання ябу у вигляді гребенів.

2. Теоретично та експериментально обґрунтувати оптимальні

параметри робочих органів та секції культиватора для утворення спеціальної поверхні в'ябу.

8. Провести експериментальну перевірку та дати біоенергетичну оцінку технологій вирощування цукрових буряків в іонуваним і запропонованим технологічним процесом і засобами механізації для передпосівного обробітку на важких ґрунтах.

В розділі "Теоретичні передумови обґрунтування технологічного процесу гребенеутворення і стабільності ходу гребенеутворювача" розглянуто технологічний процес профілювання поверхні поля восени і побудована її геометрична модель, обґрунтовані конструктивно-технологічна схема секції культиватора-гребенеутворювача і параметри робочого органу для виконання технологічного процесу, одержано залежності, які дозволяють визначити параметри ланок паралелограмної підвіски секції гребенеутворювача в метю стабілізації ходу робочого органу на заданій глибині.

Важливим показником, який характеризує ефективність гребенеутворення восени в метю мінімізації весняного обробітку ґрунту, є здатність гребенів протистояти погоднім умовам в осінньо-зимовий період. З урахуванням властивості осідання ґрунту площа поперечного перерізу гребеня повинна становити в розрізі:

$$S_{гр} = k S'_{гр}, \quad (1)$$

де $S_{гр}$ - площа гребеня осінню;

k - коефіцієнт осідання ґрунту;

$S'_{гр}$ - площа гребеня весною.

З метю зменшення некапілярних пустот, особливо в верхньому шарі 5...10 мм, потрібно отворити захисну кірку.

При формуванні гребенів отворювались також умови для більш вільного проникнення вологи в ґрунт, для чого по дну борозен нарізали щілини на глибину 5...10 см.

Враховуючи вищенаведені вимоги, була отворена геометрична модель профілюваної поверхні (рис.1).

Однією із важливих вимог до технологічного процесу гребене-

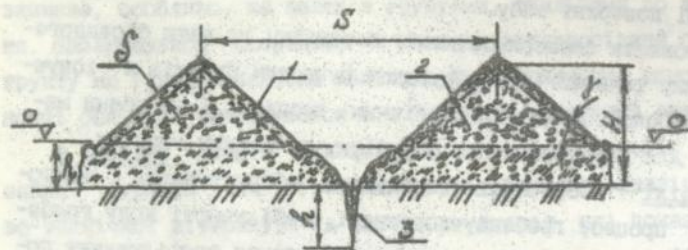


Рис. 1. Геометрична модель профільованої поверхні поля:

1 - глибина ущільнення відкосів гребеня котком δ (5...10 мм);

2 - насипна частина гребеня; 3 - щілина.

h_p - глибина коду підгортача.

Q - рівень поверхні поля до гребенування.

h - глибина коду щілиноріза h (5...10 см).

неутворення є рівномірність формування гребенів за висотою. Рівномірність формування залежить від стабілізованого коду робочого органу на заданій глибині.

Враховуючи вимоги формування гребенів, рівномірних за висотою, обгрунтована конструктивно-технологічна схема секції культиватора-гребенеутворювача (рис.2).

Відхилення робочого органу від заданої глибини коду, H_3 обумовлюється як нерівностями поверхні, так і зміною реакцій, прикладених до опорних елементів і робочого органу.

Зниження впливу рельєфу поверхні ґрунту на відхилення глибини коду гребенеутворювача досягається шляхом визначення раціональних конструктивно-кінематичних параметрів ланок паралелограмної підвіски, а також підбором жорсткості пружини, яка в'єднує паралелограмну підвіску з рамою культиватора.

Для розгляду характеру руху секції культиватора-гребенеутворювача по нерівностях поверхні поля з урахуванням прикладених перемінних реакцій і активних сил вона розглядалася як динамічна система, яка здійснює плоско-паралельне переміщення.

$$X_{C0} = l_c + a ;$$

$$Z_{C0} = H_1 . \quad (2)$$

При умові сталого рівномірного руху культиватор-гребенеутворювач за певний час t переміститься в напрямку осі O_x на величину, рівну $V_k t$. Проекції швидкості переміщення центра ваги секції гребенеутворювача на прийняті осі координат через кут повороту секції $(\varphi_0 + \varphi)$ запишуться:

$$\dot{X}_1 = V_n - l_n \cos(\varphi_0 + \varphi) \dot{\varphi} ;$$

$$\dot{Z}_1 = l_n \sin(\varphi_0 + \varphi) \dot{\varphi} , \quad (3)$$

де $(\varphi_0 + \varphi)$ - кут, на який повернеться секція під дією збурювчого моменту;

l_n - довжина поводка паралелограмного механізму секції.

За незалежну узагальнену координату приймаємо кутове переміщення φ підвіски. При такій умові задача зводиться до визначення кута повороту φ як функції часу.

Для складання диференціальних рівнянь руху секції гребенеутворювача використовуємо рівняння Лагранжа II-го роду:

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\delta T}{\delta \dot{\varphi}} \right) - \frac{\delta T}{\delta \varphi} = Q_{\varphi} , \quad (4)$$

де T - кінетична енергія системи, Н м;

Q_{φ} - загальна сила, яка має в даному випадку розмірність моменту сил, Н м .

Кінетична енергія системи в результаті математичних перетворень приймає такий вигляд:

$$T = \frac{1}{2} m [V_k^2 - 2 V_k l_n \dot{\varphi} \cos(\varphi_0 + \varphi) + l_n^2 \dot{\varphi}^2] + \frac{1}{2} I_0 \dot{\varphi}^2 , \quad (5)$$

де m - маса секції гребенеутворювача, кг;

V_k - швидкість руху культиватора-гребенеутворювача, м/с;

I_0 - момент інерції секції гребенеутворювача відносно

ооі, яка проходить через центр її маси перпендикулярно площині, в якій розміщується оекція.

В кінцевому результаті після підстановки виразу (5) в ліву частину рівняння (4)

$$m l_n^2 \ddot{\varphi} + I_0 \ddot{\varphi} = Q \ddot{\varphi}. \quad (6)$$

Для визначення узагальненої сили використали принцип можливих переміщень механічної системи.

Після визначення реакцій і сил всіх складових узагальненої сили, яка в даному випадку має розмірність моменту, переписується в такому вигляді:

$$\begin{aligned} L_T = & R_z [l_c + S_1 + l_n \sin(\varphi_0 + \varphi)] + R_x [H_1 + \\ & + l_n \cos(\varphi_0 + \varphi)] - G_c [S_1 + l_n \sin(\varphi_0 + \varphi) - a] + \\ & + C_n [f h_k + f d_k/2 + f l_n \cos(\varphi_0 + \varphi) - l_{kp} - \\ & + l_n \sin(\varphi_0 + \varphi)] \left\{ l_n [\cos(\varphi_0 + \varphi) - \cos \varphi_0] + \right. \\ & \left. + \mu \sin \lambda [l_n \sin(\varphi_0 + \varphi) - k] \right\} - R_{npz} l_{kp} \cos(\varphi_0 + \varphi) - \\ & - R_{npz} l_{kp} \sin(\varphi_0 + \varphi) - m_0 (R_k), \quad (7) \end{aligned}$$

де R_x , R_z - горизонтальна і вертикальна складові рівнодійних сил, які прикладені до крил гребенеутворювача, шліфшоріва, ущільнювача, H ;

G_c - вага оекції гребенеутворювача, кг;

R_{kx} , R_{kz} - горизонтальна і вертикальна складові сил, прикладених до опорного колеса, H ;

R_{npz} , R_{npz} - горизонтальна і вертикальна складові рівнодійної жорсткості пружини, H .

Диференціальне рівняння (7) вирішено шляхом лінеаризації, в результаті чого отримано:

$$\ddot{\varphi} = \frac{B_1}{B_2} \left(1 - \cos \sqrt{\frac{B_2}{I_n} t} \right), \quad (8)$$

де B_1 і B_2 - коефіцієнти, які визначаються в результаті проведення підстановки при вирішенні рівняння;

I_n - момент інерції системи, кг м².

Це рівняння дає розв'язання поставленої задачі, тобто показує який вплив має кожен конструктивний параметр або прикладена до робочого органу сила на ступінь відхилення секції гребенеутворювача від початкового кута φ_0 .

Лінійна величина відхилення робочого органу від заданої глибини ходу в вертикальній площині, виражена через кут повороту ($\varphi_0 + \varphi$), запишеться в такому вигляді,

$$\Delta_n = l_n (\cos\varphi_0 - \cos(\varphi_0 + \varphi)), \quad (9)$$

де $l_n \cos\varphi_0$ - постійна величина.

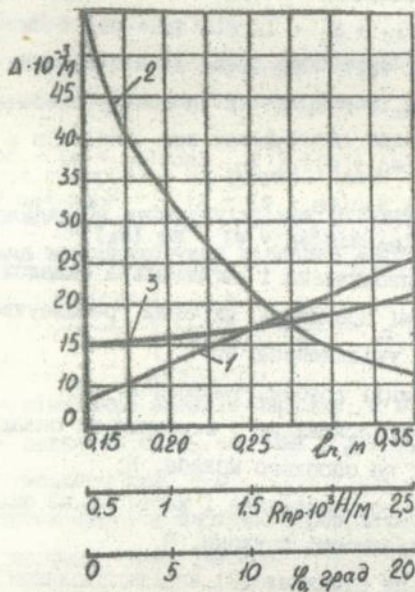


Рис. 3. Залежності відхилення гребенеутворювача відносно заданої глибини ходу від:

1 - довжини поводка паралелограмної підвіски при $\varphi_0 = 10^\circ$ і $R_{пр} = 1500$ Н/м;

2 - жорсткості пружини при $l_n = 0,27$ м і $\varphi_0 = 10^\circ$;

3 - початкового кута встановлення ланок паралелограмної підвіски при $l_n = 0,27$ м і $R_{пр} = 1500$ Н/м.

Після підстановки в рівняння (9) вихідних параметрів попе-

редніх перетворень, окладання програми на мові Фортран-4 і числового рішення на персональному комп'ютері, визначені значення відхилення глибини ходу робочого органу залежно від довжини поводка l_n паралелограмної підвіски, жорсткості пружини R_{np} і початкового кута φ_0 (рис. 3).

Як видно з рисунка, для зменшення відхилення робочого органу в вертикальній площині довжину ланок поводка l_n , секції гребенеутворювача і початковий кут відхилення φ_0 потрібно прийняти настільки малими, наскільки дозволяють конструктивні особливості, а жорсткість натискної пружини в цьому випадку є близькою до 1500 Н/м.

В розділі "Програма і методика експериментальних досліджень" викладена програма досліджень, приведений опис лабораторної і лабораторно-польової установок, подані методики проведення експериментів і статистична обробка дослідних даних, описані технічні засоби, які використовуються для цього.

Програма експериментальних досліджень включала лабораторні і лабораторно-польові досліді.

Реалізація програми експериментальних досліджень передбачає розгляд олідуєчих питань: створення конструкції лабораторної установки для досліджень в ґрунтовому каналі, виготовлення лабораторно-польової установки; обґрунтування і використання пристосувань для оцінки якості роботи культиватора-гребенеутворювача з використанням стандартних приладів і обладнання. Вастосування методики планування експериментів дозволило скоротити обсяги експериментальних робіт і обробки дослідних даних.

Програма дослідів для визначення оптимальних параметрів ланок секції гребенеутворювача і робочого органу при формуванні гребенів, рівномірних за висотою, базуєлася на методиці планування повнофакторного експерименту типу 2^3 .

Закладка дослідів по вивченню ступеня впливу різних технологічних процесів передпосівного обробітку важких ґрунтів на їх агрофізичні властивості, утворення ґрунтової кірки, рівномірність розподілу насіння за глибиною заробки, за-

бур'яненість посівів, урожайність цукрових буряків проводилася по схемі однофакторного експерименту.

Для обробки дослідних даних, які відносяться до масових явищ, що відображають вплив розсіювальних випадкових факторів, використовували математико-статистичні методи з визначенням параметрів рядів (експериментальних і теоретичних), по яких побудовані графіки.

Обробку експериментальних даних, отриманих в результаті проведення дослідів, проводили на персональному комп'ютері типу IBM PC/AT 286. Адекватність розрахованих і експериментальних даних визначали за критерієм Ст'юдента. Експериментальні дані апроксимували математичними залежностями із застосуванням методу найменших квадратів.

В розділі "Результати експериментальних досліджень і їх аналіз" наведені результати лабораторних досліджень по обґрунтуванню параметрів секції культиватора-гребенеутворювача, робочого органу, режимів його роботи, а також дані лабораторно-польових досліджень впливу прийомів передпосівного обробітку ґрунту на агротехнічні показники і вихід продукції цукрових буряків.

На першому етапі були проведені однофакторні експерименти по оптимізації глибини ходу робочого органу, виявленню впливу швидкості руху агрегату V_k , довжини h і кута α встановлення шіпльоріау на глибину ходу робочого органу і висоту гребенів.

Аналіз дослідних даних показав, що при глибині ходу гребенеутворювача $H_{p.1} = 0,08$ м було одержано гребені з двома вершинами, які не відповідають вихідним вимогам. При глибині ходу гребенеутворювача $H_{p.3} = 0,14$ м параметри гребеня були близькими до оптимальної величини, але при цьому в процесі виконання операції частина землі пересипалася через крила гребенеутворювача і по відкосах засипалася в борозну.

Оптимальна величина глибини ходу робочого органу виявлена при $H_p = 0,1 + 0,02$ м.

Основними показниками, які характеризують нерівномірність глибини ходу і висоти гребенів, є середнє квадратичне відхилен-

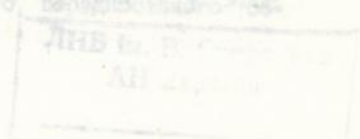
ня β і коефіцієнт варіації V .

Із аналізу результатів графіків (рис. 4а) видно, що зі збільшенням поступальної швидкості руху V_a глибина ходу гребенеутворювача зменшується, рівномірність його ходу знижується, коефіцієнт варіації при цьому збільшується за рахунок зменшення глибини ходу гребенеутворювача.

Аналіз експериментальних даних (рис. 4. б) свідчить про те, що із збільшенням швидкості руху агрегату V_a , висота гребенів зменшується, причому крутизна кривої відчутна при збільшенні швидкості руху до 2,2 м/с, а далі нахил кривої зменшується і йде на стабілізацію. Середнє квадратичне відхилення β збільшується. Коефіцієнт варіації V зростає, причому із збільшенням швидкості крутизна лінії збільшується. Збільшення коефіцієнта варіації відбувається за рахунок зменшення висоти гребенів, яке спричинене зменшенням глибини ходу робочого органу.

В процесі аналізу теоретичних досліджень встановлено, що щілиноріз, крім відповідності вихідним вимогам до процесу, впливає на стабільність ходу робочого органу на заданій глибині. При цьому значними є довжина щілиноріза h і кут його встановлення α , який відповідно до вихідних вимог повинен становити $\alpha > 135^\circ$. В результаті досліджень (рис. 5а) було встановлено, що із зростанням кута нахилу щілиноріза від $\alpha = 135^\circ$ до $\alpha = 155^\circ$ коефіцієнт варіації глибини ходу V зростає. При $\alpha > 155^\circ$ V починає зменшуватися, а при $\alpha = 180^\circ$ гребенеутворювач працює не нарізаючи щілини. Збільшення кута нахилу призводить до підвищення ефекту ковзання і тим самим спричиняє зміну напрямку дії сили опору ґрунту, що, в кінцевому результаті, викликає збільшення величини V . Тому доцільно щілиноріз встановлювати під кутом $\alpha = 135^\circ$.

Результати експериментальних досліджень впливу довжини щілиноріза h при різних швидкостях руху агрегату V_a , на коефіцієнт варіації V глибини ходу робочого органу приведені на (рис. 5б), звідки видно, що оптимальне значення $h = 0,08 \pm 0,01$ м.



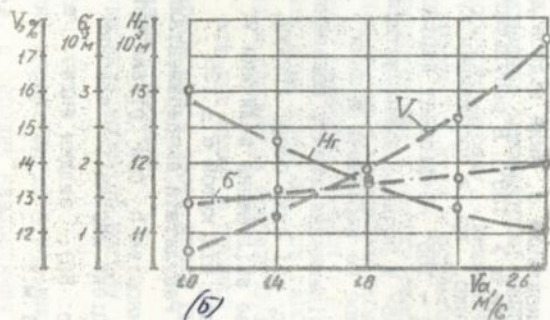
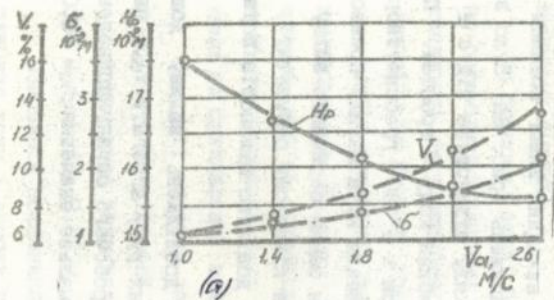


Рис. 4. Залежності глибини ходу робочого органу (а) і висоти гребенів (б) від швидкості агрегату V_a .

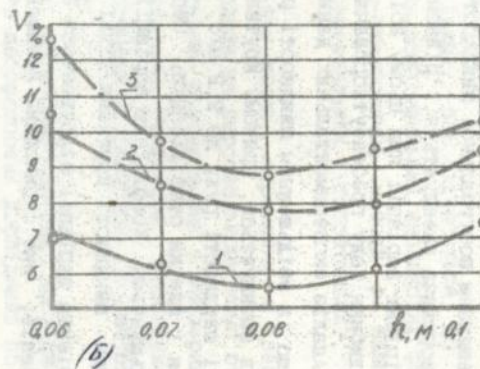
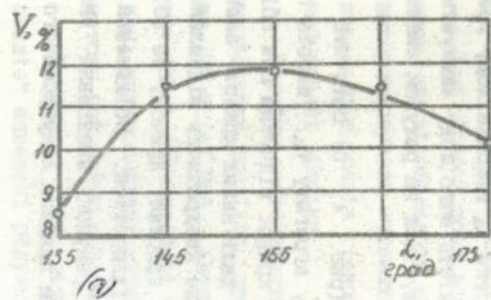


Рис. 5. Вплив кута α встановлення циліндрів (а) і його довжини h (б) на коефіцієнт варіації глибини ходу.

Для підтвердження теоретичних положень по оптимізації конструктивних параметрів секції гребенеутворювача з метою стабілізації глибини ходу робочого органу і рівномірності формування гребенів за висотою були проведені багатофакторні експериментальні дослідження в ґрунтовому каналі. Вхідними факторами були прийняті: довжина поводка паралелограмної підвіски l_n , початковий кут встановлення її поводка φ_0 і жорсткість на- тискної пружини R_{np} .

В результаті обробки експериментальних даних отримано ма- тематичні моделі у вигляді рівнянь регресії:

$$H_p = 4,4 + 14,25 l_n + 0,0033 R_{np} . \quad (11)$$

$$H_r = 8,4 - 13,5 l_n + 0,003 R_{np} . \quad (12)$$

Аналіз рівнянь (11, 12) показує, що на стабільність ходу робочого органу при заданій глибині і рівномірність формування гребенів за висотою більше всього впливає l_n та R_{np} . Несуттєво впливає величина φ_0 .

В умовах польового експерименту вивчали вплив запропонова- ного і традиційного технологічних процесів передпосівного об- робітку ґрунту на агротехнічні показники і вихід продукції цукрових буряків.

Ефективність виконання технологічного процесу перед- посівного обробітку ґрунту суттєво залежить від висоти гре- бенів, зформованих восени і збережених до весни.

Проаналізувавши отримані результати, можна відмітити, що істотної різниці між варіантами в осінній період не існує. Що стосується висоти гребенів весною перед їх зрізуванням, то між варіантами з ущільненими відкосами (варіанти 2 і 4) і неущіль- неними (варіант 3) існує істотна різниця. Це пояснюється тим, що гребені з ущільненими відкосами здатні краще протистояти погоднім умовам в осінньо-зимовий період.

Співставлення експериментальних значень розподілу насіння за глибиною заробки за критерієм Ст'юдента показало, що істот- на різниця відмічається між традиційним способом передпосівно- го обробітку ґрунту і запропонованим. Це результат глибокого весняного розпушування і нерівномірного передпосівного об-

ЛНБ ім. В. Стефаника
АН України

робітку ґрунту.

Аналіз даних забур'яненості дослідних ділянок порівнюваних варіантів показав, що істотної різниці між ними не існує.

Оскільки основним показником, який характеризує вихід продукції цукрових буряків, є урожайність, то в процесі проведених експериментальних досліджень виявлено, що урожайність по всіх варіантах запропонованої технології була вище від контролю. Необхідно відмітити підвищення урожайності в варіанті, де восени в зону майбутнього рядка локально вносили мінеральні добрива.

В розділі "Енергетична і біоенергетична оцінка технологій вирощування цукрових буряків" наводяться результати розрахунків з використанням енергетичних еквівалентів нової технології вирощування цукрових буряків, яка забезпечує мінімізацію передпосівного обробітку важких ґрунтів з використанням розроблених технічних засобів, і традиційної для даної зони. Результати свідчать про доцільність застосування нової технології, яка забезпечує мінімізацію передпосівного обробітку ґрунту.

Розрахунки показали, що економія сукупних затрат енергії від локального внесення мінеральних добрив і мінімізації передпосівного обробітку ґрунту складає 20...25 %, або до 10 ГДж/га.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ

1. Сучасні технології вирощування цукрових буряків в Україні на важких ґрунтах включають 55-60 механізованих операцій, з яких біля 10 припадає на передпосівний обробіток ґрунту, що призводить до його переущільнення, значних матеріальних і енергетичних витрат. Разом з тим загальним суттєвим недоліком цих технологій є те, що в ранньовесняний період практично неможливо виконати весь комплекс необхідних операцій в оптимальні агротехнічні строки.

2. З метою зменшення переущільнення важких ґрунтів та поліпшення агрофізичних властивостей, підвищення виходу продукції цукрових буряків, а також зменшення сукупних витрат розроблено спосіб вирощування цукрових буряків і технічні засоби для його здійснення, який базується на мінімізації передпосівного обробітку ґрунту з розподілом технологічних операцій на осінній і весняний періоди. Ці операції виконуються в такій послідовності: восени проводять профілювання поверхні ґрунту у вигляді гребенів з одночасним локальним внесенням мінеральних добрив в зону майбутнього рядка, а весною зрізають гребені до висоти 3-4 см, не порушуючи насінне ложе, що створює передумови для підвищення польової схожості насіння, дружності появи сходів, а в результаті сприяє підвищенню урожайності.

3. На основі теоретичних досліджень процесу формування гребенів розроблено геометричну модель профільованої поверхні аябу, що дозволило отримати розрахункові залежності для визначення довжини поводка паралелограмною підвіски (l_n), жорсткості пружини ($R_{пр}$) і початкового кута встановлення (φ_0).

4. Встановлено, що геометричні параметри гребеневої поверхні при вирощуванні цукрових буряків на важких ґрунтах з шириною міжрядь $S = 0,45$ м, є такі: висота гребеня $H = 0,12 \pm 0,01$ м, глибина міжгребеневої щілини відносно впадин $h_{щ} = 0,08 \pm 0,01$ м, товщина поверхневого ущільненого шару $\delta = 0,005 \dots 0,01$ м.

5. Обґрунтовано оптимальні конструктивно-кінематичні параметри і режими роботи культиватора-гребенеутворювача, а саме: довжина поводка паралелограмною підвіски $l_n = 0,27 \pm 0,01$ м; початковий кут $\varphi_0 = 15^\circ \pm 5^\circ$; жорсткість пружини $R_{пр} = 1500 \dots 2000$ Н/м; швидкість руху агрегату $V_a = 1,6 \dots 2,2$ м/с; довжина щілинорізу $h = 0,08 \pm 0,01$ м; глибина ходу гребенеутворювача $H_p = 0,1 \pm 0,01$ м.

6. Встановлено, що висота гребенів з ущільненими відкосами становить: восени 0,122 м, а весною 0,084 м, тоді як з неущільненими відповідно 0,121 м і 0,07 м. Тому культиватор-гребенеутворювач слід обладнувати пристроєм для ущільнення відкосів гребеня, встановлюючи його за гребенеутворювачем під кутом, що дорівнює куту відкосу гребенів.

7. Спосіб вирощування цукрових буряків на важких ґрунтах із запропонованим передпосівним обробітком дозволяє зменшити витрати сукупної енергії порівняно з традиційним з 56 ГДж/га до 44 ГДж/га, в тому числі витрати дизельного пального і бензину на 23 кг/га та підвищити урожайність цукрових буряків на 5...6 т/га.

8. Результати досліджень по обґрунтуванню конструктивних і кінематичних параметрів секції культиватора-гребенеутворювача та робочих органів прийняті до впровадження у Радивилівському РП Рівненської області та підприємстві "Бурякотехніка" при Інституті цукрових буряків УААН. На основі наукових розробок виготовлено 16 комплектів гребенеутворювачів до культиватора.

Основні положення дисертації відображені у таких роботах:

1. Патент № 1800942 (СССР) Спосіб вирощування сахарної свекли / Глуховський В. С., Зуєв Н. М., Іоницький Ю. С., Кутя П. А., Теслюк В. В. Опубл. в Бюл. - № 07.03.93.

2. Кутя П.О., Теслюк В.В., Кравченко І.Е. Технологія вирощування цукрових буряків на важких ґрунтах // Стан та перспективи розвитку науки в галузі буряківництва: Матер. наук. конференції молодих вчених. - Київ. ІЦБ УААН. 1993. - С. 111 - 113.

3. Теслюк В.В. Моделювання процесу формування гребенів при вирощуванні цукрових буряків на важких ґрунтах / Рукопис депонований у ДНТЕ України 1.12.93 № 2358.

4. Глуховський В.С., Булгаков В.М., Шкляр О.Я., Теслюк В.В. Математична модель підвищення стабільності ходу гребенеутворювача на заданій глибині / Рукопис депонований у ДНТЕ України 1.12.93 № 2359.

5. Глуховський В.С., Зуєв М.М., Теслюк В.В. Робочий орган для формування гребенів / Рукопис депонований у ДНТЕ України 1.12.93 № 2360.

6. Глуховський В.С., Зуєв М.М., Кутя П.О., Теслюк В.В. Творчі пошуки показали високу ефективність досліджуваної технології // Новини буряківництва, 1993. - № 4 - С. 3 - 4.

7. Глуховський В. С., Зуєв Н. М., Іоницький Ю. С., Кутя П. А., Теслюк В. В. Новый способ выращивания сахарной свеклы / Сахарная свекла - 1994 - № 1.

МПП "Дума" Заказ 452 тир 400
Киев Клиническая 25

46-3888

462888

AB 29.998

AB 29.998