

ЖИТОМИРСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ

(повне найменування вищого навчального закладу)

ВІДДІЛЕННЯ «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

ЦИКЛОВА КОМІСІЯ СПЕЦІАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН СПЕЦІАЛЬНОСТІ

«АГРОІНЖЕНЕРІЯ»

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи (дипломного проєкту)

фаховий молодший бакалавр

(освітньо-професійний ступінь)

на тему: «Використання техніки при вирощуванні цукрових буряків з
удосконаленням конструкції бурякової сівалки»

Виконав: студент IV курсу, групи Ai-44

Галузь знань 20 «Аграрні науки і
продовольство»

спеціальність 208 «Агроінженерія»

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Рудницький О.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник Довбиш А.П.

(прізвище та ініціали)

Рецензент Поліщук О.С.

(прізвище та ініціали)

м. Житомир – 2024 року

«Використання техніки при вирощуванні цукрових буряків з удосконаленням конструкції бурякової сівалки»

АНОТАЦІЯ

Пояснювальна записка містить 31 аркушів формату А4, в т.ч.: 5 розд., 8 табл., 11 літературних джерел та 5 аркушів формату А1.

Об'єктом досліджень є технологічний процес вирощування цукрового буряка та машини, що приймають участь в ньому.

Мета дипломного проєкту – підвищення ефективності механізованого процесу вирощування цукрового буряка завдяки удосконаленню посівного процесу.

В процесі дипломного проєктування проводилися теоретичні та експериментальні дослідження залежності продуктивності сівалки від удосконалення її конструкції.

В результаті виконання дипломного проєкту була вдосконалена конструкція сівалки ССТ-12В, вдосконалені технологічні процеси вирощування цукрових буряків.

Основні конструкційні та техніко-експлуатаційні показники: висока якість виконання посіву із підвищенням продуктивності і зменшення затрат праці й пального.

Ефективність запропонованої технології та вдосконаленої конструкції сівалки визначається високою продуктивністю, ущільненням ложе для насіння, зменшеними витратами палива й затрат праці.

Ключові слова: ЦУКРОВИЙ БУРЯК, СІВАЛКА, КОТОК, УЩІЛЬНЕННЯ, ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС, МАШИННО-ТРАКТОРНИЙ АГРЕГАТ, ПРОДУКТИВНІСТЬ, СОБІВАРТІСТЬ

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	7
1.1 Характеристика технологій вирощування цукрових буряків за кордоном.....	7
1.2 Комплекс машин для вирощування цукрових буряків.....	8
2 ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНІКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ..	9
2.1 Розробка технологічної карти на вирощування цукрових буряків	9
2.2 Обґрунтовування складу агрегата для основних с/г робіт.....	10
2.3 Комплектування тягового машинно– тракторного агрегата Т–70С + ССТ–12В	
2.4 Розрахунок продуктивності машинно – тракторного парку і витрати пального.....	13
2.5 Розрахування затрат праці та експлуатаційних затрат на певну операцію...	15
3 РОЗРОБКА УЩІЛЬНЮЮЧОГО КОТКА СЕКЦІЇ БУРЯКОВОЇ СІВАЛКИ ССТ - 12 В.....	19
3.1 Актуальність та вихідні вимоги до розробки.....	19
3.2 Огляд існуючих прототипів.....	20
3.3 Вибір і описання проєктованої конструкції.....	21
3.4 Розрахунки елементів конструкції.....	21
3.4.1 Розрахунок на згин осі кріплення ущільнювальних коліс.....	21
3.4.2 Розрахунок зварного шва кріплення осі ущільнювальних коліс.....	22
3.4.3 Розрахунок зварного шва кріплення осі пристрою.....	23
4 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	25
4.1 Розробка інструкції з охорони праці при посіві цукрового буряка.....	25
4.2 Розрахунок стійкості агрегата.....	25
5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	26
ВИСНОВКИ.....	30
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	31
ДОДАТКИ	

					ДП.208.433у.044.082.ПЗ		
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата			
Розробив	Рудницький				Використання техніки при вирощуванні цукрових буряків з удосконаленням конструкції бурякової сівалки	Літера	Арк.
Керівник	Довбиш						5
Рецензент						Аркуші	31
Н. Контр.	Бучко					ЖАТФК гр. Аі-44	
Затвердив	Руденко						

ВСТУП

Виробництво цукрових буряків залишається важливою галуззю сільського господарства України. Головний продукт переробки цукрових буряків – цукор, який в структурі харчування складає 7% . Побічні продукти переробки цукрових буряків наступні: жом, патока, гичка значно спрощують структуру кормової бази тваринництва. Крім того з продуктів переробки цукрових буряків виготовляють спирт і гліцерин.

Цукрові буряки - високопродуктивна, високоприбуткова с/г культура. Одночасно його вироблення пов'язане з найбільшими матеріальними, трудовими і грошовими затратами. Упровадження прогресивних технологій виробництва цукрових буряків відкидає малопродуктивну ручну працю, є найважливішим фактором забезпечення найвищих кінцевих результатів при найменших затратах.

Велике значення має механізація технологічних процесів, з застосуванням високоефективних машин і с/г засобів для вирощення цукрових буряків.

В бурякосіючих господарствах застосовується переважно с.г. техніка застарілих зразків, яка не в повній мірі задовольняє агротехнічні вимоги вирощення цукрових буряків. Придбання нової сучасної техніки потребує великих затрат, яких господарствах не має. В зв'язку з цим є необхідність удосконалювати і модернізувати існуючі зразки техніки, зокрема, бурякових сівалок типу ССТ-12В катками, тому що вони не якісно ущільнюють ґрунт після висіву насіння.

В зв'язку з цим для створення кращих умов для пророщення насіння цукрових буряків виникла необхідність заміни даних ущільнюючих катків установленням на їх місце двох ущільнюючих коліс з їх V-подібним розміщенням, що і послужила для вибору даної теми дипломного проєкту.

					ДП.208.433у.044.082.ПЗ		
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата	ВСТУП		
Розробив	Рудницький						
Керівник	Довбиш						
Рецензент							
Н. Контр.	Бучко						
Затвердив	Руденко				ЖАТФК гр. Аі-44		
					Літера	Арк.	Аркушів
						6	1

1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

1.1 Характеристика технологій вирощування цукрових буряків за кордоном

На даний час більше 25% світових с/г площ в Україні зайняті під цукровими буряками, і збирається біля 40% валового збору даної культури. В більшості країн, особливо в Франції, Великобританії, Німеччині, Данії по позначенню в економіці цукрові буряки займають перше місце серед технічних культур.

Під буряки вносять великі дози мінеральних добрив, при цьому їх максимальний рівень відрізняється в Нідерландах, Німеччині, Бельгії, де вносять: азоту – 140 ...90 кг; фосфору – 100 ...120 кг; калію – 180 ...190 кг в розрахунку на гектар посіву.

При розрахунках з виробниками за зібраний урожай враховується цукристість і в більшості західних країн вона дорівнює 16%. Збирання врожаю проводять одно, двох, трьох і шести рядними гичко- і коренезбиральними машинами в самохідному, навісному на напівначіпному стані.

Гичкозбиральні машини використовуються з активними робочими органами з двох стадійним зрізанням гички.

Сівба проводиться сівалками точного висіву каліброваним насінням.

В Японії цукрові буряки вирощують розсадним методом в основному на ділянках по 3 ... 5 га з внесенням органічних добрив до 50 т/га, також з повним внесенням мінеральних добрив. Збиральні машини неймовірно прості, ручна доочистка коренеплодів не приміняється.

В США в процесі вирощення цукрових буряків також використовується інтенсивне ведення господарства, яке передбачає посів цукрових буряків на кінцеву густоту і технологію з формуванням густоти електричними прорід-

					ДП.208.433у.044.082.ПЗ		
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата	ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА		
Розробив	Рудницький						
Керівник	Довбиш						
Рецензент							
Н. Контр.	Бучко						
Затвердив	Руденко						
					Літера	Арк.	Аркуші
						7	2
					ЖАТФК гр. Аі-44		

никами. При вирощенні цукрових буряків використовують велику кількість мінеральних добрив.

Застосування отрутохімікатів обмежується в зв'язку з високим рівнем їх в ґрунті і здатністю буряків поглинати їх із ґрунту і накопичувати в коренеплодах. Виробництво цукрових буряків в Україні стримується розширенням випуску заміників цукрів.

Вирощення цукрових буряків в країнах економічної взаємодопомоги будується на використанні інтенсивних технологій з використанням оптимального рівня органічних і мінеральних добрив за допомогою високого виробничого комплексу с/г машин і засобів.

1.2 Комплекс машин для вирощування цукрових буряків

Вирощення цукрових буряків веде до використання вузького комплексу с/г машин та засобів.

Системи машин та їх потреби для вирощення цукрових буряків подана в табл. 1.1(див. додаток 1).

					ДП.208.433у.044.082.ПЗ	Арк.
						8
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

2 ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНІКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ

2.1 Розробка технологічної карти на вирощування цукрових буряків

У даному розділі дипломного проєкту розробляється технологічна карта, заплановуються всі потрібні дані по урожайності, внесенню добрив, насіння, віддалі перевезень.

Методика розроблення технологічної карти загальновідома, тому я її виніс в додаток 2.

Для прикладу розрахунків технологічної карти на вирощення цукрових буряків використовую розшифровку однієї з технологічних операцій карти: перша сільськогосподарська робота в технологічній карті це лушення стерні в два сліди. Глибина обробки ґрунту становить 8 см.

Для даної технологічної операції найбільш підходящий машинно – тракторний агрегат в складі трактора Т–150К та луцильника ЛДГ–15. Велечину норм виробітку для даного агрегата вибираю з довідника відповідно до зони розміщення. При довжині гонів в приблизно 1000 м змінна норма виробітку дорівнює 73,5 га, а норми витрати пального на одиницю роботи – 2,3 кг/га. Враховуючи, що лушення стерні проводять в два сліди і відповідно обсяг робіт буде $100 \cdot 2 = 200$ га, визначаю число пального потрібного на весь обсяг робіт $200 \cdot 2,3 = 460$ кг. Відповідно норм обслуговувань агрегатів приймаю 1 – го тракториста–машиніста, при двох змінній роботі МТА число обслуговуючого персонала дорівнює 2 трактористи – машиністи.

Витрати праці на одиницю виконаної роботи визначаю з виразу:

$$B = \frac{(n_1 + n_2)T_o}{W_{3M}} \quad (2.1)$$

де, В – затрати праці на одиницю виконаної роботи, люд.год./га;

n_1, n_2 , - число відповідних основних і допоміжних працівників, людей.

					ДП.208.433у.044.082.ПЗ		
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата			
Розробив	Рудницький				ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНІКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ	Літера	Арк.
Керівник	Довбиш						9
Рецензент							10
Н. Контр.	Бучко					ЖАТФК гр. Аі-44	
Затвердив	Руденко						

Для даної с/г роботи витрата праці складає :

$$B = \frac{1 \cdot 7}{70} = 0,1 \text{ люд. год/га}$$

На весь обсяг робіт :

$$Z_0 = 0,1 \cdot 200 = 20 \text{ люд. год.}$$

Всі послідовні операції по технологічній карті наведеної методики.

2.2 Обґрунтування складу агрегата для основних с/г робіт

Склад агрегату оптимально придатного для виконання певної технологічної операції вибираємо по підібраних і розрахованих декількох варіантах.

Оптимальним машинно – тракторним агрегатом рахується той, який має мінімальні експлуатаційні витрати, при умові, що він не погіршує агротехнічні умови на вирощування культури. При рівних експлуатативних витратах вибирають агрегат, який найбільш пристосований в технічному відношенні для виконання даної операції, і менш погіршує структуру ґрунту. Необхідні для розрахунку основних операцій вирощування цукрових буряків дані заносим в табл. 2.1. Машино–тракторні агрегати підбираю по складу з існуючої техніки в господарстві, а також перспективних норм виробітку і витрат палива на одиницю роботи вибираємо з літератури.

Розрахування складу МТА проводжу в такому порядку:

1) Вибірання технологічної операції на вирощування культури для прикладу : дискове лушення стерні в два сліди на глибину 6 ... 8 см.

2) Можливі варіанти агрегатів :

Т – 150 К + ЛДГ – 15 ; ДТ – 75 + ЛДГ – 10 , ЮМЗ - 6 Л + ЛДГ – 5 .

3) З вказаних вище джерел вибираю норму виробітку, витрати палива і оплату праці механізаторів на дані технологічні операції і заносю дані в таблицю.

4) визначаю число нормо змін, необхідних для виконання всього обсягу роботи при семигодинній зміні і однозмінному робочому дні:

$$n = \frac{Q}{W_{зм}} \quad (2.2)$$

					ДП.208.433у.044.082.ПЗ	Арк.
						10
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

де, Q – обсяг роботи, га $Q = 200$ га;

$W_{зм}$ – зміна норма виробитку, га/зм.

Для машиннотракторного агрегата Т – 150 К + ЛДГ – 15 число нормо- змін буде:

$$n = \frac{200}{70} = 2,7 ;$$

для ДТ – 75 М + ЛДГ – 10 число нормо змін буде :

$$n = \frac{200}{43} = 4,7 ;$$

для ЮМЗ – 6 Л + ЛДГ – 5 кількість нормозмін буде :

$$n = \frac{200}{23,5} = 8,5$$

5) Визначаю витрату палива на весь обсяг робіт шляхом множення втрати палива (на одиницю роботи) на об'єм робіт (з технол. карти).

6) Визначаю зтрати праці на весь об'єм роботи:

$$З_T = \frac{m \cdot T_{зм}}{W_{зм}} \cdot Q \quad (2.3)$$

де, - обслуговуючий персонал, = 1 люд;

$T_{зм}$ – час робочої зміни, $T_{зм} = 7$ год;

Для машинно-тракторного агрегата Т – 150 + ЛДГ – 15 зтрати праці складатиимуть :

$$З_T = \frac{1 \cdot 7 \cdot 200}{70} = 20 \text{ люд. год.}$$

Дані для розрахунків оптимального складу МТП наведені в додатку 2.

2.3 Комплектування тягового машинно– тракторного агрегата Т – 70С + ССТ – 12В

Визначаю максимальне (по тяговому зусиллю) число машин в агрегаті, при цьому завантажуюмо до ближнього цілого меншого числа:

$$n_m = \frac{(P_r + G \frac{1}{100})}{R_M} \quad (3.4)$$

					ДП.208.433у.044.082.ПЗ	Арк.
						11
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$$n^5_M = \frac{0,89 (19,4 + 0,27)}{8,91} = 1,96 = 1,0$$

$$n^6_M = \frac{0,89 (15,9 + 0,27)}{8,91} = 1,61 = 1,0$$

Визначаємо тяговий опір начіпного агрегата.

$$R_{ам} = K_H \cdot B \cdot m_0 + G_{мн} (\lambda \cdot f + \rho) \quad (2.4)$$

$$R_{ам} = 1,36 \cdot 5,4 \cdot 1 + 27 (1,5 \cdot 0,18 + 0,01) = 14,9 \text{ кН}$$

де K_H - питомий опір начіпної машини,

B – ширина захвату машини, м;

m_0 – число машин в агрегатів, шт;

$G_{мн}$ - маса с/г машини, кг.

λ – коефіцієнт, який враховує величину дозавантаження трактора при роботі з начіпними машинами;

f - коефіцієнт опору кочення трактора;

ρ – рельєф;

Розраховую коефіцієнт використання сили тяги трактора:

$$P = \frac{R_a}{P_{vi}} \quad (2.5)$$

Коефіцієнт використання сили тяги трактора має бути в проміжку 0,78 ... 0,94

$$P_{Vi} = P_r - G_{Tp} \cdot i = 19,4 - 44,8 \cdot 0,01 = 18,95 \text{ кН}$$

$$P_{Vi} = 15,9 - 44,8 \cdot 0,01 = 15,45 \text{ кН}$$

$$P^6 = \frac{14,9}{15,45} = 0,96$$

$$P^5 = \frac{14,9}{18,96} = 0,78$$

Коефіцієнт використання максимальної тягової потужності:

$$N_r = \frac{N_r}{N_f} \quad (2.6)$$

$$N_r^5 = \frac{40,3}{52,0} = 0,77$$

$$N_r^6 = \frac{47,2}{54,0} = 0,87$$

					ДП.208.433у.044.082.ПЗ	Арк.
						12
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Тяговий ККД (кофіцієнт корисної дії) трактора:

$$\eta_T = \frac{N_{\Gamma}}{N_e} \quad (2.7)$$

де, N_e – потужність двигуна при цьому навантаженні, кВт.

Потужність N_e знаходимо з рівнянням:

$$N_e = \frac{[R_a + G_{TP} \cdot (f + p)] \cdot V_p}{3600 \cdot \eta_M \cdot \eta_{\delta}}, \quad (2.8)$$

$$N_e^5 = \frac{[14,9 \cdot 44,8 + G_{TP} \cdot (0,15 + 0,01)] \cdot 6,9}{3600 \cdot 0,86 \cdot (1 - 0,026)} = 50,4 \text{ кВт}$$

$$N_e^6 = \frac{[14,9 \cdot 44,8 + G_{TP} \cdot (0,15 + 0,01)] \cdot 8,15}{3600 \cdot 0,86 \cdot (1 - 0,026)} = 59,6 \text{ кВт}$$

η_{δ} – кофіцієнт використання швидкості, який враховує витрати на буксування,

$$\eta_{\delta} = (1 - 6/100) \quad (2.9)$$

Кофіцієнт використання номінальної потужності двигуна:

$$N_e = \frac{N}{N_{\text{ем}}} \quad (2.10)$$

$$N_e^5 = \frac{50,4}{70} = 0,72$$

$$N_e^6 = \frac{59,6}{70} = 0,85$$

З попередніх розрахунків видно, що оптимальна передача – 5 -та.

2.4 Розрахунок продуктивності машинно – тракторного парку і витрати пального

Продуктивність агрегата за зміну складе:

$$W_{\text{зм}} = 0,1 \cdot V_p \cdot B_p \cdot T_p \quad (2.11)$$

де, B_p - робоча ширина захвата агрегату, яка буде $B \cdot B_{\text{к,м}}$

B – кофіцієнт, який враховує використання ширини захвату агрегатів,

$B = 1,0$;

$B_{\text{к}}$ – конструктивна ширина захвату,

					ДП.208.433у.044.082.ПЗ	Арк.
						13
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$$B_p = 1,00 \cdot 5,4 = 5,4 \text{ м}$$

V_p – швидкість руху агрегата, км/год.

При виконанні технологічної операції $V_p = 6,9$ км/год.

T_p – чистий робочий час, год:

$$T_p = \frac{T_{зм} - (T_{техм} - T_{п.з} + T_{ф} + T_{пер})}{1 + \tau_{пов}}; \quad (2.12)$$

де, $T_{зм}$ – час зміни, год. (7год);

$T_{техм}$ – час, який витрачається на технологічне обслуговування агрегата, год

$$T_{техм} = 7 \cdot t_0 = 7 \cdot 0,03 = 0,21 \text{ год};$$

$T_{п.з}$ – час зупинок агрегату (для виконання технічного обслуговування, отримання наряду, та інше), приймаю в залежності від виконуваної с/г роботи рівним 0,14 – 0,3 год;

$$T_{п.з} = 0,3 \text{ год}$$

$T_{ф}$ – час на зупинку по фізіологічним потребам;

$$T_{ф} = (0,03 \dots 0,05)$$

$$T_{зм} = 0,05 \cdot 7 = 0,35 \text{ год}$$

$T_{пер}$ – час, який витрачається на внутрізмінний переїзд агрегату з ділянки на іншу, год $T_{пер} = 0$

$$\tau_{пов} = \frac{1 - \varphi}{\varphi} \quad (2.13)$$

$$\varphi = \frac{L_p}{L_p + L_x} \quad (2.14)$$

де, L_p – середня робоча довжина гонів, м

$$L_p = L \cdot 2 E = 1000 - 89,11 = 891 \text{ м}$$

L – довжина гону, $L = 1000$ м

E – максимальная ширена поворотної смуги, м

$$E = 3 R + C = 3 \cdot 1,78 \cdot 5,4 + 2 \cdot 0,28 = 29,39 \text{ м}$$

$$R = 1,78 \cdot B$$

$$\varphi = \frac{891}{891 + 29,39} = 0,96$$

$$\tau_{пов} = \frac{1 - 0,96}{0,96} = 0,032$$

					ДП.208.433у.044.082.ПЗ	Арк.
						14
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Звідси знаходжу чистий робочий час:

$$T_p = 7 - (0,21 + 0,34 + 0,35 + 0) = 5,91 \text{ год}$$

Продуктивність агрегату за зміну:

$$W_{зм} = 0,1 \cdot 5,4 \cdot 6,9 \cdot 5,91 = 22,02 \text{ га/зм}$$

Погектарна витрата палива (кг/год) на основній роботі:

$$G_p = 11,5 \dots 13,5 \text{ кг/год}$$

$$g = \frac{G_p \cdot T_p + G_{Tx} \cdot T_x + G_3 \cdot T_3}{W_{зм}} \quad (2.15)$$

G_x – розход пального на холостому ході агрегату при переїздах:

$$G_x = 6,0 \dots 8,0 \text{ кг/год}$$

G_3 – витрата пального на зупинках з працюючим двигуном, кг/год:

$$G_3 = 1,2 \text{ кг/год};$$

$T_x = T_{пер} + T_{пов}$ – час холостого ходу агрегату протягом зміни, год;

$T_3 = T_{пз} + T_{то} + T_{ор}$ – час зупинки агрегату протягом зміни з працюючим двигуном, год:

$$T_x = 0 + 0,18 = 0,18 \text{ год}$$

$$T_{пов} = T_p \cdot \tau_{пов} = 5,91 \cdot 0,032 = 0,18 \text{ год}$$

Таким чином, можна знайти витрату палива на 1 га:

$$g_{га} = \frac{13 \cdot 5,91 + 7 \cdot 0,18 + 1,2 \cdot 0,89}{22,02} = 3,6 \text{ кг / га}$$

2.5 Розрахування затрат праці та експлуатаційних затрат на певну операцію

Втрати праці на одиницю виконаної роботи, люд.год./ га

$$H_{га} = \frac{m \cdot T_{зм}}{W_{зм}} \quad (2.16)$$

де, m – число робітників, які обслуговують агрегат:

$$H_{га} = \frac{1 \cdot 7}{22,02} = 0,31 \text{ люд.год/га}$$

Затрати механічної енергії трактором на одиницю виконаної роботи, кВт·год/га:

					ДП.208.433у.044.082.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		15

$$A_0 = \frac{N_r \cdot T_p}{W_{3M}} \quad (2.17)$$

$$A_0 = \frac{40,3 \cdot 5,91}{22,02} = 10,87 \text{ кВт. год./га}$$

Експлуатаційні затрати : грн/га:

$$S_0 = \sum S_a + \sum S_{pn} + S_{пз} + S_3 \quad (2.18)$$

де, $\sum S_a$ - сума амортизаційних відчислень по всіх елементах агрегату грн/га;

$\sum S_{pn}$ – сума затрат на поточний ремонт і технічний огляд по всіх елементах агрегату, грн/га;

$S_{пз}$ – ціна пального і мастильних матеріалів, затраченого агрегатом, грн/га;

S_3 – затрати на заробітню платню робітником, які обслуговують агрегат грн/га.

Амортизаційні відрахування по агрегату S_a на реновацію та капітальний ремонт визначаю, грн/га:

$$\sum S_a = S_{ат} + S_{a.зч} + S_{aH} \cdot Z \quad (2.19)$$

де. $S_{ат}$, $S_{a.зч}$, S_{aH} , - амортизаційні відраховування, грн, трактора, зчіпки, с/г машини;

Z – кількість машин в агрегаті;

Амортизаційні затрати по трактору:

$$S_{ат} = \frac{(a^1 + a^2) \cdot B}{T \cdot W_T} \quad (2.20)$$

де, B – балансова вартість, грн,

a^1 , a^2 – норми річних амортизаційних відрахувань відповідно на реновацію і капремонт:

T – число годин роботи агрегата на протязі року, год,

W_T – норми виробітку за 1 год часу зміни.

Затрати на ремонт та технічне обслуговування машини, агрегату складається з суми витрат, грн/га:

$$\sum B_T = S_{BPT} + S_{B.зч} + S_{BM} \cdot Z \quad (2.21)$$

де, S_{BPT} , $S_{B.зч}$, S_{BM} - витрати, грн/га на ремонт та ТО трактора і на ремонт зчіпки, на ремонт однієї машини.

Втрати на 1 машину визначаю із виразу:

$$S_{BPT} = \frac{(a_p + a_T) \cdot B}{T \cdot W_T} \quad (2.22)$$

					ДП.208.433у.044.082.ПЗ	Арк.
						16
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

де, a_p – норма річних відраховувань на поточний ремонт;

a_t - норма річних відраховувань на технічне обслуговування трактора.

Витрати на паливомастильні матеріали, які використовую агрегатом на 1 га, грн/га:

$$S_{тс} = Ц \cdot \theta \quad (2.23)$$

де, θ – норми витрати основного палива на одиницю роботи, кг/га

Ц – комплексна ціна 1 кг пального, грн/ га

Витрати на заробітню плату працівникам які обслуговують агрегат, визначаємо згідно із положенням про оплату праці робітником с/г виробницт-тва:

$$S_3 = \frac{1,0455(K_{кн} \cdot m_{тр} \cdot f_1 \cdot m_{\theta} \cdot f_2) \cdot 0,46}{W_{3м}} \quad (2.24)$$

де, 1,0455; 0,46 - коефіцієнт, які враховує нарахування на зарплату;

$K_{кн}$ – коефіцієнт, який враховує за класність (1,2 – для тракторів – машиністів та допоміжних працівників, що обслуговують агрегат;

f_1, f_2 - тарифні ставки для оплати праці.

Приведені затрати на роботу машинного агрегату:

$$S_0 = S_n + \frac{E_k}{W_r} \left(\frac{B_T}{T_{рТ}} + \frac{U_M \cdot B_H}{T_{рН}} + \frac{B_{3r}}{T_{3r}} \right) \quad (2.25)$$

де, E_k – коефіцієнт ефективності капітальних вкладень;

$$E_k = 0,15$$

$B_T, B_H, B_{3ч}$ – річне навантаження трактора, с/г машини, зчіпки;

U_m – число машин в агрегаті;

Амортизація трактора:

$$B_{тр} = 98500 \text{ грн}$$

$$S_{ам} = \frac{(0,142 + 0,22)}{50 \cdot 2,62} \cdot 38500 = 106,3 \text{ грн}$$

$$S_{ат} = \frac{(0,143 + 0,04)}{1100 \cdot 2,62} \cdot 98500 = 62,5 \text{ грн}$$

$$B_M = 38500 \text{ грн}$$

$$S_a = 106,3 + 62,5 = 168,8 \text{ грн}$$

Ремонт трактора

$$S_{прт} = (0,22 + 0,04) \cdot 98500 = 8,8 \text{ грн}$$

					ДП.208.433у.044.082.ПЗ	Арк.
						17
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$$1100 \cdot 2,62$$

Ремонт с/г машини

$$S_{\text{прм}} = \frac{0,23 \cdot 38500}{50 \cdot 2,62} = 67,6 \text{ грн}$$

$$\Pi = 20,0 \text{ грн/кг.}$$

$$S_{\text{тс}} = \Pi \cdot O = 20,0 \cdot 3,6 = 72 \text{ грн/га}$$

$$S_z = \frac{1,0455 (1,2 \cdot 2 \cdot 7,8 + 5,46)}{22,02} = 1,15 \text{ грн}$$

$$S_{\text{пз}} = 106,3 + 67,3 + 72 + 1,15 = 221,5 \text{ грн;}$$

Приведені затрати

$$S_o = 221,5 + \frac{0,15}{2,62} \left(\frac{98500}{1100} + \frac{38500}{50} \right) = 324,2 \text{ грн}$$

					ДП.208.433у.044.082.ПЗ	Арк.
						18
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

3 РОЗРОБКА УЩІЛЬНЮЮЧОГО КОТКА СЕКЦІЇ БУРЯКОВОЇ СІВАЛКИ ССТ - 12 В

3.1 Актуальність та вихідні вимоги до розробки

Посів цукрових буряків є важливою технологічною операцією, яка має забезпечити рівномірний розподіл насіння по довжині рядка та створення оптимальних умов для проростання насіння. Це, в залежності від забезпеченості вологою ґрунту, 88 ...124 тис. рослин на гектарі при відсутності бур'янів на ньому, має бути 4 шт. з інтервалом 250 мм, або по 6 шт. з інтервалом 160 мм на погоний метр рядків. Однак із впливом багатьох факторів на проростання насіння, цей процес неоднозначний і потребує диференційованого підходу як в процесі підготовки ґрунту до посіву, так і при посіві.

За кордоном, а також у нашій країні в буряковисіваючих господарствах посів насіння проводять на кінцеву густину. Механічні засоби посіву повинні при цьому забезпечити можливість реалізації всіх елементів розподілу та зароблення насіння в залежності від запрогнозованих і реальних метеорологічних і кліматичних умов, які склалися. В табл. 3.1 представлені вимоги для факторів забезпечення схожості насіння цукрових буряків.

Таблиця 3.1. Вимоги для факторів забезпечення схожості насіння цукрових буряків

Посів-ний гори-зонт	Структура, мм	Ґрунтові шари	Щільність, г/см ³	Вологість, %
	1 – 7 не більше 10	ростковий	0,8 – 1,02 не більше 1,2	5 – 15 не менше 5
	не більше 3	насіннєвий	1,1 – 1,2 не більше 1,2	25 – 30 не менше 12
	не більше 20	кореневий	1,1 – 1,2 не більше 1,3	28 – 36 не менше 15

					ДП.208.433у.044.082.ПЗ							
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата	РОЗРОБКА УЩІЛЬНЮЮЧОГО КОТКА СЕКЦІЇ БУРЯКОВОЇ СІВАЛКИ ССТ-12В			Літера	Арк.	Аркушів		
Розробив	Рудницький											
Керівник	Довбиш									19	6	
Рецензент								ЖАТФК гр. Аі-44				
Н. Контр.	Бучко											
Затвердив	Руденко											

Головне завдання після посіву насіння – це отримання дружніх сходів цукрових буряків. На схожість насіння впливають фактори: вологість, щільність, структура корневого, насіннєвого та росткового ґрунтових шарів.

Виходячи із вищесказаного видно, що удосконалення системи заробки насіння є актуальною задачею. Особливу увагу при цьому треба приділяти ущільненню поверхового шару ґрунту з утворенням ґрунтового валика. Це, дає можливість зберегти посівний горизонт від надмірного висихання, під час випадіння опадів дає можливість виходу ростка на поверхню.

3.2 Огляд існуючих прототипів

Конструкція висівного апарату сівалки в Україні до сьогодні значних змін не зазнала. Закордоном на цей час розповсюдження отримали апарати пневномеханічні.

Розглядаючи систему ущільнення ґрунту слід виділити процеси: поверхнєве ущільнення борозди і ущільнення насіння в борозді. Поверхнєве ущільнення ґрунту створюється із застосуванням сівалок ССТ – 12 В.

При ущільнюванні насіння в роззорі - підвищується рівномірність зароблення насіння по глибині. Насіння вкладається на ущільнене дно, а ґрунт ущільнюється кругом насіння без ущільнення поверхнево шару, що важливо для запливаючих ґрунтів „Моносем” (Франція). Для ущільнення поверхневого шару застосовуються гладенькі котки з вісями, які перемикаються після чого утворена поверхня просипається дрібно – грудковатою землею з утворенням наднадсівного валика.

Відомі ущільнюючі механізми у вигляді пластичних пальців „Мульти-корн” (Німечина).

Для роботи з даною сівалкою необхідно дуже якісно підготувати ґрунт, щоб було чітко виражене насіннєве ложе, що дуже важливо досягти при існуючій вітчизняній техніці.

Завершаючи огляд, відмічаю, що в сучасних умовах поряд із застосуванням сівалок різних фірм для ущільнення поверхні застосовують кільчасто–шпорові

					ДП.208.433у.044.082.ПЗ	Арк.
						20
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

котки, а інколи гладенькі котки. При інтенсивному випадінні опадів, це призводить до утворення ґрунтової кірки.

3.3 Вибір і описання проєктованої конструкції

За основу проєктування вибираю секцію сівалки ССТ – 12Б. Виходячи з аналізу існуючих конструкцій бачимо, що більш якісно ущільнюють ґрунт колеса, які встановлені V – подібно на осі. Це відбувається за рахунок перерозподілу напрямку стиску на стінки насінєвої борозни.

Для зменшення впливу стану ґрунту від метеорологічних умов експлуатування вибираю гумові колеса.

Запропонована секція складається з бункера для насіння, висівного апарату, сошника і балансирної підвіски. В конструкції задньої частини балан-сирної підвіски виконано зміни. Замість вилки встановлений поводок та приварена V-подібна ось. На вісь встановлені два колеса від сівалки ССТ – 12 В. На кінець планки повідка встановлюють зароблюючі робочі органи.

Ущільнення стінок борозди проходить так: після нарізання щілини і попадання до неї насіння проходять ущільнюючі колеса внаслідок дії нормальної сили колеса виникають дотичні напруження в ґрунті, після цього проходить його зсув в цілому. Це дозволяє ущільнювати ґрунт над насіниною. Після ущільнення утворюється ґрунтовий валок зароблюючими робочими органами.

3.4 Розрахунки елементів конструкції

3.4.1 Розрахунок на згин осі кріплення ущільнювальних коліс

Для розрахунку осі на згин, визначаю допустиме напружування та допустиме навантажування на вісь, що розподіляється по закону трикутника (вісь вигнута на кут $\alpha = 10^0$), розглянем її як консольно закріплену балку.

Небезпечний згин буде, безумовно в місці кріплення. Момент опору в даному випадку буде:

					ДП.208.433у.044.082.ПЗ	Арк.
						21
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$$W = \frac{\pi \cdot d^3}{32} = \frac{3.14 \cdot 1.4^3}{32} = 0.269 \text{ см}^2$$

Небезпечними точками в балці будуть верхня і нижня точки розрізу в місці кріплення. Записуючи для них умову міцності (кріплення), отримаю:

$$\delta = \frac{32 P_l}{\pi D^3} \leq [\delta] \quad (3.1)$$

Знаходжу допустиме навантаження:

$$P \leq [P] = \frac{\pi D^3 \cdot [\delta]}{32 l}$$

$$P = \frac{9,14 \cdot 1,4^3 \cdot 160}{32 \cdot 0,053} = 813,25 \text{ Н}$$

Щоб перевірити міцність осі знаходим коефіцієнт запасу:

$$K_3 = \frac{819}{100} = 8,19$$

3.4.2 Розрахунок зварного шва кріплення осі ущільнювальних коліс

Планка виготовлена зі сталі Ст. 3 та приварена електродом Э42 із катетом шва $K = 5 \text{ мм}$.

Сила стиску на вісь складає 200 Н. Визначу допустиме навантаження розтягу осі:

$$[G_p] = \frac{G_T \cdot E}{[S] \cdot K_6} \quad (3.2)$$

де G_T – допустима межа текучості, $G = 240 \text{ Н/мм}^2$;

E – масштабний фактор, $E = 0,9$;

$[S]$ – коефіцієнт безпеки, $[S] = 1,2 \dots 1,3$;

K_6 – ефективний коефіцієнт концентрації напружень при статичних навантаженнях,

$$[G_p] = \frac{240 \cdot 0,9}{1,35 \cdot 1} = 160 \text{ Н/мм}^2$$

Визначаю допустиму напруженість зрізу в шві,

$$[\tau_{зр}] = 0,6 [G_p] = 0,6 \cdot 160 = 96 \text{ Н/мм}^2$$

Зусилля, яке передається на вісь

					ДП.208.433у.044.082.ПЗ	Арк.
						22
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$$F = A [G_p]$$

де, А – площа перерізу осі, $A = 12,57 \text{ мм}^2$;

$$F = 12,57 \cdot 160 = 2010 \text{ Н}$$

Визначаєм довжину шва:

$$l = \frac{F}{0,7 \cdot k \cdot [\tau_{зр}]} \quad (3.3)$$

де, k – катет зварного шва, $K = 5 \text{ мм}$

$R [\tau_{зр}]$ – допустима напруженість зрізу, $[\tau_{зр}] = 96 \text{ Н/мм}^2$

$$l = \frac{200}{0,7 \cdot 5 \cdot 96} = 0,6 \text{ мм}$$

Довжина кола:

$$l = 2 \pi R = 2 \cdot 3,14 \cdot 2 = 12,56 \text{ мм}$$

Кофіцієнт безпечності:

$$n = \frac{12,56}{0,6} = 20,9 \text{ рази}$$

Цього достатньо для надійного з'єднання електрозварюванням деталей пристрою.

3.4.3 Розрахунок зварного шва кріплення осі пристрою

Планка виготовлена із сталі Ст. 3 та приварена електродом Э 42 з катетом зварного шва $K = 4 \text{ мм}$.

Зварне з'єднання навантажене крутним моментом, тому розрахунок проводимо по напруженню зрізу.

Визначаю допустиму напруженість зрізу.

$$[\tau_{зр}] = 80 \text{ МПа} = 80 \text{ Н/мм}^2$$

Визначаю напруженість зрізу в шві зварювального з'єднання:

$$\tau = \frac{2T}{0,7 K \pi d^2} \leq [\tau_{зр}] \quad (3.4.)$$

де, T- момент кручення;

K - катет зварного шва, $K = 4 \text{ мм}$;

d - діаметр осі, $d = 28 \text{ мм}$

					ДП.208.433у.044.082.ПЗ	Арк.
						23
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$$T = l \cdot P = 0,17 \cdot 200 = 34 \text{ кН} \cdot \text{м} = 34000 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$P = 200 \text{ Н}$$

Звідси

$$\tau = \frac{2 \cdot 34000}{0,7 \cdot 4 \cdot 3,14 \cdot 28^2} = 9,8 \text{ Па} \leq [\tau]$$

Коефіцієнт запасу буде:

$$n = \frac{80}{9,8} = 8,16 \text{ раз}$$

Це задовольняє умову міцності з'єднання.

$$\tau_3 = \frac{F}{Z(\pi d^2 / 4)} \leq [\tau_3] , \quad (3.5)$$

де F – сила, що діє на шплінт, Н;

Z – число площин зрізу, $Z = 2$;

d – діаметр шплінта, $d = 4 \text{ мм}$

Як видно, сила F діє під кутом до осі шплінта. Тому сила, діюча на шплінт буде дорівнювати :

$$F = F_0 \cdot \sin \alpha / 2,$$

де, F_0 – початкова сила стиску, Н ;

$\sin \alpha$ - кута нахилу осі;

$$F = 200 \cdot \sin 10 / 2 = 17,36 \text{ Н}$$

Допустима напруженість на зріз для шплінта

$$[\tau_3] = 35 \text{ МПа},$$

Визначаю напруженість у з'єднанні

$$\tau_3 = \frac{17,36}{2 \cdot (3,14 \cdot 1,6 \cdot 10^{-5})} = 690732 \text{ Па}$$

Визначаю коефіцієнт запасу

$$K_3 = 35 \cdot 10^6 / 6,91 \cdot 10^5 = 50,65 \text{ раз}$$

Це влаштовує умову надійного з'єднання деталей кріплення ущільнюючих коліс.

					ДП.208.433у.044.082.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		24

4 ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Розробка інструкції з охорони праці при посіві цукрового буряка

Інструкція з охорони праці під час роботи на агрегаті для посіву цукрових буряків машинно-тракторним агрегатом Т-70С+ССТ-12М розроблена і винесена в додаток 3.

4.2 Розрахунок стійкості агрегата

Перекидаюча швидкість трактора Т-70С

$$v_{оп} = \sqrt{\frac{9,81 \cdot r \cdot B}{2h}}, \quad (4.1)$$

де, r – радіус поворотів трактора, м;

B – поперечна база трактора, м;

h – висота центра тяжіння трактора, м.

$$v_{оп} = \sqrt{\frac{9,81 \cdot 2,5 \cdot 1,55}{2 \cdot 1,41}} = 3,49 \text{ м/с, або } 12,56 \text{ км/год.}$$

Перекидаюча сила

$$P = \frac{G \cdot v^2}{g \cdot r}, \quad (4.2)$$

де, G – сила тяжіння, Н.

$$P = \frac{57000 \cdot 3,49^2}{9,81 \cdot 2,5} = 28,3 \text{ кН.}$$

Радіус повороту, при якому починається перекидання трактора

$$r = \frac{2 \cdot 3,49^2 \cdot 1,41}{9,81 \cdot 1,85} = 2,4 \text{ м.}$$

Отже, при радіусі повороту менше як 2,4 м починається перекидання трактора при швидкості руху 12,56 км/год. Як видно, розрахунковий радіус поворотів майже дорівнює мінімальному радіусу повороту трактора (2,5 м), що засвідчує про достатню стійкість агрегата.

					ДП.208.433у.044.082.ПЗ		
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата	ОХОРОНА ПРАЦІ		
Розробив	Рудницький						
Керівник	Довбиш						
Рецензент	Герасимчук						
Н. Контр.	Бучко						
Затвердив	Руденко				ЖАТФК гр. Аі-44		
					Літера	Арк.	Аркуші
						25	1

5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Для співвідношень економічності даного проєкта при організації виробництва цукрових буряків з середньостатистичними існуючими технологіями її виробництва являється співвідношенням собівартості одиниці продукції.

Собівартість одиниці продукції визначаю з виразу :

$$C_{п} = \frac{3 + B_{пмм} + B_{рА} + B_{ртр} + T_{р} + B_{г} + B_{Н} + B_{М} + B_{О} + Z_{згв} + I_{з} - B_{п.п}}{B_{п.р}} \quad (5.1)$$

де, 3 – заробітня плата з нарахуваннями, грн;

$B_{пмм}$ – ціна паливно-мастильних матеріалів, грн;

$B_{рА}$, $B_{ртр}$ – відчислення, відповідно на амортизацію і поточний ремонт, грн;

$T_{р}$ – ціна транспортних робіт, грн;

$B_{г}$ – ціна гербіцидів, пестицидів, грн;

$B_{Н}$ – ціна насіння, грн;

$B_{М}$ – ціна мінеральних добрив, грн;

$B_{О}$ – ціна органічних добрив, грн;

$Z_{згв}$ – загальногосподарські та загальновиробничі зтрати, грн;

$I_{з}$ – інші зтрати, грн;

$B_{п.п}$ - ціна побічної продукції, грн;

$B_{п.р}$ – обсяг валової продукції, т.

Фонд заробітної плати складається з :

Заплати механізаторам й комбайнерам

$$O_{м} = (25,08 + 15,33) = 40,41 \text{ грн /га}$$

Доплати за кластність: 16% (в середньому) :

$$D_{кл} = 40,41 \cdot 0,16 = 6,46 \text{ грн /га}$$

Заплата допоміжних працівників:

$$O_{д} = 16,0467 \text{ грн /га}$$

					ДП.208.433у.044.082.ПЗ		
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата			
Розробив		Рудницький			ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	Літера	Арк.
Керівник		Довбиш					Аркуші
Рецензент		Веремій					
Н. Контр.		Бучко				26	4
Затвердив		Руденко				ЖАТФК гр. Аі-44	

Уплата відпусток: 6% (в середньому):

$$O_0 = (O_m + O_d) \cdot 0,06 = 40,41 + 16,04 \cdot 0,06 = 2,19 \text{ грн /га ;}$$

Досплата за стаж роботи: 12%

$$D_c = O_m \cdot 0,12 = 40,41 \cdot 0,12 = 2,44 \text{ грн /га;}$$

Доуплата механізаторам за роботу на гусеничних тракторах: 10%

$$D_T = 9,83 \cdot 0,1 = 0,98 \text{ грн /га}$$

Доуплата за продукцію: 40%

$$D_{\Pi} = (O_m + O_d) \cdot 0,4 = (40,41 + 16,04) \cdot 0,4 = 14,58 \text{ грн /га}$$

Відрахування на соціальне страхування : 22%

$$O_c = (O_m + O_d + D_K + D_{\Pi}) \cdot 0,37$$

$$O_c = (20,41 + 16,04 + 3,26 + 14,58) \cdot 0,22 = 20,09 \text{ грн /га}$$

Непередбачувані втрати : 10% від оплати праці

$$H_b = (O_m + O_d) \cdot 0,1 = (20,41 + 16,04) \cdot 0,1 = 3,64 \text{ грн /га}$$

В такому разі весь фонд заробітної плати буде

$$З = O_m + O_d + D_{KM} + O_0 + D_c + D_T + D_{\Pi} + O_c$$

$$З = 405,41 + 169,04 + 3,26 + 364,45 + 20,44 + 50,98 + 147,58 + 20,09 = 1000,02 \text{ грн /га}$$

Ціна паливно—мастильних матеріалів:

$$B_{\text{ПММ}} = Q_K \cdot Ц = 273,69 \cdot 20,0 = 5473,8 \text{ грн}$$

Ціна насіння:

$$B_m = H_b \cdot F \cdot Ц \quad (5.2)$$

де, H_b норма висівання насіння, $H_b = 8 \text{ кг /га}$

F – площа посіву, $F = 100 \text{ га ;}$

$Ц$ – плановая ціна насіння, $Ц = 85 \text{ грн /кг}$

$$B_{\Pi} = 8 \cdot 100 \cdot 85 = 68000 \text{ грн.}$$

Ціна мінеральних добрив :

$$B_m = D_N \cdot F \cdot Ц_N + D_P \cdot F \cdot Ц_P + D_{K_2O} \cdot F \cdot Ц_K = 0,3 \cdot 100 \cdot 470 + 0,2 \cdot 100 \cdot 370 + 0,3 \cdot 100 \cdot 420 = 34100 \text{ грн.}$$

де, D_N , $D_{P_{205}}$, D_{K_2O} – норма внесення мінеральних добрив;

$Ц_N$, $Ц_P$, $Ц_K$ – ціна відповідно азотних, фосфорних, калійних добрив;

$$D_N = 0,3 \text{ т/га; } D_{P_{205}} = 0,2 \text{ т/га; } D_{K_2O} = 0,3 \text{ т/га}$$

					ДП.208.433у.044.082.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		27

$\text{Ц}_N = 8700 \text{ грн/т}; \text{Ц}_P = 7370 \text{ грн/т}; \text{Ц}_K = 8420 \text{ грн/т};$

Міндобрива: фосфорні- суперфосфат, азотні – карбаміт, калійні – хлористий калій.

Стоїмість оргдобрив:

$$B_0 = D_0 \cdot F \cdot \text{Ц} \quad (5.3)$$

де, D_0 – норма внесення оргдобрив;

Ц - планова ціна 1 тони органічних добрив; $\text{Ц} = 50 \text{ грн/т}$.

$$B_0 = 30 \cdot 100 \cdot 50 = 150000 \text{ грн.}$$

Ціна гирбіцидів,

$$B_r = H_{B.B.} \cdot F \cdot \text{Ц} + H_{B.M.} \cdot F \cdot \text{Ц} + H_{B.C.} \cdot F \cdot \text{Ц} \quad (5.4)$$

де, $H_{B.B.}$, $H_{B.M.}$, $H_{B.C.}$ – норма внесення бетаналу, метафосу, цінебу і відповідно складає, 2; 1; 2 кг/га.

Ц – ціна 1 кг бетаналу, метафосу, цінебу відповідно рівна
147,0; 85,0; 98,0 грн/кг

$$B_r = 2 \cdot 100 \cdot 147,0 + 1 \cdot 100 \cdot 85,0 + 98,0 \cdot 2 \cdot 100 = 57500 \text{ грн.}$$

Сумарні господарські та загальновиробничі зтрати складатимуть 41% від прямих затрат;

$$Z_{згв} = 0,41 (O_M + O_d);$$

$$Z_{згв} = 0,41(20,41 + 16,0467) = 14,93 \text{ грн/га}$$

Ціна побічної продукції :

$$B_{П.П.} = \text{Ц}_{П.П.} \cdot V_{П.Р} \quad (5.5)$$

де, $\text{Ц}_{П.П.}$ – ціна 1 т гички, $\text{Ц}_{П.П.} = 30 \text{ грн/т}$

$$V_{П.Р} = 20 \cdot 100 = 2000 \text{ т}$$

$$B_{П.П.} = 2000 \cdot 30 = 60000 \text{ грн}$$

Інші затрати : (страхування та інше) – 20 % від усіх затрат:

$$I_3 = (3 + B_{ПММ} + B_{РА} + B_{РТР} + B_M + B_0 + B_r + Z_{згв}) \cdot 0,2 \quad (5.6)$$

$$I_3 = (82,02 + 3558 + 89680 + 177000 + 34100 + 150000 + 57500 + 14,93) \cdot 0,2 = 102386 \text{ грн}$$

Усього витрати:

$$3 = 3 + B_{ПММ} + B_{РА} + B_{РТР} + B_M + B_0 + B_r + B_{П.П.} + Z_{згв} + I_3 \quad (5.7)$$

$$3 = 82,02 + 3558 + 89680 + 177000 + 68000 + 150000 + 57500 + 34100 +$$

					ДП.208.433у.044.082.ПЗ	Арк.
						28
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$$14,93 + 102386 = 882320 \text{ грн.}$$

Собівартість основної продукції:

$$\Pi_c = V_{\Pi.\Pi} + V_{\Pi.P} \quad (5.8)$$

$$\Pi_c = 60000 + 770000 = 830000 \text{ грн}$$

Сумма реалізації основної продукції:

$$C_p = \Pi \cdot V_{\Pi.P} \quad (5.9)$$

де, Π – реалізаційна цена коренеплодів цукрових буряків $\Pi = 320 \text{ грн/т}$

$V_{\Pi.P}$ – обсяг валової продукції, $V_{\Pi.P} = 3500 \text{ т}$

$$C_p = 320 \cdot 3500 = 1120000 \text{ грн}$$

Звідси: собівартість 1 ц продукції

$$C_{\Pi} = \frac{\Pi_c}{V_{\Pi.P}} \quad (5.10)$$

$$C_{\Pi} = \frac{1120000}{35000} = 32 \text{ грн}$$

Чистий прибуток :

$$\Pi_{\Pi} = C_p - \Pi_c \quad (5.11)$$

$$\Pi_{\Pi} = 1120000 - 882320 = 237680 \text{ грн}$$

Рівень рентабельності

$$R = \frac{\Pi_{\Pi}}{\Pi_c} \cdot 100, \quad (5.12)$$

$$R = \frac{237680}{882320} \cdot 100 = 24,6 \%$$

Строк окупності

$$T_{ок} = \frac{882320}{237680} = 3,7 \text{ року}$$

Головні економічні показники технологічного процесу вирощення цукрових буряків винесені в додаток 4.

					ДП.208.433у.044.082.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		29

ВИСНОВКИ

В сівалці ССТ – 12 В пропоную приміняти систему ущільнювальних коліс, в якій пара коліс використовується для більш щільного ущільнення ґрунту, і утворення гребенів. Це створює, на мою думку, оптимальні умови для пророщування насіння цукрових буряків, усуватиме можливість створення ґрунтової кірки. Нахилення ущільнюючих коліс дозволить забезпечити найкраще розміщення насіння в ґрунті і забезпечити його більшою кількістю вологи в початковій стадії розвитку рослин цукрових буряків. Це дозволить збільшити польову схожість насіння, і в остаточному результаті збільшить врожай цукрових буряків з гектара.

Аналіз наведених даних таблиці 5.1. засвідчує, що модернізація сівалки ССТ–12Б суттєво впливає на технічно-економічні показники. Так, використання цієї розробки збільшить врожайність на 50 ц/га, за рахунок цього при однакових витратах праці 22,74 людгод/га, було помітно зменшення витрат кожної тони врожаю на 0,11 людгод. Крім того, було отримано чистого прибутку на суму 237680 грн., що на 189380 грн. більше ніж при існуючій технології. Рівень рентабельності складатиме 24,6%.

В проєкті також було розроблено інструкцію з охорони праці при посіві цукрових буряків, а також проведено економічні розрахунки, згідно яких строк окупності капітальних вкладень в розробку складе 3,7 року.

					ДП.208.433у.044.082.ПЗ		
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата	ВИСНОВКИ		
Розробив	Рудницький						
Керівник	Довбиш						
Рецензент							
Н. Контр.	Бучко						
Затвердив	Руденко				ЖАТФК гр. Аі-44		
					Літера	Арк.	Аркуші
						30	1

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Проценко О.О. Довідник з механізації виробництва цукрових буряків. Київ: Урожай, 1987 р.
2. Ільченко В.Ю Карасьов П.І.,Лімонт А.С.,та інші Довідник з експлуатації машинно– тракторного парку. Київ: Урожай. 1987. 368 с.
3. Інтенсивна технологія вирощування цукрових буряків/Цукрові буряки / - 1987. №3 с. 5 – 22.
4. Лачш П.В., Кліменчук П.М., Завгородній М.Д., Експлуатація і ремонт МТП. Київ: Вища школа, 1984. 205 с.
5. Лехман С.Д., Бутко Д.А. та ін. Охорона праці. Київ: Урожай, 1994. 217 с.
6. Писаренко Г.С. Опір матеріалів. Київ: Вища школа, 1986. 768 с.
7. Глуховський В.С. Операційна технологія вирощування цукрових буряків. Київ: Урожай 1988. 240 с.
8. Сабко А.А. Програмування урожаїв в основу інтенсивних технологій. Київ: Урожай, 1984. 152 с.
9. Проспект «Сівалки однозернового висіву,„Орізон’’» – Радіоприладний завод „Орізон’’, 1996. 6 с.
10. Типові норми на механізовані сільськогосподарські роботи. Київ: Урожай, 1982. 501 с.
11. Яселецький В.А. Нова сільськогосподарська техніка. Київ: Урожай 1986. 288 с.

					ДП.208.433у.044.082.ПЗ						
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ			Літера	Арк.	Аркуші	
Розробив	Рудницький										
Керівник	Довбиш									31	1
Рецензент								ЖАТФК гр. Аі-44			
Н. Контр.	Бучко										
Затвердив	Руденко										