

Центральноукраїнський національний технічний університет
Центр заочної та дистанційної освіти
Кафедра сільськогосподарського машинобудування

“Допущено до захисту”
Зав. кафедрою СГМ
д.т.н., професор
_____ Микола СВІРЕНЬ
“ ____ ” _____ 20 ____ р.

ВИПУСКНА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти
на тему:

Механізація вирощування кукурудзи на силос
з модернізацією комбайна КСКУ-6

Виконав здобувач вищої освіти II курсу,
групи АІ-18СКЗ
ОПП «Агроінженерія»
спеціальності 208 «Агроінженерія»
_____ Томко Роман Іванович
« ____ » _____ 20 ____ р.

Керівник проекту
доц., канд.техн.наук
_____ Руслан КІСІЛЬОВ
« ____ » _____ 20 ____ р.

Рецензент

Зміст

1. Вступ
 2. Аналіз технології вирощування кукурудзи на силос
з визначенням шляхів її удосконалення
 3. Операційна технологія збирання кукурудзи на силос
 4. Інженерна частина
 5. Охорона праці
 6. Висновки
- Використана література
- Додатки

					<i>КСКУ 00. 000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Лата		

Перв. примен.	№ строки	Формат	Обозначение	Наименование	Кол. листов	№ экз.	Примечание	
			1					
			2					Документация общая
			3					
			4					Заново розроблена
Стор. №	5							
	6	A4	КСКУ 00. 000 ПЗ	Пояснювальна записка	1			
	7							
	8			Документація по				
	9			технологічній частині				
	10							
	11			Заново розроблена				
	12							
	13	A1	КСКУ 00. 001 ТЧ	Технологічна карта	1			
	14							
Подп. и дата	15	A1	КСКУ 00. 002 ТЧ	Операційно-технологічна	1			
	16			карта збирання кукурудзи				
	17			на силос				
	18							
Инв. № дубл.	19			Документація по				
	20			інженерній частині				
	21							
Взам инв. №	22			Заново розроблена				
	23							
	24	A1	КСКУ 00. 000 С2	Комбайн самохідний	1			
Подп. и дата								
Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КСКУ 00. 000 ВП Відомість проекту		
	Разраб.	Томко						
	Пров.	Кісільов						
	Нконтр.	Осипов						
	Утв.	Свірень						
		Лит.	Лист	Листов				
			1	2				
		ЦНТУ, гр. АІ-18СКЗ						

Копировал

Формат А4

№ строки	Формат	Обозначение	Наименование	Кол. листов	№ экз.	Примечание
1			кукурудзозбиральний КСКУ-6			
2						
3	A1	КСКУ 00. 010 СБ	Похила камера	1		
4						
5			Документація по деталях			
6						
7			Заново розроблена			
8						
9	A2	КСКУ 00. 010. 201	Шків	1		
10						
11	A3	КСКУ 00. 010. 401	Редро	1		
12						
13	A3	КСКУ 00. 010. 501	Пружина	1		
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
</						

Копировав

Формат А4

1.ВСТУП

Виробництво кукурудзи в Україні має важливе господарське значення. Кукурудзяні крупи є важливою складовою харчування людини, а також одним з найбільш цінних кормів при вирощуванні птиці, свиней та великої рогатої худоби. Стебла кукурудзи, багаті на поживні речовини, використовуються для приготування силосу.

Питання механізації збирання врожаю кукурудзи є досить важливим, оскільки від правильного його вирішення залежить збереження вирощеного у полі.

Збирання кукурудзи є трудомістким процесом, який потребує великих витрат праці, тому що період збирання, звичайно, обмежений короткими агростроками. Тому від ступеня механізації збирання врожаю та первинної обробки цих культур залежить підвищення продуктивності праці при збиранні і в загальній продуктивності сільськогосподарських машин.

Аналіз протоколів випробувань кукурудзозбиральних комбайнів дозволив зробити висновки щодо недостатньої якості роботи каскаду бітерів похилої камери, яка виражається у нерівномірній подачі стебельної маси до подрібнювального барабану.

Тому метою бакалаврської роботи є покращення процесу подачі матеріалу до подрібнювальної камери, тим самим забезпечивши якісний показник-ступінь подрібнення зеленої маси.

					КСКУ 00.000 ПЗ					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ВСТУП			Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Томко								
Перевір.		Кісільов								
Реценз.										
Н. Контр.		Осипов								
Затверд.		Свірень								
					ЦНТУ, гр. АІ-18СКЗ					

2. Аналіз технології вирощування кукурудзи на силос з визначенням шляхів її удосконалення

У системі агротехнічних заходів, спрямованих на збільшення урожаю зерна кукурудзи, необхідно передбачити: розміщення по кращим попередникам; використання набору різних за швидкістю стиглості високопродуктивних гібридів; забезпечення рослин елементами живлення рід запланований урожай; виконання всіх робіт в оптимальні терміни; інтегровану систему захисту посівів від хвороб та шкідників; дотримання технології, тощо.

При цьому необхідно враховувати ґрунтово-кліматичні умови, рельєф, попередники, характер забур'яненості тощо.

Лушіння

Лушіння виконується одночасно зі збиранням попередника з метою розпушування верхнього шару ґрунту, відновлення запасів вологи і живильних речовин в ньому, знищення бур'янів та шкідників рослин, поліпшення якості майбутньої оранки.

В залежності від попередника, типу ґрунту і вологості виду та ступеню забрудненості лушіння проводять дисковими або лемішними луцильниками.

Внесення добрив

Раціональна система удобрення посівів кукурудзи передбачає забезпечення оптимального режиму живлення рослин шляхом створення і підтримування високого рівня родючості ґрунту. Органічні добрива з мінеральними, що внесені в розрахункових дозах безпосередньо перед і під час посіву кукурудзи, складають основу раціонального забезпечення культур елементами живлення.

					КСКУ 00.000 ПЗ					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Аналіз технології вирощування кукурудзи на силос			Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Томко								
Перевір.		Кісілюв								
Реценз.										
Н. Контр.		Осіпов								
Затверд.		Свірень								
					ЦНТУ, гр. АІ-18СКЗ					

При вирощуванні на зерно кукурудза споживає в середньому азоту 24,6 кг/т, фосфору 9,9 кг/т, калію 25,5 кг/т.

Недостатність азоту на початку розвитку рослин затримує його, особливо за прохолодної весняної погоди. Максимальне споживання відбувається в період утворення качанів та наливу зерна.

Найбільша кількість фосфору кукурудзою споживається під час молочно-воскової стиглості. Найбільш гостро на додаткове живлення ними вона реагує у фазі двох-трьох листків. Нестача фосфору в цей період стримує темпи росту, збільшує період вегетації, знижує кількість та якість врожаю.

Калій найбільше споживається під час проростання зерна. Споживання його досягає максимуму за 10–12 діб до утворення качанів, потім швидко спадає.

Оранка

Оранку застосовують у всіх зонах вирощування кукурудзи, переважно на рівних площах і не схильних до ерозії ґрунтах. Глибина її під кукурудзу визначається типом ґрунту і його механічним складом. Чорноземи звичайні і південні орють плугами з передплужниками на глибину 27–30 см.

Оранку як протиерозійний захід застосовують при вирощуванні кукурудзи на полях з однобічними схилами, крутизною не більше 2°. За своєчасного і якісного проведення вона забезпечує в цих умовах додаткове затримання 80–100 м³/га талої води і збільшення врожаю зерна кукурудзи на 1–1,5 ц/га.

Ранньовесняне боронування

Проводиться з метою розпушити та створити на поверхні оранки суцільний шар ґрунту, що запобігає втрат вологи, знищити бур'яни, покращити умови для дозрівання ґрунту в зоні сівби насіння.

Глибина обробітку не більше 3 см, максимальне кришіння ґрунту, знищення бур'янів. Операція виконується агрегатом до складу якого входить трактор ДТ–75, зчіпка СР–21 та борони ЗБЗСС–1,0.

					КСКУ 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Сівба

Сівба-найбільш важливий агротехнічний прийом від якого в значній мірі залежить ефективність наступних агроприйомів. Вона вміщує основні елементи технології: строки і способи сівби, підготовка насіння, норма висіву, глибина загортання насіння та ін.

Посів проводять в той час, коли температура ґрунту на глибині 10см опівдні складає 10–12 °С. За більш низької температури насіння пошкоджується хворобами.

Норма висіву насіння при вирощуванні кукурудзи на зерно залежить від погодно-кліматичних умов, що склалися на цей період, та зони вирощування і становить 10–25 кг/га. Внаслідок зниження проростання зерна в полі та загибелі рослин задана норма висіву перевищує оптимальну густину рослин перед збиранням в північних районах Степу – на 20–25%, в центральних та південних районах Степу – на 15–20%.

Густина висіву кукурудзи на зерно залежить від району вирощування. В найбільш сухих районах вона становить 20–25 тис. шт. на 1 га, в степових районах з недостатньою вологістю – 30–40, на зрошуваних ділянках – 50–55.

В основному за достатньої вологи ґрунту насіння висівають на глибину 5–7 см, коли верхні шари ґрунту сухі її збільшують до 12–13 см.

Одночасно з висівом насіння проводять внесення гранульованого суперфосфату (9–10 кг/га д.р.).

Прикочування посівів.

Прикочування після сівби забезпечує збереження вологи в ґрунті, дещо підвищує її температуру, поліпшує контакт насіння з ґрунтом, сприяє тим самим отриманню дружніх і повноцінних сходів.

					КСКУ 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Прикочування, особливо в засушливих умовах посівного періоду, дає позитивні результати в усіх зонах після парів і непарових попередників.

Підживлення рослин.

Підживлення мінеральними добривами проводять культиваторами рослинно-підживлювачами.

При першому міжрядному обробітку проводиться внесення $N_{30-40}P_{20-30}K_{20-30}$.

В більш пізніший термін (шість-сім листків) вносять тільки азотні добрива, оскільки в цей час починає формуватися качан і спостерігається інтенсивний ріст асиміляційної поверхні. Підживлення фосфорними добривами малоефективні.

Догляд за посівами

Правильне використання високоефективних гербіцидів дозволяє відмовитися від спеціальних операцій по відході за посівами. У той же час не виключена можливість післясходового боронування, обробки страховими гербіцидами і проведення культивації. Винятково важливий період від появи сходів до моменту, коли рослини досягнуть висоти 15 см. Якщо кукурудза протягом 30 діб буде успішно захищена від бур'янів, то подальша їхня поява не знизить її продуктивності.

У результаті післясходового боронування у фазі двох-трьох листків знищується до 80% бур'янів і приблизно 10% культурних рослин, у фазі чотирьох-п'яти листів кукурудза майже не ушкоджується. Краще застосовувати легкі і середні борони, що менше ушкоджують рослини. Звичайно боронують у жаркий час дня, коли швидше гинуть зрізані і висмикнуті бур'яни, а кукурудза, утративши частину вологи, стає менш тендітною. Агрегат регулюють так, щоб кожен зуб залишав свій слід. Глибина розпушування – 2–4 см, швидкість руху агрегату – 4,5–5 км/ч.

					КСКУ 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

До першого обробітку міжрядь на глибину 10–12 см приступають з утворенням двох-трьох листів. Щоб захистити молоді сходи від присипання ґрунтом, перший обробіток доцільно проводити на знижених швидкостях (5–6 км/год.).

Як страхові гербіциди проти однолітніх двочасткових бур'янів застосовують 2,4-д аміну сіль, 40%-й в. к. (1,5– 2,5 л/га), а також діален, 40%-й в. р. (1,9–3 л/га).

У змінну погоду краще використовувати ефіри. Вони проникають у тканині бур'янистих рослин за 3–4 години. Поля обробляють 2,4-Д бутиловим ефіром (бутапоном), 43%-м к. е., і 2,4-Д октиловим ефіром (октапоном), 43%-м к.е. Доза витрати препаратів в обох випадках складає 0,7–1,2 л/га.

Збирання зерна кукурудзи на силос

Збирання кукурудзи на силос проводять у фазі молочно-воскової стиглості за вологості зеленої маси 70–75%. В цей час в кукурудзі міститься до 4% цукру, який прискорює молочнокисле бродіння.

Для збирання кукурудзи на силос використовують кормозбиральний комбайн КСК–100.

					<i>КСКУ 00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Операційна технологія збирання кукурудзи на силос

Агротехнічні вимоги збирання кукурудзи на силос.

Збирання кукурудзи на силос повинно проводитися в стислі агротехнічні строки, щоб до мінімуму скоротити втрати при збиранні комбайнами, не допустити визрівання качанів, забезпечити високу якість листостеблової частини кукурудзи; своєчасно звільнити поле під посіви зернових культур.

Повнота збирання повинна становити 99%. Висота зрізу стебел не повинна перевищувати 10–12 см. Довжина подрібнення листостеблової маси за вологості рослин 60–70% повинна становити не більше 20–30 мм, а за вологості 75–80% і вище довжину збільшують до 40–50 мм.

Організація праці при збиранні кукурудзи

Найбільш прогресивною формою організації потокового збирання кукурудзи на силос, а також високоефективного використання техніки є комплексні збиральні загони, що забезпечують збільшення середньодобового вироблення одного комбайна в 1,2...1,5 рази, скорочення термінів збирання і зниження втрат.

Комплексний збиральний загін для потокового збирання і післязбирального ущільнення маси у своєму складі повинний мати наступні ланки: комбайно-транспортні, підготовки полів до збирання, силосування подрібнення маси, технічного обслуговування використовуваної техніки, внесення добрив і основного обробітку ґрунту, культурно-побутового обслуговування, а також групу контролю якості виконуваних робіт.

Збирально-транспортна ланка включає в себе один-два комбайни КСКУ–6, а також необхідна кількість транспортних засобів для перевезення подрібненої листостеблової маси. Число комбайнів у ланці розраховуємо, виходячи з наступної для них сезонного навантаження комбайна.

					КСКУ 00.000 ПЗ					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						
Розроб.		Томко			Операційна технологія збирання кукурудзи на силос			Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Кісільов								
Реценз.										
Н. Контр.		Осипов								
Затверд.		Свірень								
						ЦНТУ, гр. АІ-18СКЗ				

Як правило, у кожному загоні працюють не більш двох комбайнів. Транспорт використовують не закріплюючи за окремими комбайнами, що скорочує їхню потребу на 15...18%. Комбайни працюють у дві зміни.

Ланка підготовки полів до збирання розбиває поля на загони, робить прокоси й обкоси. Число загонів на одному полі повинне бути рівним чи кратним числу комбайнів у ланці. Ширину загонів вибирають у 6...12 раз менше довжини і короткій подвійній ширині захвату збирального агрегату. При довжині гонів більш 100 м через кожні 500...600 м прокошують транспортно-розвантажувальні магістралі шириною 7...8 м.

Ланка силосування подрібненої маси, очолювана фахівцем із заготівлі і виробництва кормів, забезпечує силосування листостеблової маси кукурудзи.

Підготовка поля до роботи

Поле перед збиранням розбивають на загінки і обкошують, розмічають поворотні смуги і транспортно-розвантажувальні магістралі відповідно до способів руху збиральних агрегатів.

Польові дороги і підвізні шляхи до полів вирівнюють автогрейдером за 10–15 днів до початку збирання. Це дає змогу підвищити продуктивність транспортних засобів на, відвезенні качанів, зерна і подрібненої маси від збиральних агрегатів на 10–15%.

Прокоси між загінками та транспортні магістралі повинні становити 6–8 м, а поворотні смуги – 20–30 м.

Ширина загінки приймається в 8–12 разів менше її довжини і кратною подвійній ширині захвату збирального агрегату.

Кількість загінок повинна дорівнювати або бути кратною кількості працюючих на одному полі збиральних агрегатів. Стикове міжряддя не повинно потрапляти в захват комбайна.

Якщо довжина гонів перевищує 600–1000 м, через кожні 400–500 м прокошують транспортні магістралі (рис. 3.1).

Розрахунок поворотних смуг

					<i>КСКУ 00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В якості способу руху агрегату на полі обираємо загінковий всклад, а на кінцях загінок залишаємо смуги для розвороту агрегату.

Цей спосіб руху характерний першим петльовим поворотом, в той час як інші повороти - безпетльові. Визначаємо орієнтовну величину поворотної смуги при повороті (рис. 3.1):

– безпетльовому

$$E \approx 1,5R_{min}, \quad (3.1)$$

де R_{min} – мінімальний радіус повороту, $R_{min}=8,9$ м;

$$E = 1,5 \cdot 8,9 = 13,35 \text{ м};$$

– петльовому грушовидному

$$E = 3R_{min} + L_a, \quad (3.2)$$

де L_a – кінематична довжина агрегату, м.

Кінематичну довжину агрегату визначаємо за формулою:

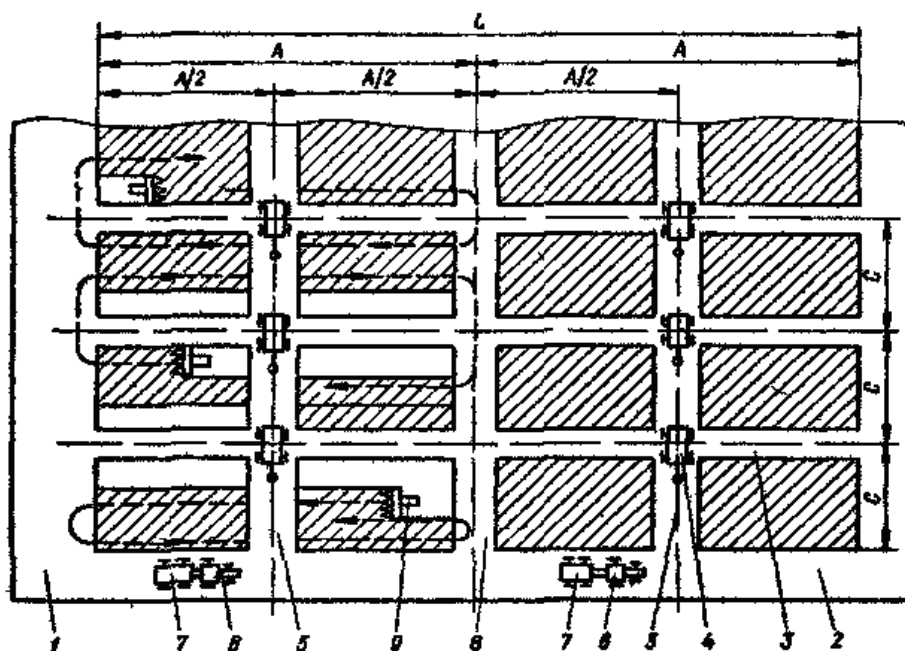
$$L_a = L_{комб} + L_{np}, \quad (3.3)$$

де $L_{комб}$ – кінематична довжина комбайна, $L_{комб}=3,78$ м;

L_{np} – кінематична довжина машини, $L_{np}=1,9$ м.

Отже,

$$L_a = 3,78 + 1,9 = 5,68 \text{ м}.$$



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

КСКУ 00.000 ПЗ

Арк.

Рис. 3.1. Схема підготовки поля і руху комбайно-транспортних агрегатів при збиранні кукурудзи на силос

1 – поворотна смуга; 2 – обкіс; 3 – прокіс; 4 – тракторний причіп підмінний; 5 – транспортно-розвантажувальна магістраль; 6 – трактор; 7 – причіп підмінний; 8 – поворотна магістраль; 9 – збиральний агрегат

Отримані значення підставляємо у (3.2) і (3.3) й отримуємо:

$$E_{\text{нетл}} = 3 \cdot 8,9 + 5,68 = 32,38 \text{ м.}$$

Приймаємо ширину поворотної смуги кратною ширині захвату агрегату, щоб при наступному проходженні агрегат здійснював ціле число проходів

$$E = K \cdot B_p, \quad (3.4)$$

де $K = \frac{E}{B_p}.$

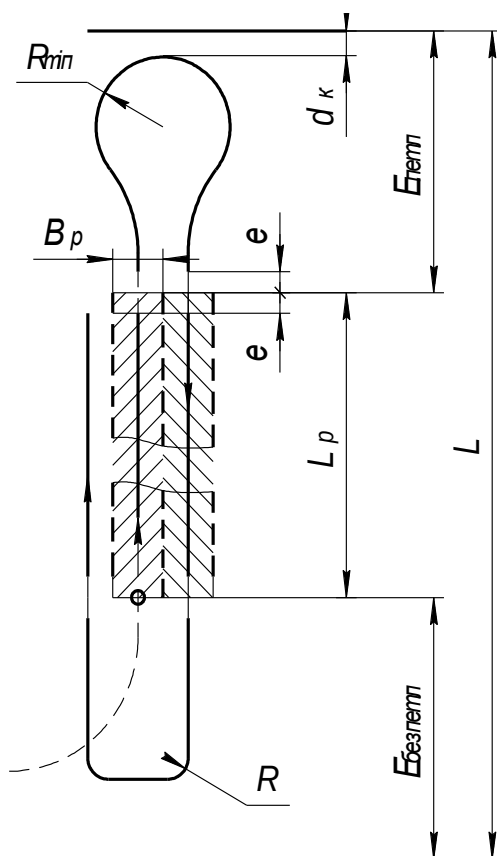


Рис. 3.2. Схема руху посівного агрегату в загінці

					КСКУ 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Отже

$$K_{петл} = \frac{32,38}{4,2} = 7,71;$$

$$K_{безпетл} = \frac{13,35}{4,2} = 3,18.$$

Приймаємо $K_{петл}=8$, $K_{безпетл}=3$.

Отже,

$$E_{петл} = 8 \cdot 4,2 = 33,6 \text{ м};$$

$$E_{безпетл} = 3 \cdot 4,2 = 12,6 \text{ м}.$$

Величина поворотних смуг при петльових грушовидних поворотах становить 33,6 м, а при безпетльових – 12,6 м.

Розрахунок довжини виїзду агрегату

Довжина виїзду агрегату залежить від розміщення робочих органів відносно центра агрегату. При використанні задньої навіски вона визначається за виразом:

$$e = L_a \quad (3.5)$$

Отже,

$$e = 5,68 \text{ м}.$$

Розрахунок ширини загінки

Загінка – це ділянка поля призначена для роботи агрегату протягом двох-трьох змін. Для кожного агрегату відводять індивідуальну загінку. Щоб зменшити шлях холостих ходів ширину загінки беруть оптимальну, яка залежить від способу радіусу повороту.

Орієнтовну оптимальну ширину загінки при русі всклад і врозгін визначають за формулою:

$$C_{opt} = \sqrt{L \cdot B_p + 16 \cdot R_{\min}^2}, \quad (3.6)$$

де L – довжина загінки, м;

B_p – робоча ширина захвату агрегату, $B_p=4,2$ м;

					КСКУ 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

R_{min} – мінімальний радіус повороту, $R_{min}=8,9$ м.

Таким чином

$$C_{omm} = \sqrt{900 \cdot 4,2 + 16 \cdot 8,9^2} = 71,04 \text{ м.}$$

Узгодимо розміри загінки з робочою шириною машини. Для цього визначимо кількість проходів агрегату при проході однієї загінки

$$n = \frac{C_{omm}}{B_p} = \frac{71,04}{4,2} = 16,91.$$

Приймаємо $n=17$. Тоді

$$C = n \cdot B_p = 17 \cdot 4,2 = 71,4 \text{ м.}$$

Кількість загінок визначаємо за формулою

$$n_z = \frac{10^4 \cdot F}{L \cdot C}, \quad (3.7)$$

де F – площа поля, $F=100$ га;

$$n_z = \frac{10^4 \cdot 100}{1000 \cdot 71,4} = 14 \text{ шт.}$$

Отже, приймаємо на одному полі чотирнадцять загінки шириною $C_{1-14}=71,4$ м.

Показником, який оцінює спосіб руху агрегату в загінці є коефіцієнт робочих ходів, який визначається за формулою

$$K_p = \frac{L_p}{L_p + L_x}, \quad (3.8)$$

де L_p, L_x – середнє значення робочої довжини загінки і холостого ходу.

Робоча довжина загінки:

$$L_p = L - 4,5 \cdot R_{min} - L_a \quad (3.9)$$

$$L_x = 4,5R + 4 \cdot L_a, \quad (3.10)$$

$$L_p = 900 - 4,5 \cdot 8,9 - 5,68 = 854,27 \text{ м;}$$

$$L_x = 4,5 \cdot 8,9 + 4 \cdot 5,68 = 65,61 \text{ м.}$$

					КСКУ 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тоді

$$K_p = \frac{854,27}{854,27 + 65,61} = 0,93.$$

Коефіцієнт близький до одиниці, що вказує на високе використання робочого часу.

Розрахунок показників організації виконання операції

Визначаємо тривалість одного циклу за формулою:

$$T_u = \frac{12 \cdot L_p}{10^2 \cdot V_p} + 2 \cdot t_n, \quad (3.11)$$

де t_n – час повороту в кінці загінки, $t_n = 1,5$ хв.

$$T_u = \frac{12 \cdot 854,27}{10^2 \cdot 7,41} + 2 \cdot 1,5 = 16,83 \text{ хв} \approx 0,28 \text{ год.}$$

Визначаємо технічну продуктивність за цикл

$$W_u = 0,1 \cdot B_p \cdot V_p \cdot T_u \cdot \tau, \quad (3.12)$$

де τ – коефіцієнт використання робочого часу циклу, $\tau = 0,8$.

$$W_u = 0,1 \cdot 4,2 \cdot 7,41 \cdot 0,28 \cdot 0,8 = 0,697 \text{ га/цикл.}$$

Кількість циклів за зміну

$$n_u = \frac{W_{зм}}{W_u}, \quad (3.13)$$

$$n_u = \frac{23,4}{0,697} = 33,57 \text{ цикл/зм.}$$

На основі проведених розрахунків заповнюємо операційну карту.

Підготовка агрегату до роботи

Особливу увагу слід звертати на технічний стан робочих органів кукурудзозбиральних комбайнів: різального апарата, шнеку стебел, подрібнювача, а також справності механізмів передач.

При підготовці кукурудзозбирального комбайна перекривають транспортери качанів, демонтують пристрій для очищення качанів від обгорток.

					КСКУ 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В жатці знімають відривні пластини, регулюють положення мисів по висоті, зазори між протягувальними вальцями в качановідривному апараті, натяг подавальних ланцюгів, зазори в різальному та подрібнюючому апаратах і шнеці листостеблової маси.

Для запобігання втратам миси встановлюють так, щоб під час роботи їх носки підхоплювали полегли та похилі стебла. Цього досягають, пересуваючи опорні кронштейни мисів в овальних прорізах кронштейнів.

Миси встановлені правильно, якщо при відстані між нижньою кромкою ножа роторного різального апарата і поверхнею ґрунту 100 мм носки мисів розташовуються над ґрунтом на висоті 50–70 мм (рис. 3.3).

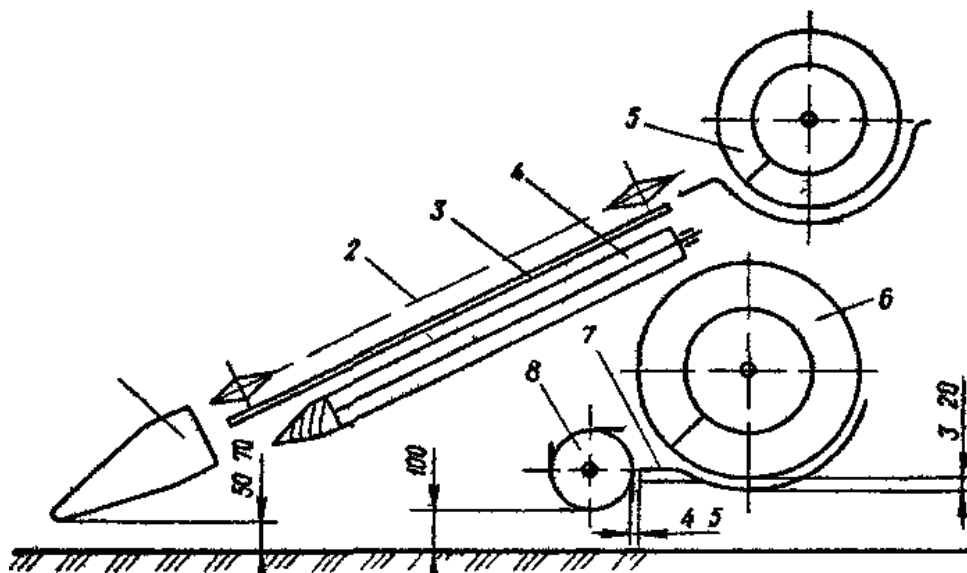


Рис. 3.3. Схема регулювання робочих органів жатки

1 – мис; 2 – подавальний ланцюг; 3 – відривні пластини; 4 – вальці; 5 – шнек качанів; 6 – шнек стебел; 7 – протиризальна пластина; 8 – різальний апарат

Встановлюють зазор між рифами вальців і чистиками – не більше 1,5–2 мм, інакше рослинна маса буде намотуватись на вальці. Щоб подавальні ланцюги не спадали із зірочок, стискають пружини натяжного механізму кожного з ланцюгів до довжини 118–122 мм.

Встановлюють зазор між витками шнека листостеблової маси і його кожухом – 3–20 мм.

Для запобігання намотуванню рослинної маси на ножі роторного різального апарата регулюють зазор між ножами і протирізальними пластинами так, щоб він становив 4–6 мм. Для регулювання цього зазору в пластинках передбачено продовгуваті отвори.

Щоб стебла добре подрібнювались регулюють зазор між ножами подрібнювального барабана і протирізальними пластинами, пересуваючи корпуси опорних підшипників барабана на рамі комбайна. Зазор встановлюють у межах 2–3 мм. За допомогою прокладок між корпусами підшипників і рамою регулюють зазор між нижнім кожухом подрібнювача і ножами барабану в межах 5–7 мм.

Вищерблені чи деформовані ножі замінюють на нові. При цьому не можна забувати, що, замінивши один ніж, треба замінити і протилежний, щоб не порушити балансування барабана.

Контроль якості збирання

На полі не повинні залишатись не зрізані стебла.

Висоту зрізу вимірюють по ширині захвату агрегату на довжині проходу 1 м.

Довжина подрібнених часток повинна становити 20–50 мм. Кількість часток фракції довжиною більше 50%.

В подрібненій масі не повинно бути часток ґрунту.

					<i>КСКУ 00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Інженерна частина

Технологічні розрахунки

Розрахунок барабанного подрібнювача

В сучасних кукурудзозбиральних комбайнах застосовуються подрібнювальні апарати барабанного типу, які призначені для подрібнення листостеблової маси і викидання її до причепа транспортного засобу, що рухається поруч.

Для виконання одночасно подрібнювальної та транспортувальної функції барабаном окружна швидкість його ножів повинна складати 40 – 50 м/с.

Розрахунок подрібнювального апарату ґрунтується на забезпеченні довжини січки (ступеня подрібнення) у межах агротехнічних вимог - 15...30 мм.

Довжина різання стебел залежить від швидкості їх подачі, також від параметрів барабана: - частоти обертання, кількості ножів і діаметра барабана.

Кінематичні параметри барабанного подрібнювача пов'язані рівнянням

$$z = \frac{60V_n}{l_p \cdot n_2} \quad (4.1)$$

де V_n - швидкість подачі стебел, м/с,

$L_p = 15...30$ мм - довжина січки, згідно агровимог.

					<i>КСКУ 00.000 ПЗ</i>		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.	Томко				<i>Інженерна частина</i>	Літ.	Арк.
Перевір.	Кісільов						
Реценз.						ЦНТУ, гр. АІ-18СКЗ	
Н. Контр.	Осипов						
Затверд.	Свірень						

n_2 - частота обертання барабана

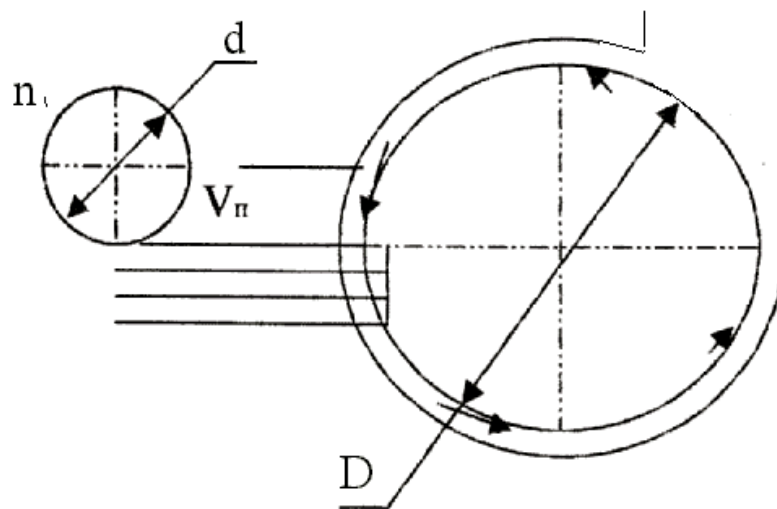


Рис. 4.1. Розрахункова схема барабанного подрібнювача.

Швидкість подачі стебел визначається як

$$V_p = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{60}$$

де $d = 0,4$ м діаметр живильного барабану, м,

n_1 - частота обертання живильного барабану.

Визначимо частоту обертання живильного барабана, виходячи з пропускної здатності машини по стебловій масі

$$W_{\text{л}} = \frac{B \cdot V_{\text{м}} \cdot \varepsilon \cdot Q_{\text{л}}}{360} \quad (4.2)$$

де $\varepsilon = 0,95 \dots 0,98$ - коефіцієнт, що враховує повноту зрізання стебла;

$Q_{\text{л}} = 300$ ц/га- урожайність листостеблової маси. (Згідно агрономог, співвідношення листостеблової маси до зернової складає 1,5:1).

Підставляючи вказані значення до формули (4.2) отримаємо

$$W_{\text{л}} = \frac{4,2 \cdot 3 \cdot 0,98 \cdot 300}{360} = 10,3 \text{ кг/с}$$

З іншого боку пропускна здатність виражається рівнянням

$$W_{\text{л}} = \frac{B \cdot h \cdot \gamma \cdot \pi \cdot d \cdot n_1}{60} \quad (4.3)$$

де $h=0,05$ м - товщина шару стебел, що направляється до подрібнювача;

$\gamma = 22$ кг/м³ - об'ємна маса спресованих стебел;

$B = 0,95$ м - ширина горловини подрібнювача.

Виразимо з рівняння (4.3) частоту обертання живильного барабана:

$$n_1 = \frac{60 \cdot W_{\text{л}}}{B \cdot h \cdot \gamma \cdot \pi \cdot d} = \frac{60 \cdot 10,3}{0,95 \cdot 0,05 \cdot 22 \cdot 3,14 \cdot 0,4} = 470 \text{ об/хв.}$$

Швидкість подачі стебел буде

$$V_p = \frac{3,14 \cdot 0,4 \cdot 76}{60} = 1,59 \text{ м/с.}$$

Частота обертання барабанного подрібнювача визначиться з рівняння

$$n_2 = \frac{60 \cdot V_6}{\pi \cdot D} = \frac{60 \cdot 40}{3,14 \cdot 0,6} = 1273,8 \text{ об/хв.,}$$

де $V_6=40\dots50$ м/с – необхідна швидкість різання;

$D=0,6$ м – діаметр барабана.

Приймаємо $n_2 = 1300$ об/хв.

Підставляючи знайдені невідомі до рівняння (4.3) отримаємо

$$z = \frac{60 \cdot 1,59}{0,02 \cdot 1300} = 3,7$$

Приймаємо кількість ножів $z = 4$.

Зазор між ножами подрібнювача і протиризальною пластиною встановлюємо в межах 3...4 мм.

Зазор між кожухом (днищем) і лезами ножів повинен становити 3...7 мм.

Кінематичний розрахунок протягувальних вальців.

Кінематична схема механізму приводу вальців наведена на рисунку 4.2.

					КСКУ 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$u_2 = \frac{n_2}{n_3} = \frac{600}{521} = 1,152$$

де n_3 - частота обертання вала ланцюгів.

$$n_3 = \frac{n_4}{u_{3-4}} = \frac{521}{1} = 521 \text{ об/хв.},$$

де $u_{3-4}=1$ – передавальне відношення ланцюгової передачі русла.

Кількість зубців веденого зубчастого колеса визначимо як

$$Z_4 = Z_3 \cdot u_2 = 18 \cdot 1,152 = 26,6$$

де $Z_3=18$ – мінімальне число зубців ведучої шестерні

Приймаємо $Z_4=26$

Дійсне передавальне відношення буде

$$u_2 = \frac{Z_4}{Z_3} = \frac{26}{18} = 1,444$$

Дійсна частота обертання вала ланцюгів становитиме

$$n_3 = \frac{n_2}{u_2} = \frac{900}{1,444} = 623 \text{ об/хв.}$$

Розрахунок передачі вал роздатки – вал протягувальних вальців

Передавальне відношення становить

$$u_4 = \frac{n_2}{n_5} = \frac{900}{623} = 1,445$$

Кількість зубців веденого зубчастого колеса визначимо як

$$Z_7 = Z_6 \cdot u_4 = 18 \cdot 1,445 = 26$$

де $Z_6=18$ – мінімальне число зубців ведучої шестерні

Приймаємо $Z_7=24$

Дійсне передавальне відношення буде

$$u_4 = \frac{Z_7}{Z_6} = \frac{24}{18} = 1,333 \quad (4.4)$$

Дійсна частота обертання протягувальних вальців становитиме

					КСКУ 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$n_5 = \frac{n_2}{u_4} = \frac{900}{1,333} = 675 \text{ об/хв.} \quad (4.5)$$

Енергетичний розрахунок протягувальних вальців.

Потужність, необхідну для приводу однієї пари вальців визначимо по формулі

$$N_1 = \frac{N_{\text{пит}} \cdot q^{(1)}}{\eta} \quad (4.6)$$

де $N_{\text{пит}} = 600 - 680 \text{ Вт}\cdot\text{с/кг}$ – питома потужність на привід одної пари вальців за даними тензометрування;

$q^{(1)}$ – подача стебел кукурудзи, що приходить на одне русло;

η - коефіцієнт корисної дії приводу.

Подача стебел кукурудзи, що приходить на одне русло визначиться як

$$q^{(1)} = \frac{W_{\text{л}}}{4} = \frac{8,16}{4} = 2,04 \text{ кг/с} \quad (4.7)$$

Коефіцієнт корисної дії приводу пари протягувальних вальців розраховується як:

$$\eta = \eta_{\text{л}}^3 \cdot \eta_{\text{кз}}^4 \cdot \eta_{\text{пк}}^6 \cdot \eta_{\text{м}}^2 = 0,84^3 \cdot 0,86^4 \cdot 0,995^6 \cdot 0,998^2 = 0,32 \quad (4.8)$$

де $\eta_{\text{л}} = 0,84$ – коефіцієнт корисної дії ланцюгової передачі;

$\eta_{\text{кз}} = 0,86$ – коефіцієнт корисної дії зубчастої конічної передачі;

$\eta_{\text{пк}} = 0,995$ – коефіцієнт корисної дії підшипників кочення;

$\eta_{\text{м}} = 0,998$ - коефіцієнт корисної дії муфти.

Визначимо потужність для приводу пари вальців:

$$N_1 = \frac{640 \cdot 2,04}{0,32} = 4080 \text{ Вт}$$

Потужність, що необхідна на привід чотирьох пар вальців буде становити:

$$N_{\text{заг}} = N_1 \cdot 4 = 4080 \cdot 4 = 16320 \text{ Вт} = 16,32 \text{ кВт} \quad (4.9)$$

					КСКУ 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунки на міцність ланцюгової передачі

Вихідні дані:

1. Потужність на ведучому валі $N = 4,412$ кВт.
2. Передавальне відношення $i=0,35$.
3. Робота двохзмінна.
4. Навантаження спокійне.

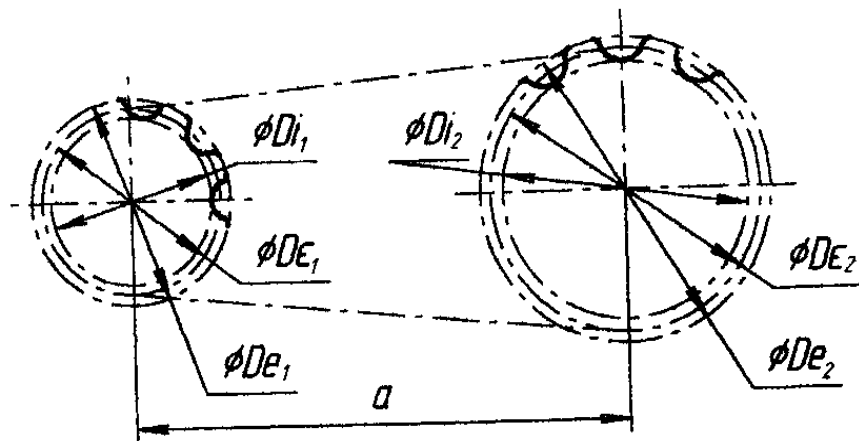


Рис. 4.3. Схема ланцюгової передачі.

Попередньо приймаємо ланцюг привідний роликівний ПР-31,75-88,5 ГОСТ 13568-75 з кроком $t=31,75$ мм і руйнівним навантаженням 88,5кН.

Крутний момент, що передається передачею

$$M = 9550 N/n_1 = 9550 \cdot 4,412/855 = 49,3 \text{ Н}\cdot\text{м}$$

Числа зубців передачі визначимо з рівняння

$$z_2 = z_1/i = 9/0,35 = 25,7$$

Приймаємо $z_2=26$

Оптимальна міжосьова відстань

$$a = (30 \dots 50) \cdot t = (30 \dots 50) \cdot 31,75 = 952 \dots 1587 \text{ мм.}$$

Мінімальна міжосьова відстань визначається за формулою

$$a_{\min} = 0.5(D_{e1} + D_{e2}) + (30 \dots 50)$$

					<i>КСКУ 00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де: D_{e1} і D_{e2} – діаметри кіл виступів відповідно для ведучої і веденої зірочок

$$D_{ei} = t(k + \operatorname{ctg} 180^\circ/2);$$

де k – коефіцієнт висоти зуба.

При $Z < 11$ – $k = 0,58$;

при $Z = 21 \dots 26$ – $k = 0,52$

Тоді

$$D_{e2} = 31,75(0,56 + \operatorname{ctg} 180^\circ/26) = 280 \text{ мм}$$

$$D_{e1} = 31,75(0,58 + \operatorname{ctg} 180^\circ/9) = 157 \text{ мм}$$

$$a_{\min} = 0,5(280 + 157) + (30 \dots 50) = 247,25 \dots 270 \text{ мм}$$

Прийнята міжосьова відстань більше мінімальної.

Діаметри додаткових окружностей визначаємо по формулі:

$$D_e = \frac{t}{\sin \frac{180^\circ}{Z}};$$

$$D_{e2} = \frac{31,75}{\sin \frac{180^\circ}{26}} = 263,4 \text{ мм}$$

$$D_{e(1)} = \frac{31,75}{\sin \frac{180^\circ}{9}} = 92,83 \text{ мм}$$

Діаметр кола впадин $D_i = D_e - 2r$

де $r = 0,5025(D + 0,05) \text{ мм}$;

де $D = 10,16 \text{ мм}$ – діаметр ролика.

Тоді

$$D_i = D_e - 2(0,5025(10,16 + 0,05)) = D_e - 10,31 \text{ мм}$$

$$D_{i2} = 263,4 - 10,31 = 253,09 \text{ мм};$$

$$D_{i1} = 92,83 - 10,31 = 82,52 \text{ мм}$$

					КСКУ 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ширина зірочки $B=8\pm 0,5\text{мм}$. Радіус закруглень торцевих площин зуба:

$$R=B=8\text{мм}.$$

Колова швидкість ланцюга

$$V = \frac{z_1 \cdot n_1 \cdot t}{60 \cdot 1000} = \frac{9 \cdot 855 \cdot 31.75}{60 \cdot 1000} = 4,07 \text{ м/с}$$

Окружне зусилля, що передається ланцюгом

$$F_t = \frac{1000N}{V} = \frac{1000 \cdot 4,412}{4,07} = 1000 \text{ Н}$$

Середній питомий тиск у шарнірах

$$P = \frac{F_t}{S_{\text{он}}} = \frac{1000}{262,2} = 3,8 \text{ МПа},$$

що менше допустимого (12 МПа).

Визначимо строк служби ланцюга

$$T=5200 \cdot \frac{\Delta t \cdot K_3 \cdot \sqrt[3]{a_t \cdot i \cdot \sqrt{z_1}}}{P \cdot \sqrt[3]{V} \cdot K_e},$$

де $\Delta t=3\%$ - відносне видовження ланцюга;

$K_3=0,98$ – коефіцієнт змащення; $a_t=40$ – міжцентрова відстань у кроках;

K_e – експлуатаційний коефіцієнт.

$$K_e=K_1K_2K_3,$$

де K_1, K_2, K_3 – коефіцієнти, що враховують умови роботи

$$K_1=1,1; \quad K_2=1,1; \quad K_3=1,0; \quad K_e=1,1 \cdot 1,1 \cdot 1,0=1,21$$

Таким чином строк служби ланцюга становитиме

$$T=5200 \cdot \frac{3 \cdot 0,98 \cdot \sqrt[3]{40 \cdot 0,35 \cdot \sqrt{9}}}{3,8 \cdot \sqrt[3]{4,04} \cdot 1,21} 15094 \text{ год.},$$

що більше очікуваного строку ($T_{\text{оч}}=10000$ год.).

Таким чином умова довговічності виконується.

					КСКУ 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. Охорона праці

Особливості умов праці при вирощуванні кукурудзи

При вирощуванні кукурудзи виконують операції, перелік яких приведений в технологічній частині. Розглянемо основні вимоги правил техніки безпеки при виконанні різних операцій.

Внаслідок спрацювання, неправильного використання, конструктивних дефектів, несправностей або незадовільного технічного стану машин створюються шкідливі та небезпечні для життя механізаторів умови праці, що можуть призвести до виробничої травми.

На працездатність, увагу та інші функції людини значною мірою впливає мікроклімат. Висока температура може призвести до перегрівання, внаслідок чого з'являється загальна слабкість, головний біль. Продуктивність праці при високій температурі знижується на 10-15%.

При відносній вологості повітря 70-90% працювати важко і продуктивність знижується на третину. Надмірна концентрація виробничого пилу у робочій зоні впливає на дихальні шляхи, легені, очі.

Виробничий шум виникає під час роботи тракторів, сільськогосподарських машин. Інтенсивний шум викликає втому, знижує чутливість органів слуху, впливає на діяльність нервової системи. Сильний шум утрудняє оцінку відстані і часу, заважає розпізнавати кольорові сигнали, знижує на 5-12% продуктивність праці і підвищує ймовірність виробничого травматизму.

Вібрація подібно до шуму також негативно впливає на організм людини і при постійній дії може призвести до вібраційної хвороби.

На тракториста-машиніста під час трудової діяльності впливають відпрацьовані гази двигунів внутрішнього згорання, пестициди та мінеральні добрива.

					<i>КСКУ 00.000 ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Томко</i>			<i>Охорона праці</i>		<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Кісільов</i>						<i>Аркуші</i>
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. Контр.</i>		<i>Осипов</i>					<i>ЦНТУ, гр. АІ-18СКЗ</i>	
<i>Затверд.</i>		<i>Свірень</i>						

Пестициди. мінеральні добрива та інші токсичні речовини потрапляють в організм людини через дихальні шляхи, шкіру.

Великий вплив на організм людини мають фізіологічні фактори: динамічна і статична робота.

Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів. які можуть виникнути під час роботи на комбайні КСКУ-6

Небезпечні і шкідливі фактори машини КСКУ-6 у відповідності з ГОСТ12.01.003-74 “Опасные и вредные производственные факторы” наступні:

- механізми які рухаються: рух самого агрегату транспортери, очисний пристрій;
- механізми які обертаються: механізми приводу очисного пристрою, транспортерів, двигуна, ходової частини;
- підвищений рівень шуму: внаслідок роботи двигуна, транспортерів;
- підвищений рівень вібрації: внаслідок роботи двигуна молотильного апарату, очищувача;
- високе запилення повітря робочої зони механізатора;
- шкідливі речовини: паливно-мастильні матеріали: масло М-10Г2К;
- пожежонебезпечність: внаслідок підтікання паливно-мастильних матеріалів на вузли і деталі комбайна і перегрівання деталей за рахунок тертя, короткого замикання проводів електросистеми, роботи двигуна;
- електробезпека – виникає під час роботи машини під лініями електропередач, виникнення статичного струму;
- розташування робочого місця оператора на значній висоті;
- наявність гострих країв елементів конструкції машини;
- широкий інтервал параметрів мікроклімату, в залежності від кліматичних умов під час збирання врожаю;
- наявність нагрітих поверхонь: двигуни, система водного охолодження;
- виконання польових робіт при недостатньому природному освітленні.

					КСКУ 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Заходи по створенню нормальних та нешкідливих умов праці на кукурудзозбиральному агрегаті

Рівень шуму в кабіні машини 75 дБ при частоті коливань 1000 Гц, що відповідає санітарно-гігієнічним вимогам ССБТ ГОСТ 12.1.003-76 і ГОСТ12.2.009. Для боротьби з шумом і вібрацією передбачені наступні заходи:

- використані глушники шуму на вихлопній трубі машини;
 - сидіння тракториста забезпечено амортизатором;
 - внутрішня поверхня кабіни оброблена пористими звукопоглинаючими матеріалами;
 - для покриття полу кабіни використані коврики із вібропоглинаючого матеріалу, вони також служать ізоляторами в разі дії електричного струму при обриванні і падінні електропроводів на машину;
 - для змащування деталей, які ударяються використані в'язкі мастила.
- В кабіні машини температура повітря в межах 13-22°C, вологість повітря від 40 до 60%, швидкість руху повітря в межах 0,2-0,5 м/с, а інтенсивність теплових випромінювань не більше 174 Вт/м². Відповідність параметрів мікроклімату вимогам ГОСТ 12.1.005 досягається за рахунок встановлення, кондиціонеру та вентилятора.

Загальне освітлення кабіни при недостатньому природному освітленні здійснюється плафоном, який закріплений на стелі кабіни, а освітлення приладів окремими лампочками.

Заходи по забезпеченню безпечних умов праці на кукурудзозбиральному комбайні

Із приведеного аналізу небезпечних і шкідливих факторів в результаті експлуатації машини можуть виникнути наступні нещасні випадки і аварії:

- опіки під час ремонту системи охолодження двигуна;
- можливість виникнення пожежі;
- враження електричним струмом при роботі під лініями електропередач;

					<i>КСКУ 00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- можливість перевертання комбайна при роботі на великих схилах;
- поранення рук елементами огороження та іншими частинами.

Для попередження можливих вище приведених та інших нещасних випадків і аварій на машині проведені наступні заходи:

- небезпечні зони машини огорожені згідно ГОСТ 12.2.042-86.

Огороження забезпечені легкоз'ємними фіксаторами, і пристроями для їх закріплення у відкритому положенні, бокові і задні огороження закріплюються за допомогою пружинних заклепок:

- для попередження накопичення статичного струму передбачено ланцюг заземлення. Місце його кріплення позначене надписом “заземлення” згідно ГОСТ 12.2.026-89.

В разі виникнення аварійної ситуації на машині передбачені бортові гальма, гальмування якими виконується тільки в аварійних випадках.

Рульова колонка дозволяє змінювати кут нахилу рульового колеса для зручного управління.

Механізм ділення і запам'ятовуючий пристрій забезпечують регулювання нахилу рульової колонки, швидке відкидання вперед при виході із кабіни і повернення в раніше задане зручне положення.

Робоче місце комбайнера обладнане підресореним сидінням. Сидіння може регулюватися по масі комбайнера 60-120 кг.

Для виключення можливості запуску дизеля при включеній передачі на комбайні передбачено блокуючий пристрій, який вимикає напругу на свічці пускового двигуна.

На комбайні встановлені такі світлові прилади: фари освітлення дороги, фонарі поворотів, робочі фари, плафон освітлення кабіни, фонарі габаритів, стоп-сигнал, фонар освітлення номерного знаку.

Розробка технічних заходів по створенню комфортних умов праці в кабіні кукурудзозбирального комбайна КСКУ-6

					<i>КСКУ 00.000 ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кабіна комбайна захищає механізатора від вітру, сонця, високих і низьких температур навколишнього повітря, пилу, газів, та інших шкідливих речовин.

Умови праці в них як і в приміщеннях замкнутого об'єму мають свої особливості. Захищаючи оператора від багатьох шкідливостей вони самі являються причиною виникнення тих чи інших несприятливих факторів.

Параметри мікроклімату в них можуть стати причиною перегрівання, або переохолодження, тому вимагають визначених заходів захисту.

Для обігрівання кабіни в холодний період і охолодження в теплий в кабіні встановлено кондиціонер (рис. 5.1).

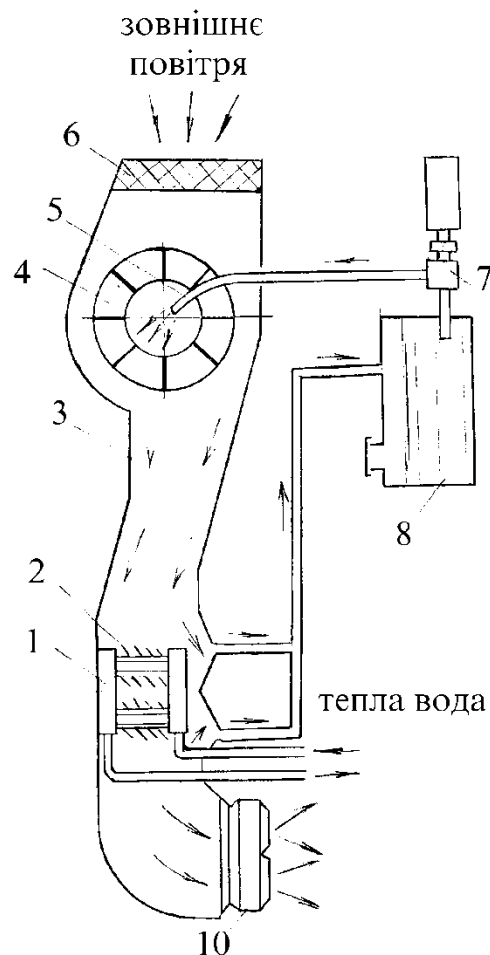


Рис. 5.1. Схема роботи кондиціонера: 1 - теплообмінник; 2 – пластинки відокремлення крапель; 3 - повітряний канал; 4 – вентилятор; 5 – розпилювач; 6 – повітряний фільтр; 7 – водяний насос; 8 – бачок; 9 – трубопровід; 10 – повітророзподільна решітка.

					КСКУ 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Під дією вентилятора 4 зовнішнє повітря проходить через повітряний фільтр 6, очищується в ньому від пилу і поступає в канал 3. В повітряний потік із розпилювача 5 поступає вода, яка подається насосом 7 із бачка 8. Вода розпилюється, зволожує повітря і, за рахунок випаровування охолоджує його.

Краплі води які не випаровувались задержуються теплообмінником 1, і по трубопроводу 9 повертається назад в бак 8, а охолоджене і зволожене повітря через повітряно-розподільні решітки 10 поступає в кабінку.

Теплообмінник являє собою два бачки, які з'єднанні між собою трубками, через які проходять пластини 2. При охолодженні повітря він працює як краплевловлювач, а в холодний період – як опалювач калориферного типу. Для цього до нього від системи охолодження двигуна подається гаряча вода.

У відповідності з “Санитарними правилами по устройству тракторов и сельскохозяйственных машин” № 4282-87 в кабінці комбайна підтримується температура повітря не вище 28° при відносності вологості 40-60%. Перепад температур не перевищує 4°С.

					КСКУ 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6. Висновки

В бакалаврській роботі розроблена механізація вирощування кукурудзи на силос, яка передбачає вирощування та отримання силосної маси з мінімальними витратами ручної праці.

Розроблені технологічна та операційно-технологічна карти дозволили заздалегідь готувати машино-тракторний парк для виконання операцій щодо вирощування кукурудзи на силос.

В інженерній частині запропонована модернізація каскада літерів похилої камери комбайна КСКУ–6. Проведені технологічні, кінематичні, силові та розрахунки деталей на міцність підтвердили та забезпечили надійність роботи подавальних робочих органів.

В розділі з охорони праці провівши аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів на основі даних розроблені заходи для покращення умов праці і усуненню небезпечних та шкідливих виробничих факторів.

					<i>КСКУ 00.000 ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Томко</i>			<i>Висновки</i>		<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Кісільов</i>						
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. Контр.</i>		<i>Осипов</i>					<i>ЦНТУ, гр. АІ-18СКЗ</i>	
<i>Затверд.</i>		<i>Свірень</i>						

Використана література

1. Технология производства продукции растениеводства/ Фирсов И.П., Соловьев А.М., Раскутин О.А. и др.; Под ред. И.П. Фирсова. – М.: Агропромиздат, 1989. – 432 с.: ил.
2. Диденко И.Ф. Эксплуатация машинно–тракторного парка.– К.: Вища школа, 1977.– 392 с.
3. Иофинов С.А. Эксплуатация машинно–тракторного парка.– М.: Колос, 1974.– 480 с.
4. Пособие по эксплуатации машинно–тракторного парка. Изд. 2–е, перераб. и доп.– М.: Колос, 1978.– 256 с.
5. Хробостов С.Н. Эксплуатация машинно–тракторного парка. Изд. 2–е, перераб. и доп.– М.: Колос, 1973.– 607 с.
6. Машиновикористання в землеробстві/ В.Ю. Ільченко, Ю.П. Нагірний, П.А. Джолос та ін.; За ред. В.Ю. Ільченка і Ю.П. Нагірного. – К.: Урожай, 1996. – 384 с.
7. Бондаренко М.Г., Демещук В.А. Комплектування і використання машинно–тракторного парку в рослинництві: Підручник. –К.: Вища шк., 1995. –237 с.: іл.
8. Кукурузоуборочные машины /К.В. Шатилов, Б.Д. Козачек, А.П. Орехов и др. – М.: Машиностроение, 1981. –343 с.
9. Сисолін П.В., Т.І. Рибак, Сало В.М. Сільськогосподарські машини: Теоретичні основи, конструкція, проектування. Книга 2: Машини для рільництва// За ред. М.І. Черновола. – К.: Урожай, 2002. – 364 с.
10. Боровиков В.Й. Вовк А.Н., Попов А.И. Безопасность труда в сельском хозяйстве. – М.: Агропромиздат, 1987.
11. Зорькин П.Г. Организация охраны труда в сельском хозяйстве. Под общей ред. В.Д. Груздова. –М., "Колос", 1976.
12. Козлов Л.И. Охрана труда в сельском хозяйстве. – Минск, "Урожай", 1972.

					КСКУ 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

13. Лесенко Г.В. и Скороход І.І. Профілактика травматизму в сільськогосподарському виробництві: Друге доп. та перероб. вид. – К.: "Урожай", 1973.

14. Лесенко Г.В. Техніка безпеки на механізованих роботах: Вид. 2–е, допов. перероб.– К.: "Урожай",1978.

15. Губський А.І. Цивільна оборона Підручник для вищих учбових закладів.– К.: Мін освіти, 1995 –216с.

16. Демиденко Г.П. и др. Защита объектов народного хозяйства от оружия массового поражения – К.: Вища школа, 1989.–320с.

17. Галибардов Е.И. и др. Техника ФСА/ Е.И. Галибардов, А.В. Кудрявцев, М.И. Синенко. –К., Техника, 1989. –239 с.

					КСКУ 00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТКИ

Перв. примен.	Формат	Зона	Паз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	40			КСКУ 00.000	Комбайн кукурудзозбиральний КСКУ-6	1	
Справ. №					Складальні одиниці		
		1		КСКУ 00.000.010СБ	Рама	1	
		2		КСКУ 00.000.020СБ	Мотоний відсік	1	
		3		КСКУ 00.000.030СБ	Кабіна	1	
		4		КСКУ 00.000.040СБ	Колесо	2	
		5		КСКУ 00.000.050СБ	Колесо	2	
		6		КСКУ 00.000.060СБ	Русло	6	
		7		КСКУ 00.000.070СБ	Різальний апарат	2	
		8		КСКУ 00.000.080СБ	Транспортер	1	
		9		КСКУ 00.000.090СБ	Транспортер січки	1	
		10		КСКУ 00.000.100СБ	Транспортер	1	
		11		КСКУ 00.000.110СБ	Кронштейн	1	
		12		КСКУ 00.000.120СБ	Транспортер качанів	1	
		13		КСКУ 00.000.130СБ	Похила камера	1	
		14		КСКУ 00.000.140СБ	Кожух	1	
		15		КСКУ 00.000.150СБ	Кронштейн	1	
		16		КСКУ 00.000.160СБ	Кожух	1	
	17		КСКУ 00.000.170СБ	Трап	1		
Підп. і дата						1	
						1	
Взам. инв. №						1	
Підп. і дата							
Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КСКУ 00.000	
	Разраб.	Томко					
	Пров.	Кісільов					
	Нконтр.	Осипов					
	Утв.	Свіренєв					
	Комбайн кукурудзозбиральний КСКУ-6					Лист	Лист
							Листов
							1
						ЦНТУ, гр. АІ-18СКЗ	

Копіював

Формат А4

КСКУ 00. 001 Т4

Площа - 100 га

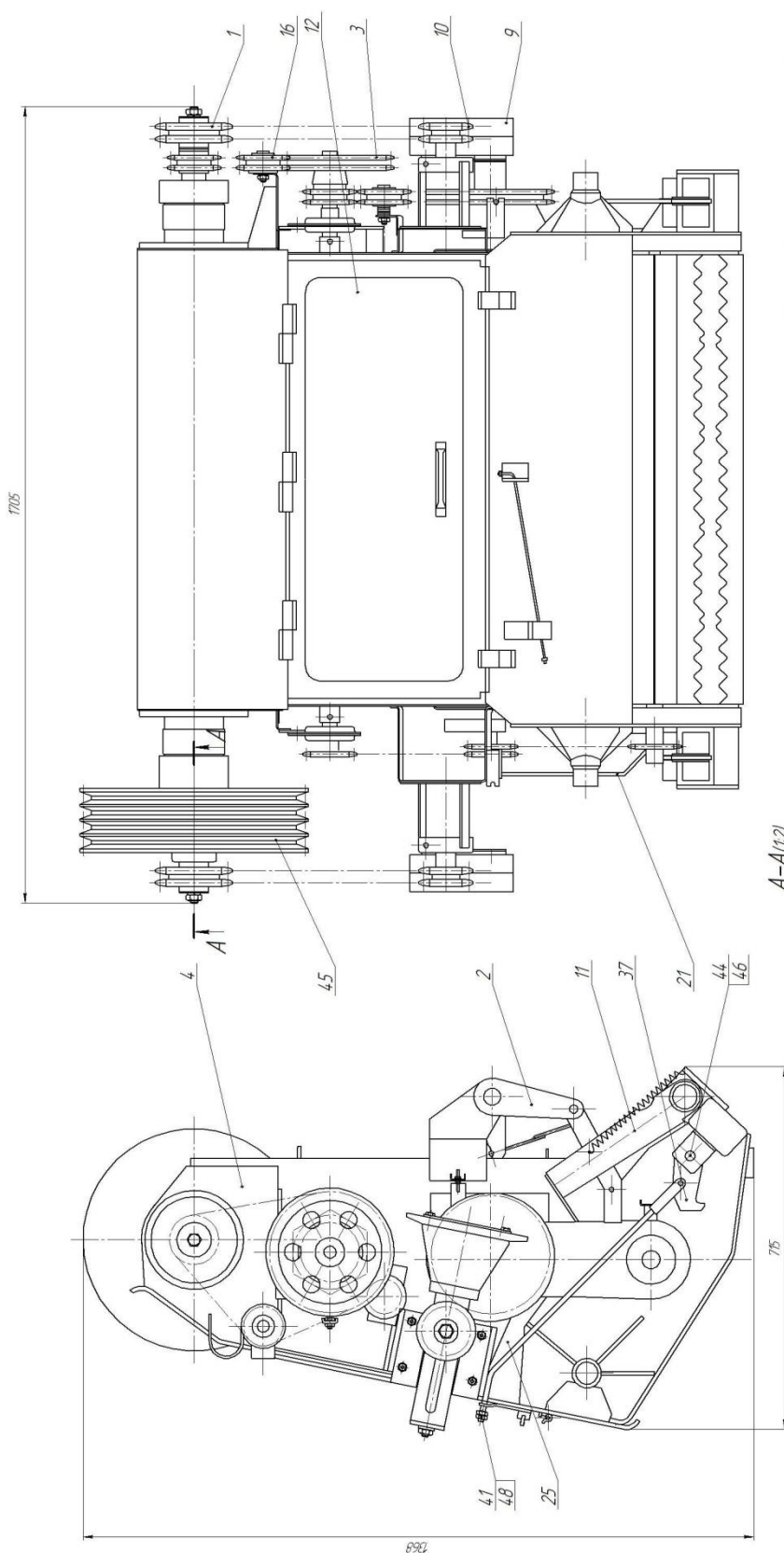
Урожайність - 250,0 ц/га

[illegible]

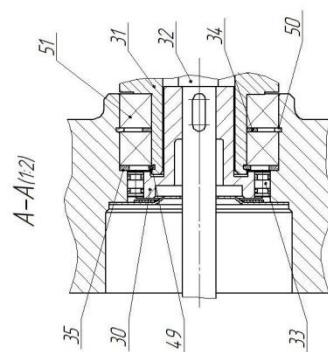
КСКУ 00. 002 Т4

L – довжина гарної,
 L_p – робоча довжина
 загини, $E_{пелт}$ – ширина
 поворотної смуги з
 петлевидним поворотом,
 $E_{безпетл}$ – ширина поворотної
 смуги з безпетлевидним
 поворотом, e – довжина
 вигину агрегату, B_p – ширина
 захвату агрегату,
 d^* – кінематична
 ширина

[illegible]



- 1 Крапка та 12 подвійна діяльно одвертяться на лоз. Кий країнх
летель кернети.
- 2 Зди злочк виступати в тишини відпобити пачигові
перевати. Зарі не більше 2 мч.
- 3 Чотири лоз. 11 подвійна без задінь повертяться на оск лід двох
примки.
- 4 Здику тини керути обкати дзи надикомжати три 13 з
на контропінан двох лоз. 11 примки 5 хилин.
5 Проти дзи відбав.

[illegible]

