

Центральноукраїнський національний технічний університет

Агротехнічний факультет

Кафедра сільськогосподарського машинобудування

“Допущено до захисту”

Зав. кафедрою СГМ

к.т.н., професор

_____Олексій ВАСИЛЬКОВСЬКИЙ

“ ____ ” _____ 2024 р.

ДИПЛОМНА РОБОТА

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти
на тему:

«Механізація вирощування кукурудзи на силос з
модернізацією бітерів комбайна КСКУ-6»

Виконав здобувач вищої освіти II курсу,
групи АІ-23М-1

ОПП «Агроінженерія»

спеціальності 208 «Агроінженерія»

_____Фоміченко Олександр
Володимирович

« ____ » _____ 2024 р.

Керівник роботи

доцент, канд. техн. наук

_____Руслан КІСІЛЬОВ

« ____ » _____ 2024 р.

Рецензент

професор, канд. техн. наук

_____Руслан КІРЧУК

« ____ » _____ 2024 р.

м. Кропивницький

№ строки	Формат	Обозначение	Наименование	Кол. листов	№ ЖЗ	Примечание																									
1																															
2			<u>Документация общая</u>																												
3																															
4			<i>Заново розроблена</i>																												
5																															
6	A4	КСКУ 00. 000 ПЗ	Пояснювальна записка	1																											
7																															
8			<u>Документация по</u>																												
9			<u>технологічній частині</u>																												
10																															
11			<i>Заново розроблена</i>																												
12																															
13	A1	КСКУ 00. 001 ТЧ	Технологічна карта	1																											
14																															
15	A1	КСКУ 00. 002 ТЧ	Операційно-технологічна	1																											
16			карта збирання кукурудзи																												
17			на силос																												
18																															
19			<u>Документация з</u>																												
20			<u>нацкової частині</u>																												
21																															
22			<i>Заново розроблена</i>																												
23																															
24	A1	КСКУ 00. 000 С2	Комбайн самохідний	1																											
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p style="text-align: center; font-size: 1.2em; margin: 0;">КСКУ 00. 000 ВП</p> </div>																															
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; border: none;">Изм. / лист</td> <td style="width: 15%; border: none;">№ докум.</td> <td style="width: 15%; border: none;">Подп.</td> <td style="width: 15%; border: none;">Дата</td> <td style="width: 40%;"></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Разраб.</td> <td style="border: none;">Фоміченко</td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Проб.</td> <td style="border: none;">Кісільов</td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Н.контр.</td> <td style="border: none;">Мачок</td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Утв.</td> <td style="border: none;">Василькоўський</td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> <td></td> </tr> </table> </div>							Изм. / лист	№ докум.	Подп.	Дата		Разраб.	Фоміченко				Проб.	Кісільов				Н.контр.	Мачок				Утв.	Василькоўський			
Изм. / лист	№ докум.	Подп.	Дата																												
Разраб.	Фоміченко																														
Проб.	Кісільов																														
Н.контр.	Мачок																														
Утв.	Василькоўський																														
Відомість проекту				<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; border: none;">Лит.</td> <td style="width: 33%; border: none;">Лист</td> <td style="width: 33%; border: none;">Листов</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none; text-align: center;">1</td> <td style="border: none; text-align: center;">2</td> </tr> </table>			Лит.	Лист	Листов		1	2																			
Лит.	Лист	Листов																													
	1	2																													
ЦНТУ, гр. АІ-23М-1				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			<u>Документація по деталях</u>			
6						
7			<i>Заново розроблена</i>			
8						
9	A2	КСКУ 00. 010. 201	Шків	1		
10						
11	A3	КСКУ 00. 010. 401	Редра	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						
		КСКУ 00. 000 ВП				Лист
Инв. № подл.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2	

Инв. № подл. Подп. и дата

Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата

Зміст

стор.

1. Вступ.....	
2. Технологічна частина.....	
3. Наукова частина.....	
4. Охорона праці.....	
5. Обґрунтування ефективності вдосконалень.....	
6. Висновки.....	
Використана література.....	
Додатки	

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

1. ВСТУП

Україна поступово збільшує темпи зростання аграрного виробництва, зміцнюючи позиції в сільськогосподарському секторі. Так мільйони гектарів орних земель використовуються для сівби та вирощування зернових і технічних культур. Досить значна частина площ відведена під кукурудзу, яка є стратегічною культурою завдяки своїй важливості для різних галузей нашої промисловості. Зокрема, у переробній галузі стабільно виготовляються кукурудзяні крупи, які є цінним елементом у добовому раціоні харчування, а також у тваринництві кукурудза входить до складу для приготування збалансованих повнораціонних кормових сумішей для великої рогатої худоби, свиней і птиці. Крім того, у період вегетації зелена маса кукурудзи містить у собі ефективні поживні речовини, тому її завжди доцільно збирати на силос у фазі молочної стиглості з застосуванням процесу подрібнення качанів для годівлі великої рогатої худоби.

Застосування сучасних технологій є досить надійним способом для забезпечення високих і стабільних урожаїв кукурудзи. Інноваційні підходи у вирощуванні цієї культури також сприяють ефективному використанню орних земель, точному внесенню оптимальних норм мінеральних та органічних добрив, а також гербіцидів. Завдяки цьому, разом із раціональним фінансуванням та ефективним використанням наявних коштів, можна досягти значного зростання обсягів виробництва кукурудзи.

Тому задачею даної магістерської роботи є розробка конструкції робочих органів комбайна та обчислення показників для проектної технології вирощування кукурудзи на силос.

					MP 00.000 ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>	<i>Фоміченко</i>				Вступ	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушіє</i>
<i>Перевір.</i>	<i>Кісілюв</i>							
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. Контр.</i>	<i>Мачок</i>					ЦНТУ, гр. АІ-23М-1		
<i>Затверд.</i>	<i>Васильковський</i>							

2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Технологія вирощування кукурудзи на силос

Кукурудза – це одна з провідних сільськогосподарських культур, яка займає значні площі та є однією з найрентабельніших у світі. За сприятливих умов вирощування вона щороку забезпечує стабільно високі врожаї практично по всій території України. Продукти переробки кукурудзи активно використовуються в харчовій промисловості для виготовлення різноманітних продуктів для споживання, а також для виробництва кормів та кормових сумішей у тваринництві.

Тому для ефективного вирощування кукурудзи на силос важливо враховувати кілька вагомих чинників, що впливають на врожайність. Серед них - це ґрунтово-кліматичні умови та застосування інтенсивних технологій вирощування. Також необхідно дотримуватися всіх етапів технологічного процесу та операцій, від своєчасного обробітку ґрунту до ретельної організації збирання врожаю. Крім того, існують інші досить важливі фактори, які безпосередньо впливають на врожайність цієї культури.

Вплив ґрунтово-кліматичних факторів

Ця сільськогосподарська культура належить до теплолюбних рослин. Операцію сівби здійснюють, коли температура ґрунту в посівному шарі досягає значень на менше 8-10°C, що є оптимальним для появи дружних сходів. Недотримання цих температурних показників і умов може призвести до затримки проростання, нерівномірних сходів, а в найгіршому випадку - до зараження та загибелі насіння кукурудзи.

Культура досить чутлива також до денних і нічних коливань температурних режимів, що є характерними для весняної пори року. Такі перепади можуть затримувати розвиток самої рослини, змінювати її колір і порушувати процеси активного росту, що зрештою призведе до зниження врожайності або навіть загибелі рослин. Отже, недотримання оптимальних температурних умов може дуже негативно позначитися на врожаї кукурудзи, при цьому зменшуючи потенційний прибуток.

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

Вимоги до ґрунтів

Кукурудзу вирощують на різноманітних типах ґрунтів у всьому світі, проте оптимальним для неї вважається пухкий ґрунт з чистою поверхнею та із карною аерацією. Ідеальними умовами для цієї культури є наявність глибокого гумусового шару та достатній рівень вологи в ґрунті. Найкраще виконувати сівбу кукурудзи на таких ґрунтах, як:

- чорноземи;
- темно-сірі суглинки;
- темно-каштанові;
- супіщані.

Коренева система кукурудзи завжди потребує значної кількості кисню, тому показник його вмісту у ґрунті має становити не менше 18–20%. Якщо цей показник менший, тоді активний розвиток кореневої системи значно уповільнюється або взагалі може навіть зупинитися.

Вимоги до тепла

Для повноцінної вегетації кукурудзі оптимально підходить температурні значення в межах 24-30°C, а нічні показники температури мають бути приблизно вдвічі нижчими. Надмірно теплі ночі призводять до посиленого випаровування вологи з ґрунту та рослини, що знижує накопичення сухої маси.

Треба відмітити, що взагалі занадто високі температури негативно впливають на посіви. При 45–47°C розвиток рослин кукурудзи практично зупиняється, і тому мова про формування врожаю вже повністю відпадає.

Вимоги до вологи

Якщо добре розвинена коренева система, тоді кукурудза може формувати значну листову масу навіть у посушливих регіонах. До фази виходу в трубку вона досить стійко переносить спеку, посуху та тимчасову нестачу вологи в ґрунті. Найбільша потреба в опадах для кукурудзи припадає приблизно на кінець травня та початок червня. Проте через зростання температурних показників у літні місяці важливо зберегти вже накопичену

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

вологу в ґрунті. Тому рекомендується ретельно продумати систему підживлення та обробітку ґрунту. Важливо уникати посіву насіння цієї культури на полях, де ґрунтові води залягають дуже близько до поверхні, адже надмірне зволоження також негативно впливає на врожайність.

Вимоги до кількості світла та повітря

Кукурудза є світлолюбною культурою і швидко зацвітає за умов наявності 8–9 годинного світлового дня. На початкових етапах розвитку особливо важливо забезпечити саму рослину інтенсивним сонячним освітленням. Надмірно загущені або засмічені посіви цієї культури можуть призвести до зниження врожайності, оскільки рослини конкуруватимуть між собою за кількісним вмістом поживних речовин.

Процес сівозміни та характеристика попередників

Для отримання високих показників врожаїв кукурудзи важливо дотримуватися правил сівозміни, враховуючи такі фактори, як наявність вологи в ґрунті, контроль шкідників, хвороб та бур'янів. Вирощування кукурудзи стає все більш популярнішим, і важливо в цьому процесі правильно підбирати попередні культури.

Оптимальний попередник для кукурудзи залежить від наявності регіону. Так, у Лісостепу найкращими попередниками є: кормові та цукрові буряки, зернобобові культури, потім гречка та картопля. У Поліссі, наприклад, кукурудзу найчастіше вирощують після зернобобових, картоплі та льону.

Хоча кукурудза не є надто вибагливою до процесу сівозміни, однак її можна вирощувати на одному чорноземному полі кілька років поспіль, якщо регулярно підживлювати ґрунт різними групами добрив. Але є деякі попередники, що являються несприятливими. Наприклад, просо може спричинити поширення шкідника, а саме, суданського метелика, що значно знижує загальну врожайність. Не рекомендується також висівати кукурудзу після суданської трави та, особливо, соняшнику. Ці культури досить активно

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

MP 00.000 ПЗ

виснажують ґрунт, що негативно впливає на розвиток кореневої системи кукурудзи.

Підбір гібридів кукурудзи

Для досягнення високих врожаїв важливо правильно обрати гібрид кукурудзи, при цьому досить ретельно потрібно звернувши увагу на продукцію провідних світових брендів, якими є DEKALB, LEGEND seeds, Pioneer, Syngenta та інші. Саме правильний вибір оптимального типу гібриду залежить від конкретних умов вирощування та бажаних характеристик, серед яких: пізньостиглий, ранньостиглий, потім середньопізній, середньоранній і на решті, середньостиглий.

Підбір правильного гібриду дозволить забезпечити найкращі результати з попереднім урахуванням клімату, ґрунтових умов та виробничих цілей.

Опишемо основні критерії, на які потрібно звертати увагу при виборі гібриду кукурудзи:

- найбільш універсальними є гібриди з індексом ФАО 290-310, що належать до середньостиглих. Сівба різних гібридів дає змогу також розтягнути операцію за часом збирання врожаю та знизити певні ризики, що виникають та обумовлені нестабільними кліматичними умовами.

- вологовіддача та наявність високого потенціалу врожайності. При розгляді цього питання потрібно надавати перевагу рослинам, в яких показники вологовіддачі та урожайності однаково високі. В іншому випадку, прибутки для господарників будуть відчутно меншими.

- посухостійкість та холодостійкість. Враховуючи різку зміну погодних умов, що спостерігається останніми роками в нашій країні, обов'язково потрібно слідкувати за цими критеріями. Тому що стабільність – це дуже важлива ознака якісного гібриду.

- можливість характерного вирощування в монокультурі.

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

Лушіння

Операція виконується за допомогою с.г. машин та знарядь, які розпушують верхній шар ґрунту, зберігаючи при цьому певну частину вологи та важливі хімічні елементи. Одночасно з цим відбувається знищення бур'янів. Завдяки попередньому аналізу вирощування культури та дослідженню фізико-механічних властивостей і родючості ґрунту, а також ступеня забрудненості полів, як правило застосовуються широкозахватні агрегати для лушення (лушильники) з дисковими або лемішними робочими органами.

Внесення добрив

Оптимальний процес живлення кукурудзи в фазі її розвитку значною мірою залежить від впровадження раціональної системи удобрення. Показник родючості ґрунту відіграє ключову роль, так як вказує на кількісне використання як органічних, так і мінеральних добрив. Попередній аналіз, що підтверджує наявність незадовільного стану ґрунтів у господарстві, вказує на необхідність підвищених норм внесення органічних добрив. Однак через дефіцит органічної речовини актуальним рішенням стає застосування збільшених норм групи мінеральних добрив на визначених стадіях розвитку культури. При правильному внесенні вони забезпечують рослину усіма необхідними поживними елементами.

На різних етапах свого розвитку кукурудза споживає приблизно 25-30 кг/га азоту, потім 10-15 кг/га фосфору та 30-35 кг/га калію. Споживання азотних добрив сприяє активному формуванню качанів та їх поступовому наливу. Провідні науковці країни у своїх дослідженнях відзначають особливе значення цих елементів на початкових стадіях розвитку рослин, особливо досить в прохолодні весняні місяці, тоді рослини особливо чутливі до впливу поживних речовин.

Застосування фосфатних добрив є найбільш ефективним у фазі двох-трьох листків кукурудзи, а також в період молочно-воскової стиглості. Недостатня кількість або неправильне дозування фосфорних добрив у

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

подальші періоди пригнічує активний ріст рослин, затуляє терміни період вегетації, що економічно є не вигідним.

Калійні добрива мають особливу значущість для кукурудзи, оскільки їх внесення в період проростання насіння забезпечує активне живлення. Дія калію триває до 20 днів, підтримуючи процес створення качанів, після чого цей процес засвоєння калію значно сповільнюється.

Оранка

Ця важлива технологічна операція зазвичай передбачає обертання скиби ґрунту. Кліматичні умови нашої країни дозволяють проводити оранку в усіх регіонах. Її здійснюють на полях, що мають рівний рельєф або на полях зі схилами, спрямованими в одну сторону. Оранка забезпечує захист ґрунту від водної та вітрової ерозій, особливо на полях зі схилами у 2-5°, при цьому трактор з плугом рухаються в поперечному напрямку. Глибина обробки становить від 18 до 35 см. На цей показник впливає тип ґрунту, структурно-механічний склад, потім попередник. У південних регіонах, де ґрунти мають низький вміст вологи, часто застосовують досить потужні орні агрегати з передплужниками. Вони сприяють затримці кількісної вологи до 100-120 м³/га. Це додатково збільшує врожайність кукурудзи на 1,5–1,8 ц/га.

Ранньовесняне боронування

Цю операцію проводять ранньою весною з застосуванням сільськогосподарських знарядь, щойно як розтане сніг та стече вода. Глибина боронування має становити 4-6 см, з інтенсивним виконанням подрібнення ґрунту з метою отримання максимального ефекту. Робочі органи забезпечують розпушення ґрунту з забезпеченням рівномірної структури поверхневого шару, одночасно знищуючи бур'яни та зберігаючи вологу. Важливим аспектом боронування є досягнення оптимальної зрілості ґрунту в зоні висіву, тобто на глибині 3-5 см. Ранньовесняне боронування забезпечується існуючими широкозахватними мобільними ґрунтообробними агрегатами з активними та пасивними робочими

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

органами, як закордонних брендів так і вітчизняних виробників. Як правило, це агрегати у складі потужних тракторів та сільськогосподарських знарядь. За класичним виконанням застосовують на такій операції колісний трактор Т-150К та зчіпка СР-21 і кількість з'єднаних між собою зубових борін марки ЗБЗСС-1,0.

Сівба

Силосну кукурудзу, як культуру що любить тепло, рекомендується сіяти, коли ґрунт на глибині 6-8 см прогріється до показників у 10-12°C. Глибина сівби має становити 4-7 см, залежно від особливостей регіону та його ґрунтово-кліматичних умов. Чим ретельніше підготовлене та сформоване насінневе ложе для якісного укладання посівного матеріалу, тим кращі умови для проростання насіння і розвитку молодих рослин. Зазвичай сівба кукурудзи відбувається на початку травня.

Якщо насінневий матеріал оброблено захисними, поживними та стимулюючими речовинами, можна здійснити сівбу на 5-7 днів раніше, ніж для кукурудзи на зерно, за умови відповідного температурного режиму. Максимальний потенціал майбутніх врожаїв допомагає розкрити застосування технології протруювання на основі внесення сучасних інсектицидів та фунгіцидів.

Густина сівби силосної кукурудзи залежить від характеристик застосованих гібридів. Для неї надзвичайно важлива менша густина стеблостою. Так, для прикладу, силосні гібриди типів Leafy або Floury-Leafy потрібно проводити сівбу з урахуванням того, щоб на момент її збирання залежно від умов вологозабезпечення, а саме, у посушливих умовах, або умовах нестійкого та достатнього зволоження, було приблизно 50-75 тис. рослин/га. Це забезпечує високий вміст зерна в зеленій масі та підвищену поживність силосу. В окремих господарствах при густині майже у 100 тис. рослин на гектар, отримують максимальну кількість силосної маси.

Проте, дуже важливо пам'ятати, що загущення посівів, хоча й збільшує вихід зеленої маси, але може призвести до зменшення кількості

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

сформованих качанів, що знижує поживність і перетравність силосу. Тому при плануванні показника густини слід враховувати не тільки кількість зеленої маси, але й вихід самих качанів.

Прикочування посівів

Після процесу сівби кукурудзи згідно технології передбачається проведення операції прикочування, основною метою якої є забезпечення досить щільного контакту насінини з ґрунтом. Все це сприяє появі "дружніх сходів". Також активізує цей процес вмістом кількісної вологи в ґрунтових шарах та стабільної плюсової температури. Варто зазначити, що прикочування є особливо важливим для південних регіонів країни, де запаси вологи, як правило, обмежені, а також для площ, засіяних після непарових попередників.

Підживлення рослин

Кукурудза потребує досить потужної системи живлення, яку розробляють з урахуванням складу ґрунту, наявності в ньому поживних речовин, які залишилися від попередніх культур та запланованого рівня врожайності.

Система живлення для силосної кукурудзи включає основне внесення добрив, а також внесення добрив під час сівби та подальше підживлення. Для початкового і активного розвитку рослин важливо вносити такі елементи, як фосфор і калій під час основного обробітку ґрунту.

Для основного живлення силосної кукурудзи застосовують такі добрива, як діаміфоска (NPK 10:26:26), нітроаміфоска (NPK 16:16:16), аміфос (NP 12:52), сульфаміфос (NPS 20:20:16), суперфосфат та різні види туків з переважним вмістом фосфору та калію в загальній формулі. Під час операції сівби доцільно вносити невелику кількість фосфорних добрив, а в період вегетації - забезпечити підживлення відповідно до потреб рослин кукурудзи.

Догляд за посівами силосної кукурудзи

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

2.2. Розробка операційно-технологічної карти

Збирання кукурудзи на силос

Врожай силосної кукурудзи формується протягом 80-180 днів. Оптимальним часом для проведення операція збирання є фаза молочно-воскової або воскової стиглості при вологості рослини в межах 65-70%. Найкращий якісний показник оцінки силосу досягається при вмісті сухої речовини в зрізаній рослині - від 30% до 35%. На практиці, аграрії радять проводити збирання кукурудзи на силос у суворо визначеній фазі стиглості. Для цього на одному полі часто проводять сівбу 2-3 гібридів з різними термінами вегетації, що дозволяє отримати оптимальні умови для їх збирання.

Під час роботи кукурудзозбирального комбайна висота зрізу може впливати на такі характеристики, як кількісний вміст крохмалю в силосі, також кількість лігніну, перетравність органічних речовин і рівень сухої речовини.

Для отримання якісного корму силосні комбайни мають забезпечувати подрібнення маси з довжиною частинок у 2-3 см - для фази молочно-воскової стиглості і 7-8 мм - для фази воскової стиглості.

Висота зрізу стебел визначається обраним заздалегідь гібридом і фазою проведення операція збирання врожаю. Фахівці радять здійснювати зріз на висоті не менше 40 см або на рівні останнього сухого листка.

За потреби під час активної роботи комбайна можна додавати до врожаю консерванти, тобто стимулювати процес закваски, що служить для покращення якості силосу.

Заготівля силосу

Існує кілька способів заготівлі силосу: закладка в курган, зберігання в силосних ямах або у спеціальних полімерних рукавах.

Для отримання якісного силосу необхідна злагоджена команда, кожен член якої добре розуміє свої обов'язки та дотримується їх виконання. У процесі заготівлі кормів, особливо під час силосування в ямі, потрібен

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

Тоді чинник становить: $K = \frac{C_{n.c.}}{B_p}$

Обчислюємо показники:

$$K_{нетл} = \frac{40,6}{4,2} = 9,6;$$

$$K_{безнетл} = \frac{13,12}{4,2} = 3,12.$$

Тобто, встановлюємо: $K_{нетл}=10$ та $K_{безнетл}=3$.

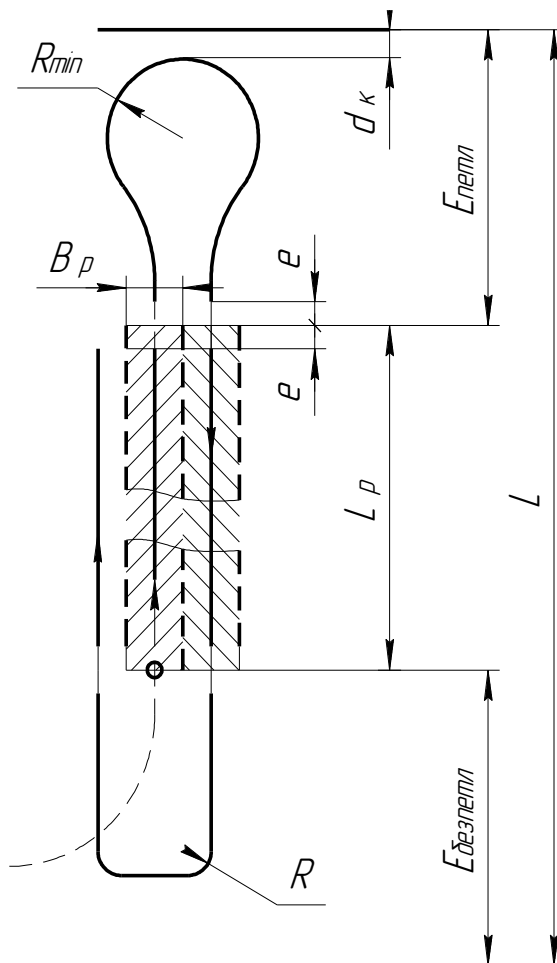


Рис. 2.2. Схема руху запропонованого комбайну в загінці

Тоді корегуємо значення:

$$C_{нетл} = 10 \cdot 4,2 = 42 \text{ м};$$

$$C_{безнетл} = 3 \cdot 4,2 = 12,6 \text{ м}.$$

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

$$n_{\text{заг.}} = \frac{10^4 \cdot F}{L_{\text{заг.}} \cdot C_{\text{онт}}},$$

де: F – площа встановленого поля і є: $F=100$ га;

$$n_{\text{заг.}} = \frac{10^4 \cdot 100}{900 \cdot 71,4} = 15,56.$$

Приймаємо: $n_{\text{заг.}} = 16$.

Для збирання силосної кукурудзи на полі площею 100 га потрібно пройти 16 загінок самохідним комбайном КСКУ-6.

$$S_{1-14}=71,4\text{м.}$$

Чинник кількості робочих ходів досить суттєво залежить від вибраного способу руху даним комбайном в створеній загінці і обчислюється за такою формулою:

$$\delta_{\text{р.х.}} = \frac{P_{\text{роб.д.}}}{P_{\text{роб.д.}} + P_x},$$

де: $L_{\text{роб.д.}}$, L_x – відповідні чинники довжини загінки та величини ділянки, на якій комбайн КСКУ-6 працює в режимі холостого ходу .

Тепер обчислюємо робочу довжину загінки:

$$P_{\text{роб.д.}} = L - 4,5 \cdot R_{\text{min}} - P_a$$

$$P_x = 4,5R + 4 \cdot P_a,$$

$$P_{\text{роб.д.}} = 900 - 4,5 \cdot 8,75 - 14,5 = 846 \text{ м};$$

$$P_x = 4,5 \cdot 8,75 + 4 \cdot 14,5 = 97,4 \text{ м.}$$

Тепер обчислюємо:

$$\delta_{\text{р.х.}} = \frac{846}{846 + 97,4} = 0,9.$$

Обчислений коефіцієнт 0,9 є досить близьким до одиниці, що свідчить про ефективність використання встановленого робочого часу при збиранні кукурудзи на силос.

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

MP 00.000 ПЗ

Розрахунок показників організації виконання операції збирання

Обчислюємо тривалість одного циклу за таким виразом:

$$T_{\text{цикл}} = \frac{12 \cdot P_p}{10^2 \cdot \mathcal{G}_p} + 2 \cdot t_p,$$

Де: t_p – величина встановленого часу на розвороти в кінці загінок,
 $t_p=1,6$ хв.

$$T_{\text{цикл}} = \frac{12 \cdot 846}{10^2 \cdot 7,41} + 2 \cdot 1,6 = 16,9 \text{ хв.} \approx 0,29 \text{ год.}$$

Обчислюємо продуктивність збирального комбайна за один цикл згідно виразу:

$$W_{\text{цикл}} = 0,1 \cdot B_p \cdot \mathcal{G}_p \cdot T_{\text{цикл}} \cdot \xi,$$

де: ξ – чинник, що вказує на використання робочого часу на один цикл,
 $\xi=0,85$.

$$W_{\text{цикл}} = 0,1 \cdot 4,2 \cdot 7,41 \cdot 0,29 \cdot 0,85 = 0,77 \text{ га/цикл.}$$

Встановимо продуктивність комбайна за зміну:

$$W_{\text{зм}} = 0,1 \cdot B_p \cdot \mathcal{G}_p \cdot t_{\text{зм}}$$

$$W_{\text{зм}} = 0,1 \cdot 4,2 \cdot 7,41 \cdot 8 = 24,9 \text{ га/зм.}$$

Таким чином, показник циклів за одну зміну становить згідно виразу:

$$n_{\text{ц}} = \frac{W_{\text{зм}}}{W_{\text{цикл}}},$$

$$n_{\text{ц}} = \frac{24,9}{0,77} = 32,33 \text{ цикл/зм.}$$

Показники, згідно проведених розрахунків, використовуємо при розробці запропонованої операційної карти на збирання силосної кукурудзи за допомогою самохідного комбайна КСКУ-6.

Підготовка збирального даного агрегату до роботи

Основні вимоги до збиральних агрегатів полягають у надійному забезпеченні гарного технічного стану всіх робочих вузлів самохідного

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

комбайна КСКУ-6. До таких вузлів відносяться: різальний апарат із Г-подібними ножами, подрібнювальний барабан та протиризальною пластиною, шнек для зеленої листостеблової маси кукурудзи, похила камера з каскадом бітерів, трансмісії, коробка змінних передач і інші складові.

При збиранні силосної кукурудзи проводяться певні переналаштування окремих вузлів: перекривається вікно до транспортера качанів і знімається очисник качанів для їх обмолоту. Під час налаштування жатки здійснюється обслуговування конструкції відривних пластин, регулювання висоти положення мисів, а також встановлюються регулювальні зазори між протягувальними вальцями в качановідривному апараті. Крім того, налаштовується натяг подавальних ланцюгів і потрібний зазор між ножами барабану та протиризальною пластиною, що суттєво впливає на ступінь подрібнення подавальної маси.

Щоб запобігти втратам кукурудзи та забезпечити якісне захоплення зелених стебел, розподільні миси можна відрегулювати за допомогою закріплених пересувних опорних кронштейнів, які мають поздовжні прорізи для чіткої фіксації.

Оптимальне налаштування вузла досягається тоді, коли відстань між нижньою кромкою самого ножа різального апарата і поверхнею ґрунту становить близько 100 мм, при цьому краї мисів розташовані на висоті близько 50–70 мм над поверхнею ґрунту. Така схема представлена на рисунку 2.3.

Зазор між вальцями та чистиками повинен становити приблизно 1,5–2 мм, інакше зрізана зелена стеблова маса може намотуватися, що негативно вплине на ефективність та якість роботи вальців. Схід подавальних ланцюгів зірочок найчастіше виникає через недостатнє натягнення пружини натяжного механізму. Його величина має бути до 118–122 мм. Крім того, зазор між витками шнека для стебел кукурудзи та кожухом має складати межі 3–20 мм.

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

3. НАУКОВА ЧАСТИНА

3.1. Актуальність теми

Процес збирання кукурудзи на силос відбувається на стадіях молочної та молочно-воскової стиглості, коли одночасно подрібнюють зелені стебла та качани. Далі, на етапі воскової стиглості, знову здійснюють подрібнення із відокремленням качанів для окремого силосування. У цей час вміст сухої речовини в зерні кукурудзи має становити близько 40–50%, при цьому стебла залишаються зеленими. Згідно з агротехнічними вимогами, вся операція триває 10–12 днів. Основні вимоги до збирання кукурудзи на силос такі: висота зрізу рослин має бути 8–10 см; довжина подрібнених часток варіюється залежно від групи тварин і складає 2–3 см, 4–5 см або 10–12 см; показник вологості зеленої маси має бути в межах 65–75%, 75–80% або понад 80%. Допустимі втрати при збиранні вологої зеленої маси не повинні перевищувати 3%, а сховища необхідно заповнити за 3–4 дні. Вологість силосної маси в процесі силосування зазвичай підтримується на рівні 65–70%. Однак цей процес може бути неефективним через ймовірність втрат поживних речовин під дією біологічних факторів. Альтернативним варіантом є заготівля сінажу з кукурудзи на стадії молочно-воскової стиглості, що дозволяє зберегти поживну цінність.

Підготовка якісного сінажу з кукурудзи є ефективною, якщо вологість рослин становить близько 50–55%. Якщо ж у період молочно-воскової стиглості вологість на корені досягає 75–80%, рекомендується підв'ялювати зрізану зелену масу. При вологості 50–55% слід проводити підбирання валків із подальшим подрібненням, завантаженням у транспорт та перевезенням до сховищ. Зазвичай консервація здійснюється на території комплексу в спеціально облаштованих зонах.

Розглянемо також конструктивні особливості деяких причіпних і самохідних кукурудзозбиральних комбайнів, розроблених у різні періоди. Причіпний кукурудзозбиральний комбайн (рис. 3.1), створений минулого століття, активно використовувався на полях України. Зокрема, комбайн

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

ККП-3 "Херсонець-9" призначений для збирання стиглої кукурудзи як на продовольчі потреби, так і для насінневого та фуражного зерна в качанах. Основне завдання цього комбайна – збирання кукурудзи разом із качанами, очищення від обгорток, подрібнення та одночасне збирання листостеблової маси в причіп.

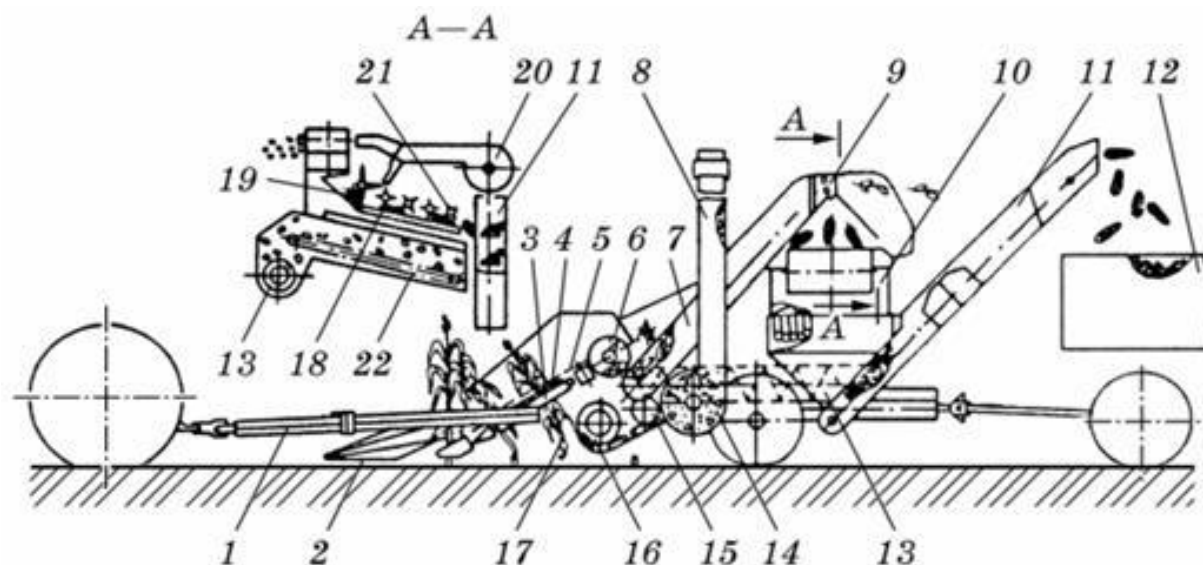


Рис. 3.1. Принципова схема збирального комбайна ККП-3 «Херсонець-9»: 1 – причіпний пристрій ККП-3; 2 – конструкція мисів; 3 – протягувальні вальці зелених стебел; 4 – відривна пластина для качанів; 5 – подавальні ланцюги з лапками; 6 – шнек відірваних качанів; 7 – конвеєр-транспортер неочищених качанів; 8 – труба подрібнювача та вивантаження маси; 9 – вловлювач зеленої маси; 10 – очисник качанів; 11 – транспортер для вивантаження очищених качанів; 12 – транспортний причіп для качанів; 13 – шнек для обгорток; 14 – подрібнювач барабанного типу; 15 – каскад бітерів похилої камери; 16 – шнек для транспортування зеленої маси; 17 – апарат для різання з г-подібними ножами; 18 – вальці очисника зрізаних качанів; 19 – лопатевий бітер; 20 – вентилятор відцентрового типу; 21 – пристрій для подачі матеріалу; 22 конвеєр для обгорток.

Комбайн ККП-3 "Херсонець-9" агрегатується з трактором, який має зусилля в діапазоні 20–30 кН (наприклад, колісний трактор Т-150) та потужність двигуна не менше 150 к.с. Кінематичний параметр агрегату – це частота обертання вала відбору потужності трактора, що становить

1000 об/хв, а продуктивність комбайна досягає 12 т/год. Варто зазначити, що ККП-3 "Херсоніць-9" досі випускається та активно використовується фермерами, які обробляють невеликі площі кукурудзи. Основні переваги комбайна: проста конструкція, зручність агрегування, компактні розміри та низькі енерговитрати. Однак його недоліком є низька продуктивність.

Наступний комбайн марки КСС-2,6А, що збирає силосну кукурудзу, виготовлявся масово всередині років минулого століття і зображений на рисунку 3.2.

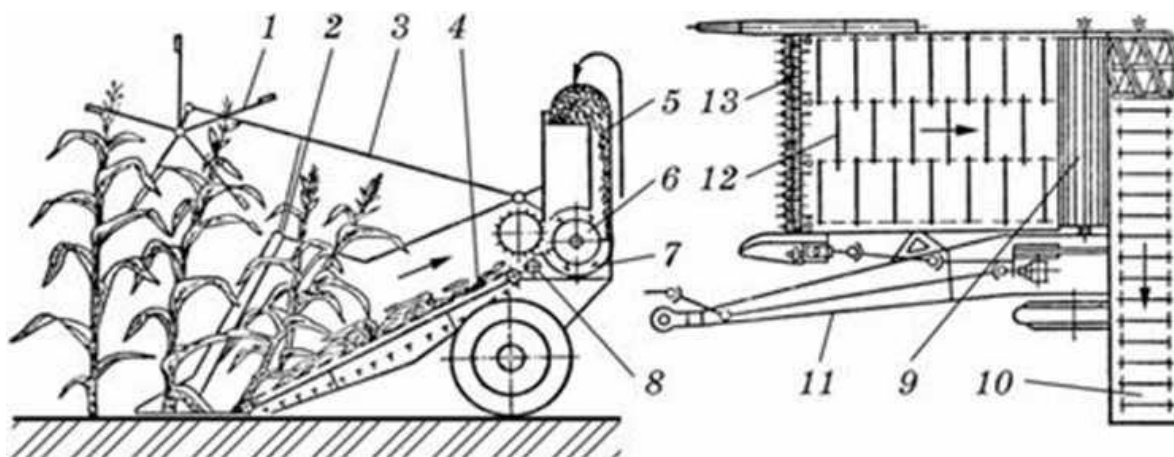


Рис. 3.2. Причіпний комбайн для збирання силосної кукурудзи КСС-2,6А:

1 – конструкція мотовила; 2 – подільник стебел; 3 – важелі; 4 – похила платформа; 5 – поворотний провід для вивантаження; 6 – подрібнювальний барабан з ножами; 7 – протирізальний пальцевий брус; 8 – живильний валець; 9 – бітерний притискний барабан; 10 – вивантажувальний конвеєр для силосу; 11 – причіпний пристрій для з'єднання з трактором; 12 – конвеєр жатки; 13 – різальний апарат сегментного типу

Комбайн КСС-2,6А має нескладну конструкцію, є простим у обслуговуванні та надійним у роботі. Агрегується з колісними тракторами, такими як Т-150К. Основні регулювання, що забезпечують ефективну роботу КСС-2,6А, включають:

- діаметр мотовила, який можна регулювати в межах 1800–2800 мм шляхом переміщення променів уздовж металевих напрямних;

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

- кінематичний показник, тобто частоту обертання, змінюють шляхом налаштування передаточного відношення на блоці із зірочками (КЗП);

- встановлення жатки на башмаки, що дозволяє змінювати їхнє положення та, відповідно, висоту зрізу стебел силосної кукурудзи;

- для якісного подрібнення часток кукурудзи на силос необхідно налаштувати зазор між ножами конструкції барабана і протирізальною пластиною, який має бути в межах 3-8 мм.

Для підвищення ефективності процесу збирання кукурудзи було розроблено самохідний комбайн типу КСКУ-6 «Херсонець-200». Він призначений для збирання кукурудзи на зерно в качанах з міжряддям 0,7 м, а також для одночасного обмолоту та подрібнення листостеблової зеленої маси. При збиранні з обмолотом замість очищувача качанів встановлюють молотарку, що дозволяє відокремлювати стрижні та обгортки, які в процесі сепарації викидаються назовні.



Рис. 3.3. Процес збирання силосної кукурудзи
імпортним комбайном John Deere 7350

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

Сьогодні вирощування кукурудзи на силос користується значним попитом у світі, що створює попит на відповідну техніку. Одним із найбільш популярних закордонних аналогів є силосозбиральний комбайн John Deere 7350 (рис. 3.3). Високі надої молока в тваринництві можливі лише за умови надійної кормової бази, що включає силос і сінаж, які мають високу поживну цінність. Для забезпечення якості корму важливо дотримуватись ряду умов, серед яких — подрібнення рослинної маси на певну довжину, швидке закладання сировини в траншеї для створення оптимальних умов зберігання.

Сучасні комбайни серії 7050 оснащені потужними робочими механізмами: подрібнювальними апаратами з різною кількістю ножів (40, 48 і 56 ножів) та додатковим подрібнювачем зерен кукурудзи Kernel Processor, а також жатками й підбирачами різних моделей. Жатки Champion серій 300, M 4500 та Champion 460 мають робочу ширину від 3,0 до 7,0 м. Для заготівлі трав'яної маси можна використовувати підбирачі моделей 630B, 640B або 645B, що забезпечують ширину захоплення від 3,0 до 4,5 м. У випадку збирання фуражних зернових культур можна встановлювати зернові жатки серії 600R (моделі 614R, 615R, 618R, 620R) із шириною захоплення від 4,3 до 6,1 м.

Кукурудзозбиральний комбайн КСКУ-6 «Херсонєць-200», що колись масово вироблявся в м. Херсоні, був одним із найпоширеніших моделей свого часу на вітчизняному ринку. Це самохідний комбайн, оснащений надійною гідравлічною системою, яка приводить у дію більшість робочих складових начіпної жатки. Для зменшення втрат конструкцією передбачено встановлення елементів у жатку, які служать для основних регулювань, наприклад піднімання нахилених стебел.

Основні вимоги до роботи русел включають в себе налаштування зазору між відривними пластинами. Відповідно до вимог, цей зазор має перевищувати діаметр найменшого качана і становити приблизно 3-7 мм на вході та майже 6-9 мм на виході. Активне подрібнення стебел забезпечується за допомогою регулювання зазору між плоскими ножами подрібнювального

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

барабана і протиризальними пластинами, що має бути в межах 2-3 мм. Це налаштування конструкції дозволяє досягти високої якості подрібнення листостеблової зеленої маси.

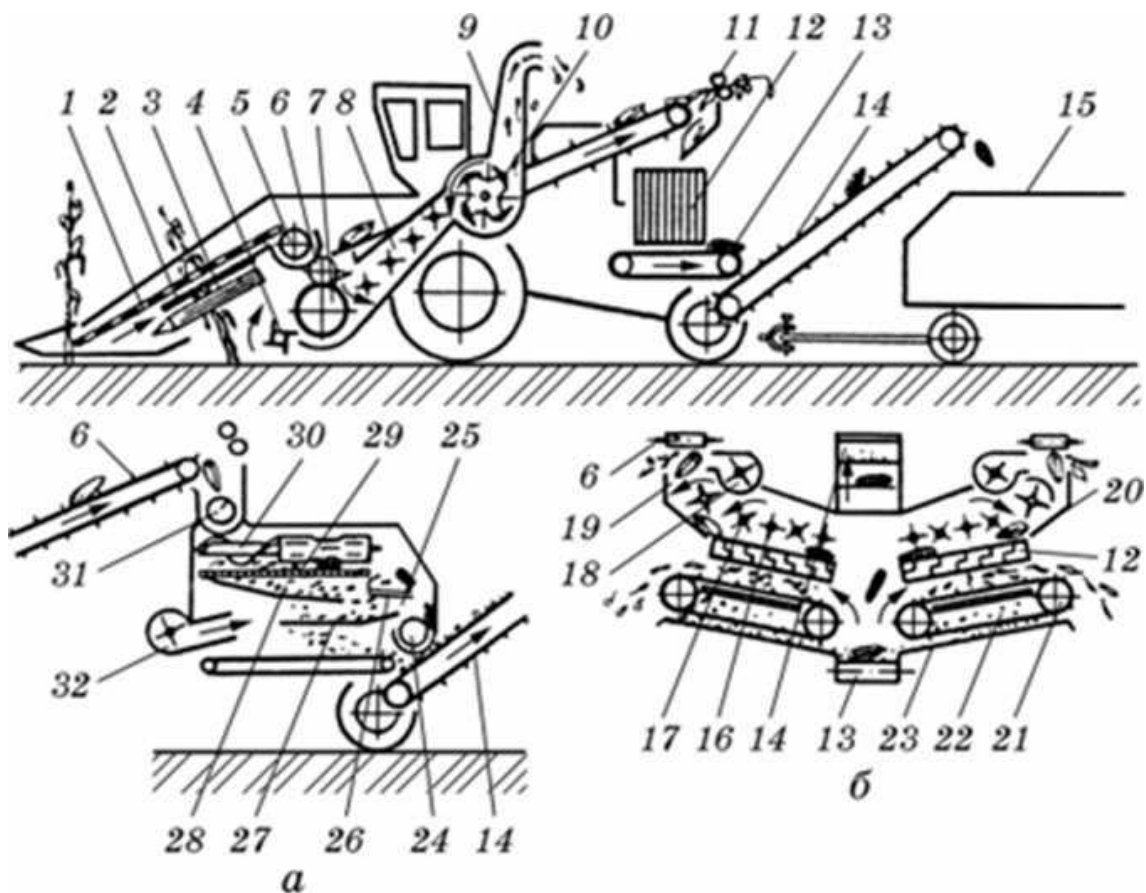


Рис. 3.4. Функціональна схема самохідного комбайна КСКУ-6 «Херсонець-200»: а – з якісним обмолочуванням качанів; б – без обмолочування зібраних качанів; 1 – ланцюг для подачі качанів; 2 – качановідривна пластина; 3 – протягувальні вальці силосної кукурудзи; 4 – різальний апарат з активними г-подібними ножами; 5, 7, 24, 30 і 31 – запропоновані конструкції шнеків; 6, 13 і 14 – конвеєри; 8 – каскад притисних бітерів камери; 9 – вивантажувальний канал для силосу; 10 – подрібнювальний барабан з ножами; 11 – стебловловлювальні конструкції плоских вальців; 12 – качаноочисний пристрій вмонтованої молотарки; 15 – завантажувальний причіп; 16 – притискний ущільнюючий барабан; 17 – притискний бітер; 18 і 32 – вентилятори відцентрового типу; 19 – направляючий бітер; 20 і 25 – скатні дошки для струшування матеріалу; 21 – конвеєр вивантаження обгорток; 22, 26, 27 і 28 – набір плоских решіт; 23 – днище; 29 – регульовальна дека

Аналіз вітчизняних і закордонних аналогів кукурудзозбиральних агрегатів свідчить про доцільність використання КСКУ-6. Цей комбайн є самохідним, забезпечує одночасне захоплення шести рядків кукурудзи, має високу продуктивність та не вимагає значних витрат на обслуговування.

3.2. Мета і задачі досліджень

Метою визначеної роботи є підвищення ефективності роботи самохідного комбайна КСКУ-6 «Херсонець 200» при виконанні операції збирання силосної кукурудзи за рахунок розробки конструкції бітерів похилої камери та обґрунтуванням їх основних параметрів.

Встановили наступні задачі:

- розробка і вдосконалення існуючої технології збирання силосної кукурудзи за рахунок використання самохідного комбайна «Херсонець 200»;
- розглянути та активізувати процес роботи каскаду бітерів похилої камери жатки провівши математичний аналізі;
- визначити і обґрунтувати основні конструктивні та режимні параметри каскаду бітерів подавальної камери;
- проаналізувати вплив існуючих фізико-механічних властивостей зрізаних стебел на процес їх активного подрібнення;
- досконально обґрунтувати економічну ефективність використання самохідного комбайна КСКУ-6 «Херсонець 200».

Предмет дослідження – конструктивні і режимні параметри конструкції бітерів подавальної камери для ущільнення та підготовки зеленої маси.

Об'єкт дослідження – процес збирання силосної кукурудзи самохідним комбайном КСКУ-6 «Херсонець 200».

Методи дослідження. Запропоновані дослідження частково проведені за допомогою методів теоретичної механіки, потім математичного аналізу при роботі каскаду бітерів робочої

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

камери рівномірної подачі силосної кукурудзи до подрібнювального камери з метою отримання якісних компонентів корму для ВРХ.

3.3. Технологічні розрахунки

3.3.1. Обчислення параметрів подрібнювача

барабанного типу

У вітчизняних комбайнах для збирання силосної кукурудзи типу КСКУ-6 «Херсоніць 200» застосовуються барабанні подрібнювальні апарати. Їх призначення полягає в подрібненні зрізаної стеблової маси разом із качанами кукурудзи та подальшому транспортуванні цієї подрібненої маси через силосопровід з напрямником до причепа, який рухається з лівого боку від комбайна. Для ефективного і якісного подрібнення часток та викидання подрібненої маси ножами барабана необхідно мати показник окружної швидкості близько 40–50 м/с. Розрахунки параметрів подавальної камери та подрібнювального апарату виконуються з метою отримання часток оптимального розміру - 15–30 мм, що відповідає агро- та зоотехнічним вимогам.

Довжина різання зелених стебел залежить від швидкості їх подачі у камеру, а також від розмірів барабана інших параметрів, зокрема частоти обертання, кількості ножів і діаметра барабана.

Значення кількості ножів на барабані обчислюється за наступним виразом:

$$\delta = \frac{60 \cdot \mathcal{G}_{под.}}{l_{част} \cdot K_2} \quad (3.1)$$

де: $\mathcal{G}_{под.}$ - чинник, що враховує швидкість подачі зрізаних стебел, м/с,

$l_{част} = 15...30$ мм - довжина зелених часток після операції подрібнення, мм;

K_2 - частота обертання барабану з ножами, об/хв.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

МР 00.000 ПЗ

Для ефективної і якісної роботи групи протягувальних вальців та їх універсалізації встановлюємо зірочки єдиного діаметру, тобто згідно дотримуючись рекомендацій ми приймаємо: $\tau_1 = \tau_2 = 16$.

Таким чином, передаточне відношення становить: $u_1 = 1$.

Частота обертання для роздавального валу II буде становити:

$$\kappa_1 = \kappa_2 = 650 \text{ об/хв.}$$

3.4.1. Розрахунок передачі від валу роздавальної коробки КЗП до ланцюгів.

В нашому випадку передаточне відношення буде обчислюватися:

$$u_2 = \frac{\kappa_2}{\kappa_3} = \frac{650}{521} = 1,25$$

Де: u_3 - частота обертання для валу подавальних ланцюгів.

$$n_3 = \frac{\kappa_4}{\kappa_{3-4}} = \frac{521}{1} = 521 \text{ об/хв.,}$$

Де: $\kappa_{3-4} = 1$ – передаточне відношення для ланцюгової передачі конструкції русла начіпної жатки.

Кількість зубів веденого зубчастого колеса обчислюємо за таким виразом:

$$\tau_4 = \tau_3 \cdot u_2 = 16 \cdot 1,25 = 20$$

Де: $\tau_3 = 16$ – мінімальне значення кількості зубів на ведучій шестерні.

Нами приймається: $\tau_4 = 20$.

Обчислюємо передаточне відношення за таким виразом:

$$u_2 = \frac{\tau_4}{\tau_3} = \frac{20}{16} = 1,25$$

Дійсне значення частоти обертання для валу подавальних ланцюгів має становити:

$$\kappa_3 = \frac{\kappa_2}{u_2} = \frac{650}{1,25} = 520 \text{ об/хв.}$$

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

MP 00.000 ПЗ

3.4.2. Розрахунок активної передачі від валу роздавальної коробки (КЗП) до валу протягувальних вальців стебел.

Обчислюємо передаточне відношення за встановленим виразом:

$$u_4 = \frac{\kappa_2}{\kappa_5} = \frac{650}{523} = 1,24$$

Кількість зубів для веденого колеса обчислюємо за наступним виразом:

$$\tau_7 = \tau_6 \cdot u_4 = 18 \cdot 1,24 = 22,3$$

Де: $\tau_6 = 18$ – кількість зубів на ведучій шестерні в конічній передачі конструкції.

М приймаємо: $\tau_7 = 24$

Для передаточного відношення для u_4 ми маємо:

$$u_4 = \frac{\tau_7}{\tau_6} = \frac{24}{18} = 1,33 \quad (3.4)$$

Таким чином, потрібна частота обертання для конструкції протягувальних вальців визначаємо за виразом:

$$\kappa_5 = \frac{\kappa_2}{u_4} = \frac{650}{1,33} = 488 \text{ об/хв.} \quad (3.5)$$

Нами приймається: $\kappa_5 \approx 500$ об/хв.

3.5. Енергетичний розрахунок протягувальних вальців жатки.

Проведемо обчислення витрат потужності, що необхідні для приводу пари вальців за наступним виразом:

$$T_1 = \frac{T_{num} \cdot \xi}{\eta} \quad (3.6)$$

Де: $T_{num} = 650 \dots 750$ Вт·с/кг – показник питомих витрат потужності на привід пари вальців, що контролюються встановленими датчиками для тензометрування;

ξ – чинник, що враховує подачу зелених стебел кукурудзи з одного русла;

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

MP 00.000 ПЗ

η - чинник корисної дії приводу.

Обчислюємо показник подачі стебел кукурудзи, що приходить на одне русло за таким виразом:

$$q = \frac{\psi_l}{6} = \frac{12}{6} = 2,0 \text{ кг/с} \quad (3.7)$$

Чинник корисної дії приводу конструкції пари протягувальних вальців визначаємо таким чином:

$$\eta = \eta_l^3 \cdot \eta_{кз}^4 \cdot \eta_{нк}^6 \cdot \eta_m^2 = 0,85^3 \cdot 0,86^4 \cdot 0,995^6 \cdot 0,997^2 = 0,32 \quad (3.8)$$

Де: $\eta_l = 0,85$ – чинник корисної дії для ланцюгової передачі;

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

$\eta_{нк} = 0,995$ – чинник корисної дії для підшипників кочення;

$\eta_m = 0,997$ - чинник корисної дії для еластичної муфти.

Таким чином, знаючи обчислені показники розраховуємо витрати потужності на привід пари вальців за формулою 3.6:

$$N_1 = \frac{750 \cdot 2,0}{0,32} = 4687,5 \text{ Вт}$$

І тепер ми обчислюємо загальний показник для потужності, що потрібний на привід шести пар вальців згідно виразу:

$$T_{заг} = T_1 \cdot 6 = 4687,5 \cdot 6 = 28125 \text{ Вт} = 28,12 \text{ кВт} \quad (3.9)$$

3.6. Розрахунки на міцність

3.6.1. Розрахунок ланцюгової передачі

Ми маємо вихідні дані:

Чинник, що враховує витрати потужності на ведучому валу $T = 4,550 \text{ кВт}$.

Чинник передаточного відношення $i = 0,35$

Робота передачі: двохзмінна зі спокійним необхідним навантаженням.

Враховуючи обчислення нами пропонується ланцюг роликів типу ПР-31,75-88,5 ГОСТ 13568-75 з відповідним кроком $t = 31,85 \text{ мм}$ і визначеним

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

де: k_3 – чинник, що враховує значення висоти зуба.

При умові $Z < 11$ – він становить $k = 0,59$;

якщо $Z = 21 \dots 26$ – тоді $k = 0,53$.

Таким чином проводимо обчислення діаметрів зірочок:

$$D_2 = 31,85 \cdot (0,59 + \operatorname{ctg} 180^\circ / 26) = 225 \text{ мм}$$

$$D_1 = 31,85 \cdot (0,53 + \operatorname{ctg} 180^\circ / 9) = 128 \text{ мм}$$

$$a_{\min} = 0,5(128 + 225) + (30 \dots 50) = 206,5 \dots 226,5 \text{ мм}$$

Згідно проведених обчислень приймаємо міжосьову відстань, що більше за значення мінімального значення.

Показники діаметрів окружностей обчислюємо за формулою:

$$D_i = \frac{t}{\sin \frac{180}{Z}} ;$$

$$D_2 = \frac{31,85}{\sin \frac{180}{26}} = 265,4 \text{ мм}$$

$$D_1 = \frac{31,85}{\sin \frac{180}{9}} = 93,7 \text{ мм}$$

Таким чином, діаметр кола впадин між зубами обчислюється згідно виразу:

$$D_n = D_i - 2 \cdot R$$

Де: радіус становить $R = 0,5025 \cdot (D + 0,05)$ мм;

$D = 10,24$ мм – діаметр для напрямного ролика.

Тоді проводимо обчислення діаметрів за вищевказаною формулою:

$$D_n = D_i - 2(0,5025 \cdot (10,24 + 0,05)) = D_i - 10,34$$

$$D_2 = 265,4 - 10,34 = 255,1 \text{ мм};$$

$$D_1 = 93,7 - 10,34 = 83,4 \text{ мм}$$

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

Розмір, що вказує на ширину зірочки, становить: $B = 8 \pm 0,5$ мм, таким чином радіус закруглень торцевих площин виготовленого зуба є:

$$r = B = 8 \text{ мм.}$$

Показник колової швидкості ланцюга обчислюється згідно виразу:

$$g = \frac{z_1 \cdot n_1 \cdot t}{60 \cdot 1000} = \frac{9 \cdot 850 \cdot 31,85}{60 \cdot 1000} = 4,1 \text{ м/с}$$

Обчислюємо окружне зусилля, що передається ланцюгом згідно виразу:

$$F_t = \frac{1000 \cdot N}{g} = \frac{1000 \cdot 4,550}{4,1} = 1109 \text{ Н}$$

Обчислюємо значення питомого тиску у шарнірах за такою формулою:

$$P = \frac{F_t}{S_{on}} = \frac{1109}{262,2} = 4,23 \text{ МПа,}$$

Характерна умова, де $4,23 \text{ МПа} < 12 \text{ МПа}$ виконується, що свідчить про допустимість отриманого значення питомого тиску.

Обчислюємо строк служби встановленого ланцюга згідно виразу:

$$T = 5200 \frac{\Delta t \cdot \mu_3 \cdot \sqrt[3]{a_t \cdot i \cdot \sqrt{z_1}}}{P \cdot \sqrt[3]{g} \cdot \mu_e},$$

Де: $\Delta t = 3\%$ - чинник, що вказує на видовження ланцюга в процесі роботи;

$\mu_3 = 0,98$ - чинник, що характеризує змащення ланцюга; $a_t = 40$ - чинник міжцентрової відстані у кроках;

μ_e - експлуатаційний показник для ланцюгів з літературних джерел а також за формулою:

$$\mu_e = \mu_1 \cdot \mu_2 \cdot \mu_3 = 1,1 \cdot 1,1 \cdot 1,0 = 1,21,$$

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

Де: $\mu_1; \mu_2; \mu_3$ – чинники, що враховують умови роботи.

І на решті, обчислюємо строк служби ланцюга підставивши відомі значення до формули:

$$T = 5200 \cdot \frac{3 \cdot 0,98 \cdot \sqrt[3]{40 \cdot 0,35} \cdot \sqrt{9}}{4,23 \cdot \sqrt[3]{4,1} \cdot 1,21} = 15438 \text{ год.},$$

Розглядаємо умову, при якій $15438 > 10000$. Це вказує на те, що вона виконується, тобто обчислений строк служби вибраного ланцюга є більшим ніж очікуваний, а саме 10000 год. Довговічність роботи даного вузла забезпечується.

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

4. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1. Мікроклімат для якісної праці в кабіні самохідного комбайна КСКУ-6

Кабіна самохідного комбайна захищає працівника від різних кліматичних умов, таких як вітер, сонячне випромінювання, характерних змін показників зовнішньої температури, а також від пилу та вихлопних газів. Однак такі умови праці в кабінах даних агрегатів, як і в інших закритих приміщеннях, мають свої специфічні особливості. Хоча кабіна захищає працівника від багатьох негативних та шкідливих факторів, все ж вона має сприяти створенню мікроклімату згідно існуючих вимог.

Невідповідність показників температури у кабіні комбайна може призводити до перегріву або переохолодження самого працівника, що негативно впливає на його здоров'я та працездатність проводити операцію збирання врожаїв. З метою забезпечення комфортної температури в кабіні встановлений кондиціонер, який виконує обігрів у холодний період та охолоджує за літньої спеки. Його схема представлена на рисунку 4.1.

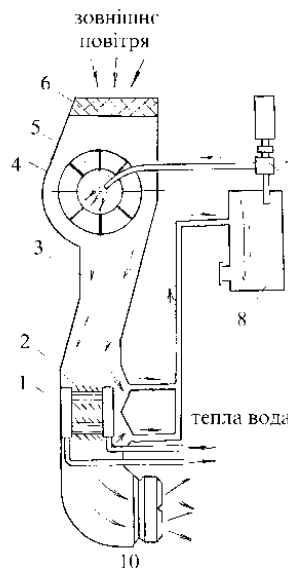


Рис. 4.1. Система вентиляції в кабіні самохідного комбайна:

- 1 – теплообмінник-випаровувач; 2 – пластинки, що відокремлюють частки вологи; 3 - повітряний канал; 4 – вентилятор осьового типу;
5 – розпилювач вологи; 6 – фільтр для затримання пилу; 7 – помпа;
8 – ємність; 9 - шланги; 10 – повітророзподільна решітка.

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

Система працює таким чином: осьовий вентилятор 4 нагнітає зовнішнє повітря, яке проходить через повітряний фільтр 6, де очищується від пилу. Уже чисте повітря надходить у канал 3. У повітряний потік з розпилювача 5 частково подається вода, яка надходить від помпи 7 з резервуара 8. Вода розпилюється, зволожує необхідний об'єм повітря, і під час випаровування повітря охолоджується.

Невипарувані краплі води затримуються в теплообміннику 1, після чого по трубопроводу 9 повертаються назад у бак 8. Охоложене та частково зволожене повітря через повітророзподільні решітки 10 подається в кабінку.

Теплообмінник складається з двох бачків однакової місткості, з'єднаних трубками, між якими розташовані плоскі пластини 2. Під час охолодження повітря кондиціонер виконує роль уловлювача крапель, а в холодний період працює як калорифер, що підігріває повітря. Цей процес забезпечується за рахунок системи охолодження двигуна комбайна, яка подає гарячу воду.

Згідно з вимогами, температура повітря в кабінці комбайна не повинна перевищувати 28°C, при цьому відносна вологість має бути в межах 40-60%. Температурний перепад не повинен перевищувати 4°C.

Дотримання цих параметрів забезпечує ефективну та комфортну роботу комбайнера.

4.2. Обґрунтування оглядових параметрів кабінки самохідного комбайна

Самохідний комбайн оснащений системами зовнішнього освітлення як для виконання операції збирання, так і для транспортного переміщення. Ці системи освітлення можна використовувати окремо. Так, перед нічним виїздом перевіряється справність освітлення та проводяться необхідні налаштування, щоб забезпечити якісне освітлення як робочих елементів, так і зони роботи згідно ширини захвату даного агрегату. Параметри освітленості наведені на рисунку 4.2.

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

видимість контрольних точок P_1 , P_2 , P_3 , і P_4 . Основні робочі фари встановлені так, щоб їхня яскравість і контрастність не заважали комбайнеру, як при безпосередньому погляді, так і через відображення у дзеркалах заднього виду та на інших світлоповертаючих поверхнях приладів.

Таблиця 4.1

Оглядові кути

Позначення заданого кута	Кут максимального огляду, °
β_7	Не менше ніж 8
β_8	Не більше ніж 60
α_4	Не менше ніж 60

Вимоги для встановлення освітлення робочих зон та показники показані в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2

Освітлення активних робочих зон машини

Найменування робочих зон	Середнє чисельне значення освітленості, лк	Площина нормативного освітлення
Площадка в передній зоні огляду шириною, яка рівна захвату робочого <u>органа</u> , на відстані 10 м від предмета	15	Вертикальна
Площадка в передній зоні щодо огляду шириною 16 м і на відстані 10м від робочого <u>органа</u>	5	Вертикальна
Робочі органи знаходяться в полі зору	20	Горизонтальна
Передня зона огляду на наявній ширині захвату робочого <u>органа</u> та на відстані 20 м від нього	5	Вертикальна
Зона вивантаження зерна кукурудзи	15	Горизонтальна

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

Освітлення на рівні пульта управління в кабіні від внутрішнього джерела не повинно перевищувати 5 лк. Всі прилади оснащені необхідним підсвічуванням, конструкція освітлювальної системи виключає появу відблисків. У конструкції кукурудзозбирального комбайна передбачена можливість підключення переносної лампи потужністю близько 20 Вт для швидкого освітлення в разі дрібних поломок.

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

5. ОБГРУНТУВАННЯ ЕКОНОМІЧНИХ ВДОСКОНАЛЕНЬ

Економічний ефект від впровадження запропонованих змін у технологію збирання силосної кукурудзи досягається завдяки підвищенню показника продуктивності вибраного агрегату. За проектною технологією використовується кукурудзозбиральний комбайн КСКУ-6 із показником продуктивності у 3,11 га/год, тоді як у базовій технології застосовується комбайн марки КСК-100 з показником - 2,84 га/год. Підвищення продуктивності дозволяє знизити витрати людської праці та паливно-мастильних матеріалів з 10,83 кг/га до 9,86 кг/га.

Отримані результати підтверджують ефективність проведених змін у технології збирання силосної кукурудзи.

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

6. ВИСНОВКИ

У даній роботі проаналізовано й обґрунтовано проектну технологію вирощування кукурудзи для збирання на силос і зелені корми. Ця технологія спрямована на забезпечення стабільно високих врожаїв силосної кукурудзи завдяки використанню сучасної техніки та спеціалізованих самохідних агрегатів, а також мінімізації ручної праці працівників фермерських господарств. Розроблені технологічна та операційно-технологічна карти підтвердили повне забезпечення всіх потрібних операцій необхідною кількістю машин, тракторів і сільськогосподарських знарядь для вирощування й збирання силосної кукурудзи, тобто стадії молочно-воскової стиглості.

Науковий розділ кваліфікованої роботи ґрунтується на всебічному аналізі роботи причіпних та самохідних комбайнів, де розглянуто різні технологічні схеми збирання силосної кукурудзи. Актуальність теми обґрунтована, на її основі визначено предмет, об'єкт і завдання досліджень, що спрямовані на модернізацію робочих органів похилої камери вдосконаленого комбайна КСКУ–6. Далі в роботі проведено технологічні, кінематичні й енергетичні розрахунки всього каскаду бітерів. Розрахунки на міцність ланцюгової передачі підтвердили надійність і якість роботи похилої камери в цілому.

У розділі з охорони праці розроблено заходи для забезпечення якісного освітлення та покращення умов праці комбайнера в нічний час. Економічна частина цієї роботи містить обґрунтування ефективності запропонованої технології та її переваги у процесі збирання кукурудзи на силос. Показники продуктивності підтвердили доцільність впроваджених змін, відображених у магістерській роботі.

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

Використана література

1. Механізація виробництва продукції тваринництва / І.І. Ревенко, Г.М. Кукта, В.М. Манько та ін.; За ред. І.І. Ревенка. — К.: Урожай, 1994. — 264 с.

2. Монтаж, експлуатація і ремонт машин у тваринництві / М.В. Брагінець, П.В. Педченко, І.Г. Резчик. — К.: Вища школа, 1991. — 359 с.

3. Практикум по машинах і обладнанню для тваринництва / За редакцією О.П. Скорика, О.І. Фісяченко. — Харків, ХДТУСГ, 2004 — 256 с. URL:

[http://internal.khntusg.com.ua/fulltext/Proshivka/25_2/%D0%9D%D0%B0%D0%B2%D1%87.%20%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD/Q_%D0%9F%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%BA%D1%83%D0%BC%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%BC%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%BC%20%D1%96%20%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8E%20%D0%B4%D0%BB%D1%8F%20%D1%82%D0%B2%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%82%D0%B2%D0%B0.%20\(2004\).pdf](http://internal.khntusg.com.ua/fulltext/Proshivka/25_2/%D0%9D%D0%B0%D0%B2%D1%87.%20%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD/Q_%D0%9F%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%BA%D1%83%D0%BC%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%BC%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%BC%20%D1%96%20%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8E%20%D0%B4%D0%BB%D1%8F%20%D1%82%D0%B2%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%82%D0%B2%D0%B0.%20(2004).pdf).

4. Механізація тваринництва / І.І. Ревенко, В.С. Хмельовський, М.І. Ікальчик. — Ніжин, видавець ПП Лисенко М.М., 2015. — 328 с.

6. Проектування технологій і технічних засобів для тваринництва / О.А. Науменко, І.Г. Бойко, В.І. Грідасов, А.І. Дзюба та ін. За ред. Скорика О.П., Полупанова В.М. — Харків, ХНТУСГ, 2009. — 429 с. URL:

<http://dSPACE.khntusg.com.ua/bitstream/123456789/1249/1/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D0%B9%20%D1%96%20%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B8%D1%85%20%D0%B7%D0%B0%D1%81%D0%BE%D0%B1%D1%96%D0%B2%20%D0%B4%D0%BB%D1%8F%20%D1%82%D0%B2%D0%B0>

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

https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u104/%D0%9F%D0%A0%D0%90%D0%9A%D0%A2%D0%98%D0%9A%D0%A3%D0%9C%20%D0%B7%20%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D1%96%D0%B2%D0%BB%D1%96%20%D1%81.%20%D1%82%D0%B2%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%BD%20%D0%86%D0%B1%D0%B0%D1%82%D1%83%D0%BB%D0%BB%D1%96%D0%BD%20%D1%82%D0%B0%20%D1%96%D0%BD_1_%D0%9C%D0%9E%D0%9D%2B%D1%80%D0%B8%D0%B1%D0%B0.pdf

7. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин: навчальний посібник/[Ібатуллін І.І., Мельник Ю.Ф., Отченашко В.В., та ін.]; під ред. академіка НААН України І.І. Ібатулліна. – К.: 2015. – 422 с. URL: https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u104/%D0%9F%D0%A0%D0%90%D0%9A%D0%A2%D0%98%D0%9A%D0%A3%D0%9C%20%D0%B7%20%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D1%96%D0%B2%D0%BB%D1%96%20%D1%81.%20%D1%82%D0%B2%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%BD%20%D0%86%D0%B1%D0%B0%D1%82%D1%83%D0%BB%D0%BB%D1%96%D0%BD%20%D1%82%D0%B0%20%D1%96%D0%BD_1_%D0%9C%D0%9E%D0%9D%2B%D1%80%D0%B8%D0%B1%D0%B0.pdf

8. Підпала Т.В. Скотарство і технологія виробництва молока та яловичини / Т.В. Підпала. – Миколаїв: Видавничий відділ МДАУ, 2008. – 369 с.

9. Технологія виробництва молока і яловичини : методичні рекомендації для виконання курсового проекту студентами напряму підготовки 6.090102 – ТВППТ / Т.В. Підпала, О.К. Цхвітава. – Миколаїв, МНАУ, 2014. – 61 с. URL: <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/3033/1/%D0%9C%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D0%BE%20%D1%96%20%D0%AF%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87%D0%B8%D0%BD%D0%B0%20%D0%9A%D0%A3%D0%A0%D0%A1%20%D0%9F%D0%A0%202014.pdf>

10. Механізація тваринницьких ферм / Б.П.Шабельник, М.М. Троянов, І.Г. Бойко та ін.; За ред. М.М. Троянова, - Харків, 2002. – 208 с.

11. Машини і обладнання для тваринництва : Електронний підручник / І.І. Ревенко, В.С. Хмельовський, О.О. Заболотько та ін. –

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

Київ, ДУ «Науково-методичний центр вищої та фахової передвищої освіти», 2019. URL: <http://rodak.if.ua/mot/index.htm>.

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

ДОДАТКИ

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
<i>Документи</i>						
А0			КСКУ 00. 010	Складальне креслення		
<i>Складальні одиниці</i>						
		1	КСКУ 00. 010. 400	Вал конгриводу	1	
		2	КСКУ 00. 010. 410	Блок дітерів	1	
		3	КСКУ 00. 010. 420	Бітер	1	
		4	КСКУ 00. 010. 430	Каркас похилої камери	1	
		9	КСКУ 00. 010. 500	Заспокоювач	2	
		10	КСКУ 00. 010. 510	Пристрій натяжний	2	
		11	КСКУ 00. 010. 520	Упор	2	
		12	КСКУ 00. 010. 530	Кришка	1	
		16	КСКУ 00. 010. 570	Зірочка натяжна	2	
		25	КСКУ 00. 010. 590	Тяга	1	
КСКУ 00. 010.						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Разраб.		Фаміченко			Лит.	Лист
Проб.		Кісільов				Листов
Н.контр.		Мачок				1
Утв.		Васильковський				2
Камера похила					ЦНТУ, гр. АІ-23М-1	

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Деталі</u>		
		29	КСКУ 00. 010. 201	Шків	1	
		30	КСКУ 00. 010. 309	Плумфта	1	
		31	КСКУ 00. 010. 405	Кронштейн	1	
		32	КСКУ 00. 010. 633	Вал	1	
		33	КСКУ 00. 010. 635	Палець	6	
		34	КСКУ 00. 010. 651	Втулка	1	
		35	-01	Втулка	1	
		37	КСКУ 00. 010. 659	Зачіп	2	
				<u>Стандартні вироби</u>		
		41		Гайка 2М10.04.019 ГОСТ 5916-70	4	
		44		Вісь 6-20В12х45.45Ц9хр ГОСТ 9650-80		
		46		Шайба С20х2.01.019 ГОСТ 10450-78	2	
		48		Шайба С10.01.019 ГОСТ 11371-78	6	
		49		Кольцо А25 ДСТУ ГОСТ 13940:2008		
		50		Кольцо А62 ДСТУ ГОСТ 13941:2008		
		51		Підшипник 60305 ГОСТ 7242-81		

Інв. № докл.	Взам. інв. №	Інв. № докл.	Підп. і дата

Ізм.	Лист	№ док.м.	Підп.	Дата	КСКУ 00. 010	Лист

Технологічна карта

Культура – кукурудза на силос
Площа – 100 га
Урожайність – 250,0 ц/га

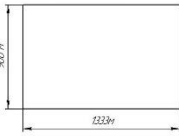
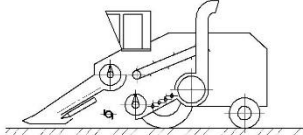
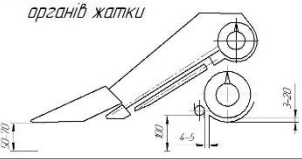
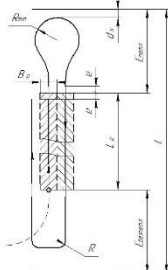
КСКУ 00.001 ТЧ

Назва технологічних операцій	Обсяг робіт	Склад агрегату		Обслуговуючий персонал						Змінна норма виробітку	Витрати праці мод.год	
		трактор	с-г машина завантажувач	трактористи			робітники ручної праці					
				кількість	розряд	тарифна ставка	кількість	розряд	тарифна ставка			
1. Основний обробіток ґрунту												
Луцнення стерні (автразале)	100 га	T-150	ЛДГ-15	1	IV						58 га	24,03
	100 га	ДТ-75	ЛДГ-10	1	III						33 га	21,21
Навантаження мінеральних добрив	30 т	ЮМЗ-6	ПФ-0,5	1	IV						4,2 т	4,97
Транспортування мінеральних добрив до 5 км	30 т	ЮМЗ-6	ІРМГ-4	1	III						10 т	21,00
Внесення мінеральних добрив	100 га	ЮМЗ-6	ІРМГ-4	1	V						26 т	36,95
Оранка 25-27 см	100 га	T-150	ПЛН-5-35	1	IV						7,1 га	49,28
Вирівнювання зябу	100 га	ДТ-75	КПС-4	1	III						28 га	24,99
Всього за період	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	182,43
2. Передпосівний обробіток ґрунту сідла												
Раннє весняне боронування (автразале)	200 га	ДТ-75	ЗБЗТ-10	1	III						67 га	20,86
Підвезення аміачної води до 10 км	30 т	автомобілі		-	-						-	-
Культивація з внесенням аміачної води	100 га	T-150	КПС-4	1	IV						16,5 га	42,42
Культивація 8-10 см	100 га	ДТ-75	КПС-4	1	III						28 га	24,99
Передпосівна культивация 6-8 см	100 га	T-150	КПС-4	1	IV						55 га	8,89
Навантаження мінеральних добрив	5 т	МТЗ-80	ПФ-0,5	1	IV						4,2 т	0,84
Завантаження насіння	2 т	вручну		-	-		2	II	1,64		8 т	1,75
Транспортування насіння та добрив до 10 км	7 т	МТЗ-80	ЗПТС-4	1	III						9,6 т	5,11
Сідба з одночасним внесенням добрив	100 га	МТЗ-80	СЗПН-8	1	III		1	III	1,77		26,45 га	26,47
Боронування посівів	100 га	МТЗ-80	ЗБЗС-10	1	II						67 га	10,43
Каткування посівів	100 га	МТЗ-80	ЗКШ-6	1	III						62 га	11,27
Всього за період	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	153,03
3. Догляд за посівами												
Доскодаве боронування	100 га	ДТ-75	БЗСС-10	1	III						58 га	12,04
Боронування сходів	100 га	ДТ-75	БЗСС-10	1	III						40 га	17,50
1-й міжрядний обробіток	100 га	МТЗ-80	КРН-5,6	1	IV						19,6 га	35,70
Підвезення води для приготування розчину гербіцидів	40 т	МТЗ-80	ВР-3	1	II						9,7 т	28,84
Приготування робочого розчину	40 т	вручну		-	-		1	III	1,77		12 т	23,31
Обробіток посівів гербіцидами	100 га	МТЗ-80	ОВТ-1	1	III						23 га	30,45
2-й міжрядний обробіток	100 га	МТЗ-80	КРН-5,6	1	IV						21,3 га	32,86
Всього за період	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	180,7
4. Збирання врожаю												
Обв'язка та прокосу	5 га	ЮМЗ-6/1	КІР-15	1	IV						4,5 га	7,77
Збирання кукурудзи на силос	95 га	КСКУ-6		1	V						23,4 га	34,19
Транспортування масива 10 км	2500 т	автомобілі		-	-						-	-
Уцілювання маси	2500 т	T-150К	Д-535	1	IV						165 т	106,05
Завантаження соломи	38 т	ЮМЗ-6	ПФ-0,5	1	IV						25 т	10,64
Транспортування соломи	38 т	МТЗ-80	ЗПТС-4	1	II						9,2 т	28,91
Закриття траншеї соломою	500 м ²	ДТ-75	Д-535	1	IV		1	II	1,64		1000 м ²	3,50
Всього за період	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	191,06
Всього												707,22

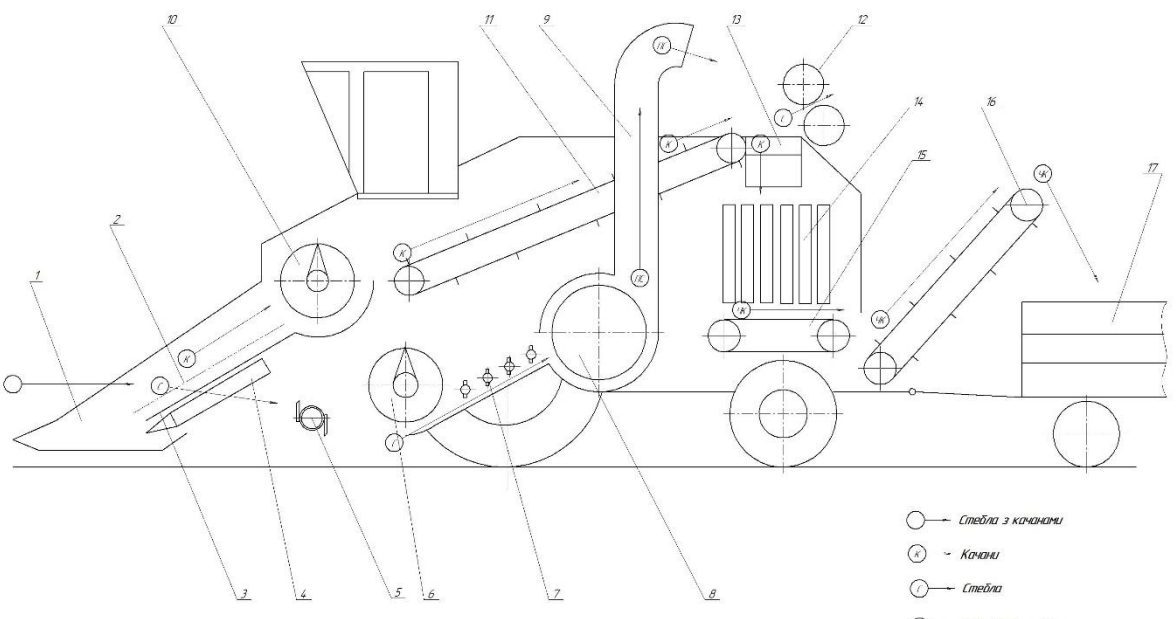
КСКУ 00.001 ТЧ			
№ документа	№ сторінки	№ документа	№ сторінки
1	1	1	1
Технологічна карта			
Масштаб	Дата	Відомство	Лист
ар. А. 2. М. 1			

Операційно-технологічна карта збирання кукурудзи на силос

КСКС 00.002.Т4

Назва груп показників	Параметри, вимоги, нормативи	Схеми
Умови роботи	Площа поля – 100 га; довжина гонів – 900 м; величина підйому – 3°.	<p style="text-align: center;">Схема поля</p> 
Агротехнічні вимоги	Висота зрізу стебел 10..15 см. Повнота збирання стебел не менше 98,5%, довжина подрібнених часток – 20–50 мм, кількість часток фракції довжиною більше 50 мм – не більше 50%. Не допускається вміст ґрунту в подрібненій масі	<p style="text-align: center;">Склад агрегату</p>  <p style="text-align: center;">Схема регулювання робочих органів жатки</p> 
Склад агрегату і підготовка його до роботи	Самохідний кукуруддозбиральний комбайн КСКУ-6, робоча ширина захвату – 4,2 м, мінімальний радіус повороту – 8,9 м, кінематична довжина агрегату – 5,68 м.	
Підготовка поля	Перед початком обробки оглянути поле, виявлені перешкоди усунути. Ширина поворотної смуги: – з петлевидним розворотом – 33,6 м; – з безпетлевидним поворотом – 12,6 м	<p style="text-align: center;">Схема руху одного циклу</p>  <p>L – довжина гонів, L_0 – робоча довжина загінки, $E_{конт}$ – ширина поворотної смуги з петлевидним поворотом, $E_{безконт}$ – ширина поворотної смуги з безпетлевидним поворотом, e – довжина вилізу агрегату, B_0 – ширина захвату агрегату, $ак$ – кінематична ширина</p>
Спосіб руху	Спосіб руху – загінковий всклад	
Швидкість руху	Робоча передача – III, робоча швидкість – $V_p = 7,41$ км/год.	
Показники організації процесу	1. Тривалість циклу – 16,83 хв. 2. Технічна продуктивність за цикл – 0,694 га/цикл. 3. Змінна продуктивність агрегату – 23,40 га/зм. 4. Кількість циклів за зміну – 33,57 цикл/зм. 5. Витрати палива на 1 га – 9,87 кг/га. 6. Витрати палива за зміну – 231 кг/зм.	
Контроль за якістю	1. Висоту зрізу стебел 10..15 см заміряють по діагоналі загінки. 2. Повноту зрізання стебел визначають шляхом підрахунку їх залишків на полі на контрольних ділянках і взяття відношення до загальної кількості. 3. Якісну оцінку подрібнення листостеблової маси визначають шляхом контрольних заборів подрібненої маси та визначення довжини часток за допомогою вимірвальних приладів.	

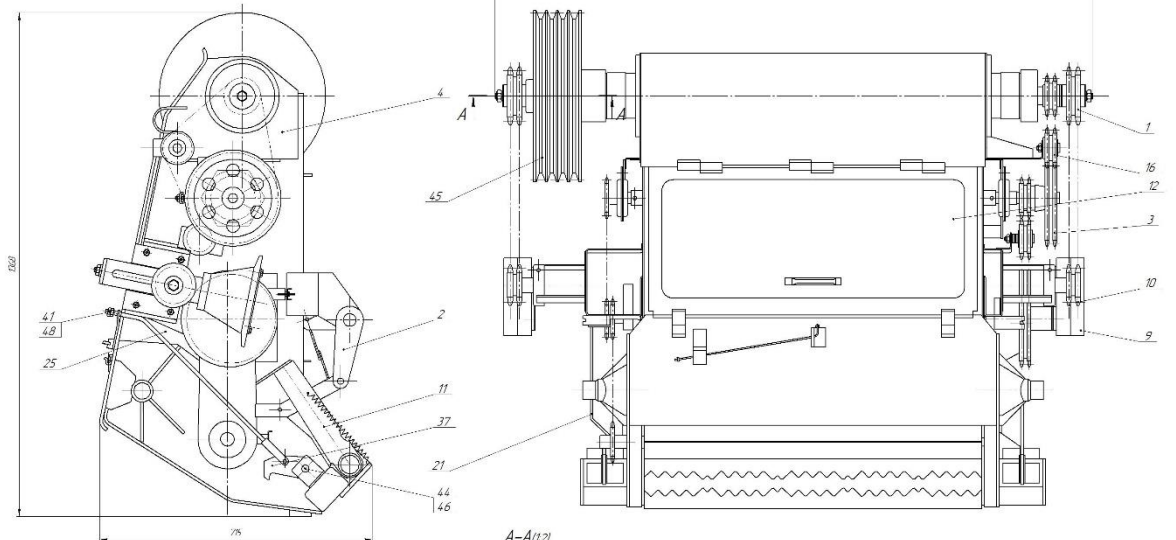
КСКС 00.002.Т4			
Зроблено	Перевірено	Затверджено	Введено в дію
Інформаційно-технологічна карта збирання кукурудзи на силос			
Код документа	Код сторінки	Листів	Всього
		1	1
ЛІСТ 1 з 1			



- — Стебла з качанями
- ⊗ — Качаня
- ⊖ — Стебла
- ⊕ — Підвішені стебла
- ⊙ — Очищені качаня

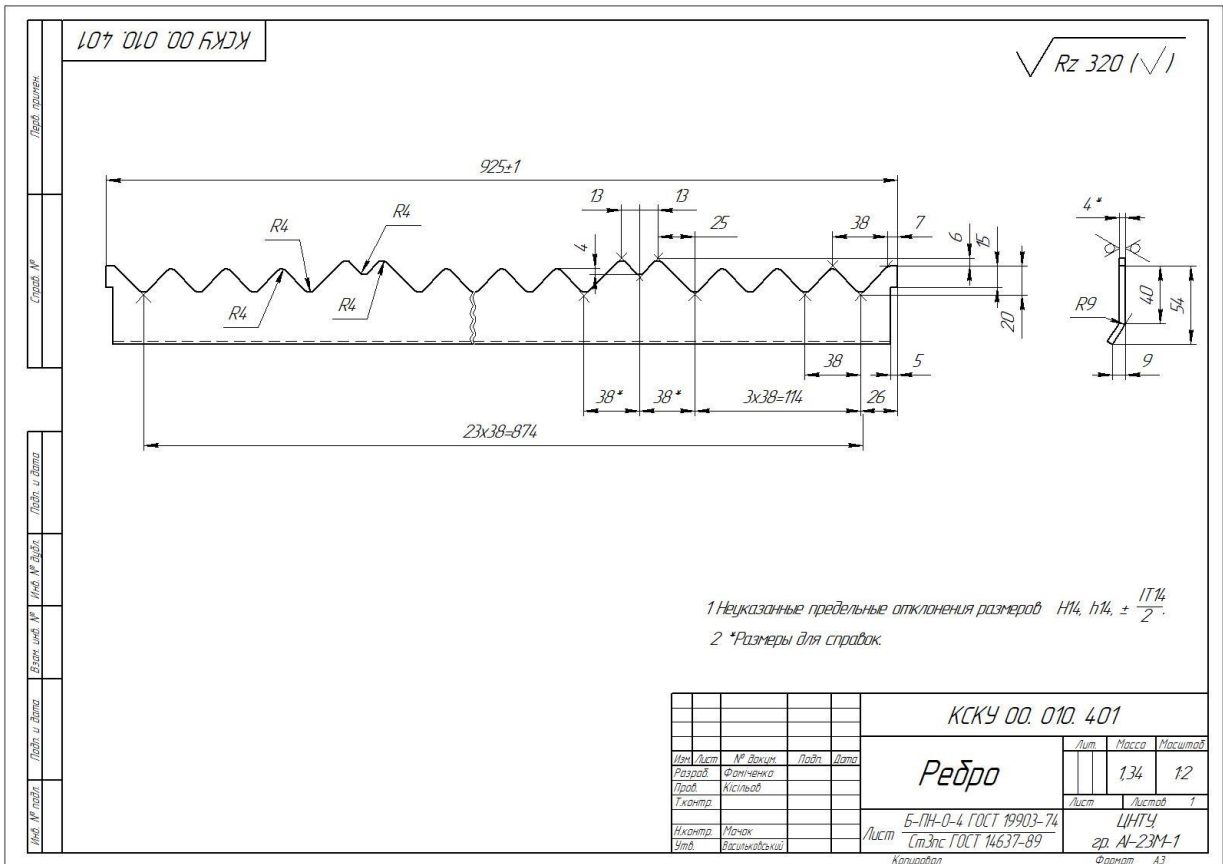
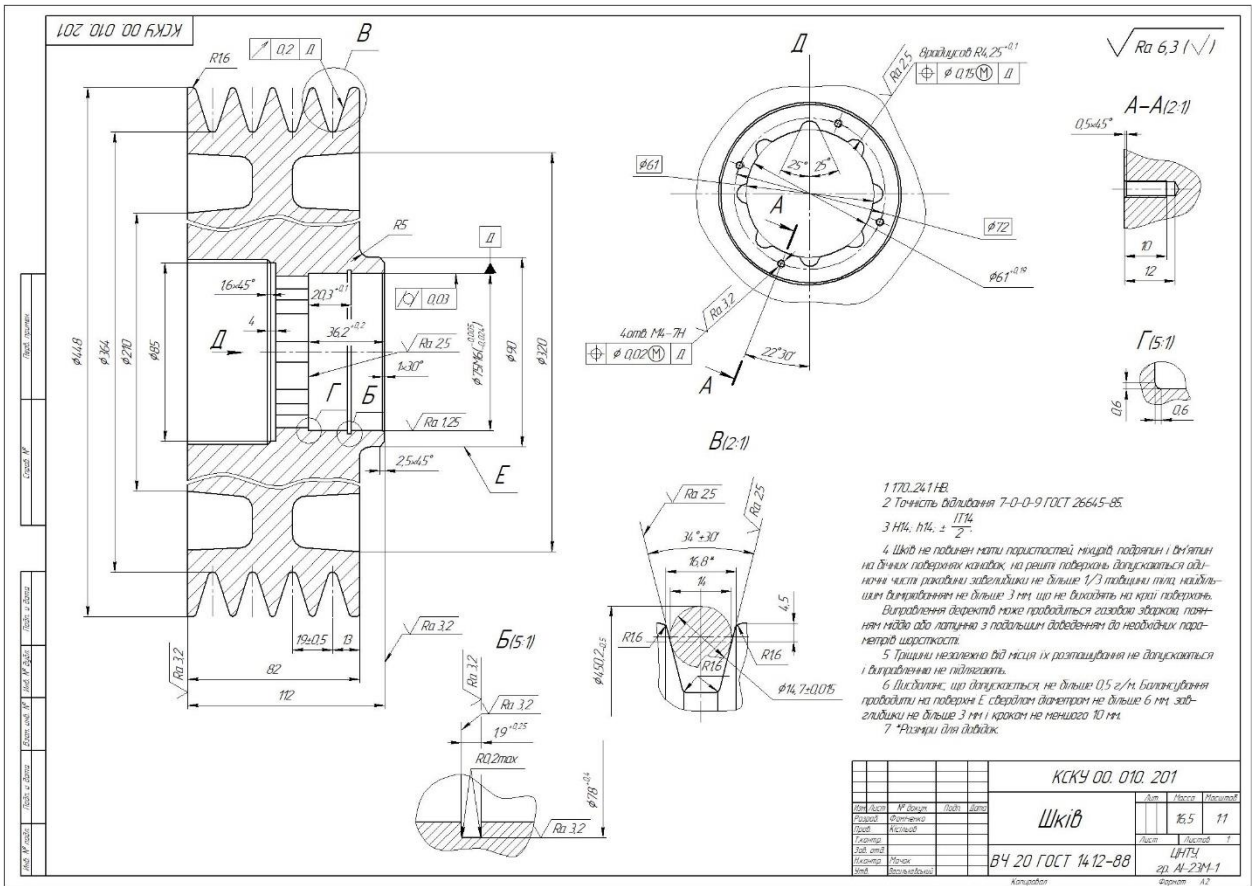
- 1 — Мис
- 2 — Підваляні ланцюги
- 3 — Відрибні пластини
- 4 — Протяжувальні вальці
- 5 — Різальний апарат
- 6 — Шнек качанів
- 7 — Транспортер стебел
- 8 — Підвалявач
- 9 — Відваляжувач підваляної маси
- 10 — Шнек качанів
- 11 — Транспортер качанів
- 12 — Стебляловвавач
- 13 — Вентилятор
- 14 — Очищувач качанів
- 15 — Транспортер очищених качанів
- 16 — Відваляжувач качанів
- 17 — Прицеп

КСКУ 00.000.02				Лист	Кількість
№ документа	У. М. Б.	КСКУ	0002	15	1
Назва документа				КСКУ-6	
Сторінка				15	1
Сторінки				15	1
Дата				1979	
Місце				Львів	
Місцевість				Львів-РФ-1	



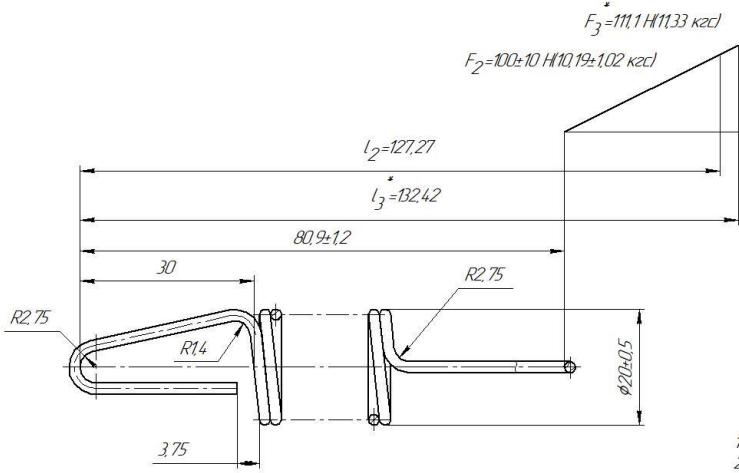
- 1 Кількість пелет 12' повинні бути відібрані в нег. 10х. Кожні окремі пелети перевіряти.
- 2 Зуби шестні для відбору в'язкого в'язкого пелетного. Зуби не довше 2 мм.
- 3 Шнек пелет. 11 повинні бути заповнені пелетками на осні під диск шестні.
- 4 З'ясувати причину наявності облігатого. Для наповнення при 0,3 с⁻¹ на конвейері віднос. пелет. 11 повинні 5 відмін.
- 5 Розміри дані в дробках.

КСКУ 00.010.02				Лист	Кількість
№ документа	У. М. Б.	КСКУ	0010	15	15
Назва документа				Камера пахила	
Сторінка				15	1
Сторінки				15	1
Дата				1979	
Місце				Львів	
Місцевість				Львів-РФ-1	



КСКУ 00. 010. 501

Лист 1
Лист 2
Лист 3
Лист 4
Лист 5
Лист 6
Лист 7
Лист 8
Лист 9
Лист 10
Лист 11
Лист 12
Лист 13
Лист 14
Лист 15
Лист 16
Лист 17
Лист 18
Лист 19
Лист 20
Лист 21
Лист 22
Лист 23
Лист 24
Лист 25
Лист 26
Лист 27
Лист 28
Лист 29
Лист 30
Лист 31
Лист 32
Лист 33
Лист 34
Лист 35
Лист 36
Лист 37
Лист 38
Лист 39
Лист 40
Лист 41
Лист 42
Лист 43
Лист 44
Лист 45
Лист 46
Лист 47
Лист 48
Лист 49
Лист 50



- 1 Модуль скручу $G^* = 78500$ МПа
- 2 Напряга допична при крученні $T^* = 860.5$ МПа
- 3 Напрямок навішання пружини - будь-який
- 4 Довжина розгорнутої пружини $L^* = 834$ мм
- 5 Кількість робочих витків $n = 10$
- 6 Кількість витків подне $n_1 = 12$
- 7 *Разміри та параметри для довідок.

КСКУ 00. 010. 501					Лист	Масса	Масштаб
Имен	Лист	№ доцки	Лист	Дата	Пружина	0019	2:1
Разроб	Фанченко						
Проб	Кисельов						
Тхонтр							
Иконтр	Мочок				Лист	Листов	1
Утв	Васильовский				ЦНТУ		
					гр. АІ-23М-1		
					Копировал		Формат А3

Дат Б-2-19
ГОСТ 9389-75