

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет інженерно-технологічний
Кафедра агроінжинірингу

До захисту
Допускається
Завідувач кафедри

Шуляк М.Л.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти
на тему: « Технічне забезпечення збирання кукурудзи на зерно в умовах ФОП
"Ситник Л.А." Роменського району, Сумської області ».

Виконав:

(підпис)

Нестеренко Д.В.

(Прізвище, ініціали)

Група:

АІ 2101-1 с.т.

(Науковий) керівник:

(підпис)

Калнагуз О.М.

(Прізвище, ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет інженерно-технологічний

Кафедра агроінжинірингу

Ступінь вищої освіти «Бакалавр»

Спеціальність **208 Агроінженерія**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

агроінжинірингу

_____ Шуляк М.Л.

“ _____ ” _____ 202 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

_____ Нестеренка Дмитра Володимировича _____

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Технічне забезпечення збирання кукурудзи на зерно в умовах
ФОП "Ситник Л.А." Роменського району, Сумської області»,

керівник роботи: _____ Калнагуз Олексій Миколайович, старший викладач _____,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від «__» _____ 202_ року
№ _____

2. Строк подання здобувачем роботи: “ _____ ” _____ 2024 року.

3. Вихідні дані до роботи: виробничо-фінансові звіти з господарства за останні роки; довідникова література; посібники; наукові журнали з даної тематики; статті з наукових збірників; матеріали отримані під час проходження переддипломної практики; Інтернет джерела; методичні рекомендації для виконання проекту (роботи).

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):
Вступ. 1. Характеристика господарства ФОП "Ситник Л.А.". 2. Технологічна частина. Технічне забезпечення збирання кукурудзи на зерно. 3. Конструктивна розробка. Удосконалення жатки для збирання кукурудзи. 4. Охорона праці. Список використаної літератури. Висновки. Додатки.

5. Перелік графічного (ілюстративного) матеріалу:

1. Характеристика діяльності ФОП "Ситник Л.А."
2. Результат розрахунку техніко-експлуатаційних показників
3. Операційно-технологічна карта на збирання кукурудзи на зерно
4. Схема Жатка КМС-8
5. та 6. Складальне креслення качановідокремлювача модернізованого та робочі креслення нестандартних деталей

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання: “ ___ ” _____ 202_ року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів кваліфікаційної роботи	Погоджено з керівником кваліфікаційної роботи
1	Обрання теми	до 01.10.2023 р.	
2	Аналіз літературних джерел з обраної тематики	до 01.12.2023 р.	
3	Складання плану роботи	до 01.01.2024 р.	
4	Написання вступу	до 31.01.2024 р.	
5	Написання розділу «Характеристика ФОП «Ситник Л.А.»»	до 15.02.2024 р.	
6	Написання розділу «Технологічна частина. Технічне забезпечення збирання кукурудзи на зерно.»	до 12.03.2024 р.	
7	Написання розділу «Конструктивна розробка. Удосконалення жатки для збирання кукурудзи»	до 15.04.2024 р.	
8	Написання розділу «Охорона праці»	до 01.05.2024 р.	
9	Написання висновків	до 11.05.2024 р.	
10	Подання роботи на перевірку унікальності	до 13.05.2024 р.	
11	Подання роботи на рецензування	до 22.05.2024 р.	
12	Подання роботи до попереднього захисту	до 31.05.2024 р.	

Здобувач вищої освіти

_____ (підпис)

Нестеренко Д.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник кваліфікаційної роботи

_____ (підпис)

Калнагуз О.М.

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота складається з **6** аркушів креслення формату А1 і пояснювальної записки в обсязі **49** сторінок.

Пояснювальна записка містить в собі **4** розділів, **45** ілюстрацій, **18** таблиць, додатків та **22** літературних джерел.

Ключові слова: **КУКУРУДЗА, ЗЕРНОВА КУЛЬТУРА, ПЛОЩА КУЛЬТУР, ВРОЖАЙНІСТЬ, ПОСІВНИЙ МАТЕРІАЛ, ЗБИРАЛЬНІ РОБОТИ, ВОЛОГІСТЬ КУКУРУДЗИ, ЖАТКА, РІЗАЛЬНИЙ АПАРАТ, ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА, ПРОДУКТИВНІСТЬ, АГРОВИМОГИ, РЕГУЛЮВАННЯ, РУСЛО ЖАТКИ, КАЧАНОВІДОКРЕМЛЮВАЛЬНІ ВАЛЬЦІ, СТЕБЛА.**

Кваліфікаційна робота розроблена на тему: *«Технічне забезпечення збирання кукурудзи на зерно в умовах ФОП "Ситник Л.А." Роменського району, Сумської області».*

В кваліфікаційній роботі виконаний аналіз господарства ФОП «Ситник Л.А» за останні роки.

В технологічній частині описано головні аспекти під час вирощування кукурудзи, способи збирання культури та агрегати для виконання операції; наведено основні робочі органи кукурудзяних жаток (різальних апаратів) їх технологічні схеми; агротехнічні вимоги до операції; налаштування та регулювання різального апарату, мотовила, похилої камери, жатки при збиранні зернових (нахил граблин, зазори на шнеку жатки). Зроблені техніко-експлуатаційні розрахунки порівняння двох збиральних агрегатів: вітчизняного та зарубіжного комбайнів.

Конструктивна частина кваліфікаційної роботи представлена удосконаленням вітчизняної жатки КМС-8, яке дозволить нам підвищити зносостійкість качановідокремлювальних вальців тим самим підвищити надійність жатки.

Розглянутий стан охорони праці під час експлуатації жатки, дотримання яких дозволить зменшити кількість травматизму та нещасних випадків.

Розробки кваліфікаційної роботи підтвержені інженерно – технічними розрахунками.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1. ХАРАКТЕРИСТИКА ФОП «СИТНИК Л.А»	8
2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.	
Технічне забезпечення збирання кукурудзи на зерно.....	14
3. КОНСТРУКТИВНА РОЗРОБКА.	
Удосконалення жатки для збирання кукурудзи.....	31
4. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	42
ВИСНОВКИ.....	45
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	46
ДОДАТКИ.....	49

ВСТУП

З усіх зернових культур кукурудза є найбільш експорторієнтованою і користується стабільним попитом на міжнародному ринку зерна. Її виробництво постійно зростає як шляхом освоєння нових площ вирощування в Лісостепу і на Поліссі, так і завдяки підвищенню врожайності. Збільшення обсягів виробництва зерна насамперед відчувається в процесі його збирання та збереження врожаю.

Кукурудза відрізняється тим, що збирання і обробка врожаю мають забезпечуватися матеріально-технічною базою, технологічно придатною для цієї культури залежно від її особливостей. Передусім у технологіях необхідно враховувати такі технологічні показники, як підвищену збиральну вологість зерна, його схильність до механічного і теплового травмування, низьку стійкість під час зберігання. Тому матеріально-технічна база обов'язково має оснащуватися потужними зерносушарками, зерносепараторами, технікою для переміщення зерна і зерносховищами. Також технології мають бути енергоощадними, оскільки на основних технологічних операціях споживаються значні об'єми палива, електроенергії. Все це потребує оптимізації способів і режимів збирання, сушіння, очищення і вентильовання зерна залежно від його стану та призначення [1].



а) зерно



б) качани з обгорткою



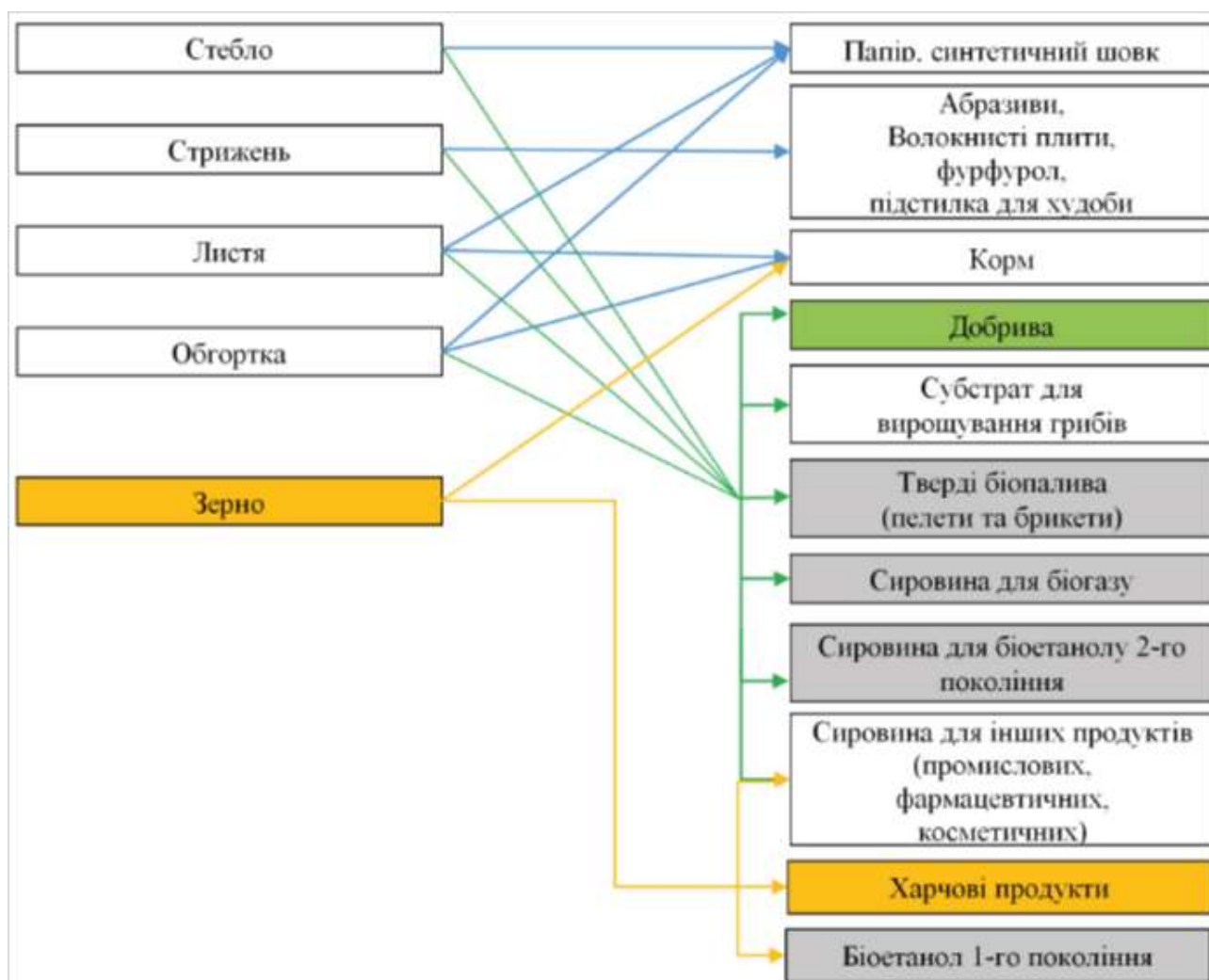
в) стебла



г) стрижні качанів

Кукурудза – це найбільш урожайна культура, всі частини якої широко використовуються у різних галузях сільського господарства та промисловості, зокрема: для виробництва продуктів харчування; високоенергетичний корм для тваринництва та птахівництва; сировина для виробництва біопалива першого та

другого покоління; сировина для виробництва біогазу; сировина для твердих біопалив; добрива; сировина для фармацевтичної, хімічної та інших галузей промисловості [2].



1. ХАРАКТЕРИСТИКА ФОП «СИТНИК Л.А.»

СИТНИК ЛЮБОВ АНДРІЇВНА, ФОП



Україна

Адреса:

42144, Сумська обл., Недригайлівський район,
с. Рубанка, вул. Степова, 15

Телефон:

+38 (068) 0035918

Керівник:

Ситник Любов Андріївна

Банківські реквізити

Реєстраційний номер підприємства:

8000701744

Центральна садиба ФОП «Ситник Л.А.» розташована на території Коровинської сільської ради що в Роменському районі. Поряд село Овеча що за 1,5 кілометрів від села Рубанка. Згідно історичних записів останнє було засноване в першій половині 18 століття де відбувалась вирубка лісу, що потім і стало назвою села Рубанка. Поруч з селом розташовані села Заруддя, Овеча, Велика Діброва, Кімличка та Яловий Оскол (рис. 1.1).

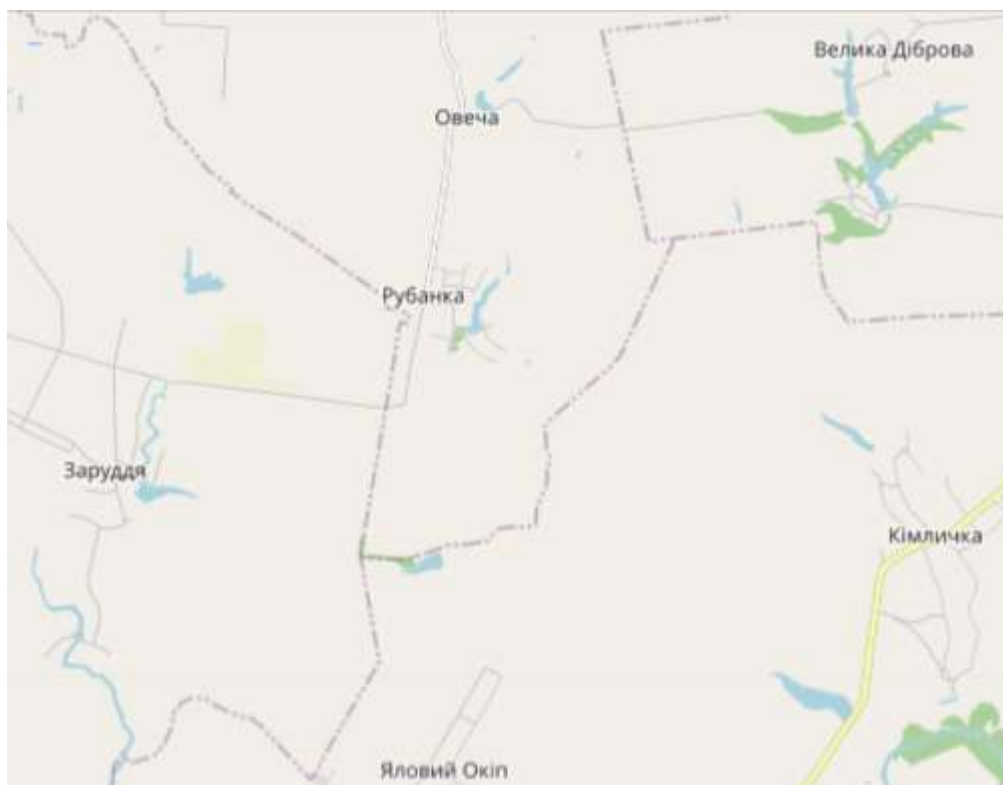


Рис. 1.1. Розташування ФОП «Ситник Л.А.»

Телефон для співпраці. (066)826-2922, (05455)-58-3-86. Час роботи згідно інформації на сайті з 8 до 17, понеділок – п’ятниця. Згідно GPS даних має координати: а саме по широті 50.71976 пн. та 33.78673 сх. відповідно довготи.

Як бачимо з рисунка 1.1. село має ж.д. сполучення з містами Ромни, Ромодан (Полтавська область) та Бахмач, де потяг проходить один раз на день електричка (потяг номер 6938 та 6934 відповідно). Маючи таке ж.д. сполучення відбувається відвантаження сільськогосподарської продукції на експорт.

Прізвище, ім'я, по батькові фізичної особи	СИТНИК ЛЮБОВ АНДРІВНА
Прізвище, ініціали фізичної особи	СИТНИК Л. А.
Статус фізичної особи-підприємця	✔ Не перебуває в процесі припинення
Дата реєстрації	16.09.2015 (8 років 6 місяців)
Види діяльності	Основний: 01.61 Допоміжна діяльність у рослинництві Всього за цим КВЕД: 5 937 Інші: 46.21 Оптова торгівля зерном, необробленим тютюном, насінням і кормами для тварин 47.99 Інші види роздрібної торгівлі поза магазинами 01.11 Вирощування зернових культур (крім рису), бобових культур і насіння олійних культур

Рис. 1.2. Види діяльності ФОП

Господарство було створене в 2015 році, шляхом об’єднання деяких власників паїв для ведення сільськогосподарської діяльності (вирощування зернових та технічних культур).

Загальна земельна площа господарства, а саме рілля, за звітній рік становила 102 гектара, це на 3 гектара більше в порівнянні з попереднім 2022 роком (таблиця 1.1).

Земельні ділянки які взяті в аренду це від номеру 592535300:05:002:0199 до 592535300:07:0 01:0238 та декілька ділянок номер 5927п535300:05:0п02:0п199 також 59253а59.

Структура земельного банку ФОП «Ситник Л.А.»

№	Показник	2022	2023
1	Рілля	99	102
2	Інше (дороги, споруди, лісополоси)	1,1	1,06

На орних землях ФОП займається вирощуванням наступних культур: соя (сорти як ранні так і пізні) 40%; соняшник Армагедон; Азимут (ранньостиглі сорти) та середньостиглий НК Неома – 30% та кукурудза на зерно – 30%.

Структура посівних площ та врожайність зображена на рис. 1.3. та 1.4.

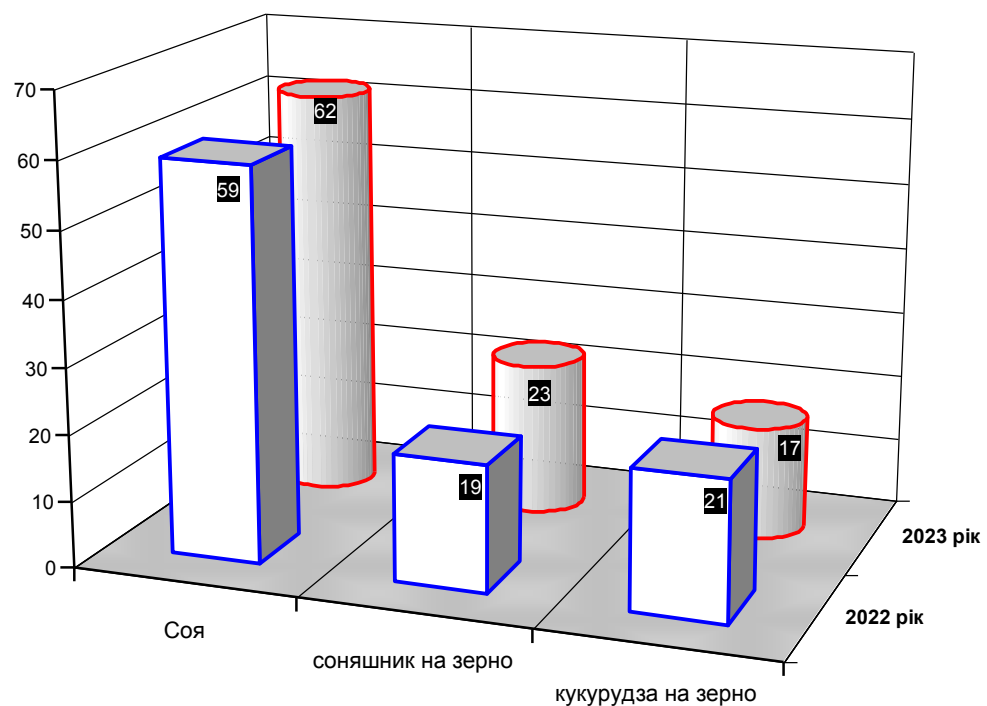


Рис. 1.3. Структура посівних площ

Як бачимо з рисунка найбільша площа в господарстві належить сої, за останній рік яка на декілька гектар збільшилась. Це пов'язано з кращим попитом та відповідно збутом, прибутки від якого використовують на розвиток.

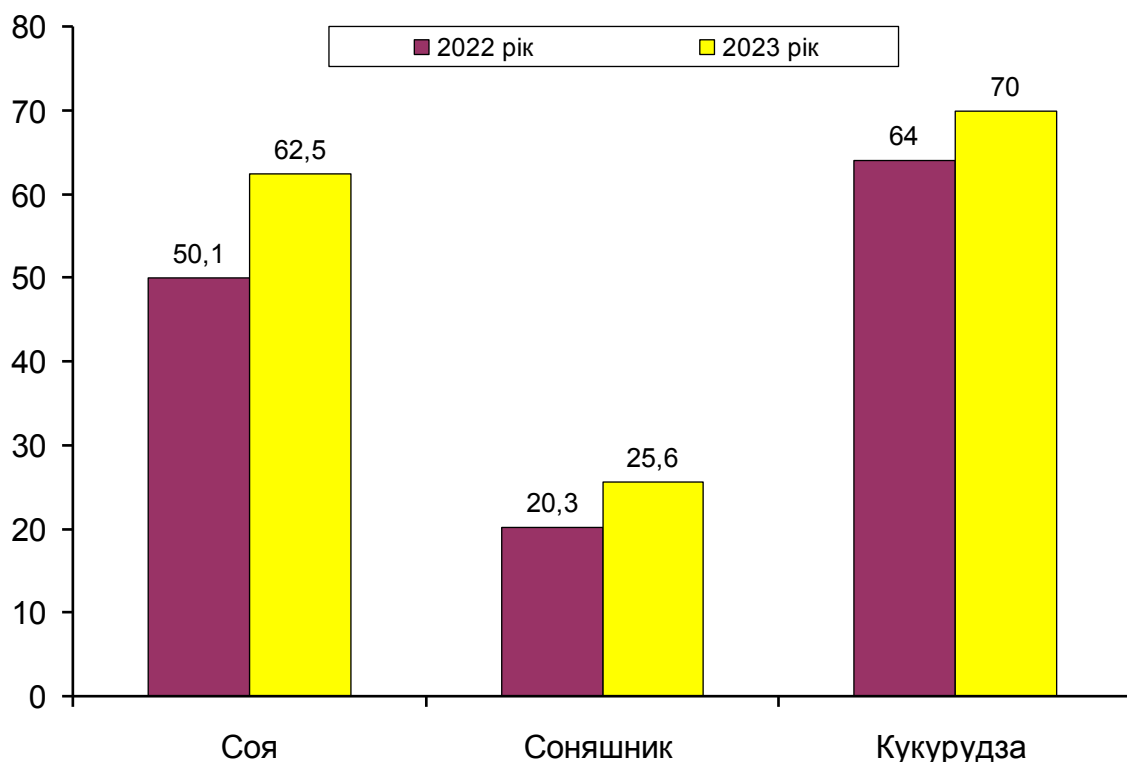


Рис. 1.4. Врожайність сільськогосподарських культур ФОП «Ситник Л.А.»

Використання в господарстві якісного посівного матеріалу та дотримання всіх агротехнічних вимог призвели до отримання за останній звітній рік добрих врожаїв.

Для виконання всіх технологічних операцій господарство на нашу думку забезпечене недостатньо власної технікою, як енергетичними засобами так і сільськогосподарськими машинами. Для виконання деяких операцій під час вирощування культур господарство заключає договори з сусідніми фермерськими господарствами про надання послуг.

Так господарство забезпечено тільки двома тракторами класу тяги 1,4 та одним комбайном закордонного виробництва та комбайном ДОН-1500Б.

Для виконання сільськогосподарських робіт наявний парк машин мінімальний.

Більш детальний та кількісний склад енергетичних засобів та сільськогосподарських машин зображений в таблиці 1.2 та 1.3.

Склад енергетичних засобів та автопарк.

Марка	Потужність, кВт	Кількість, шт.	Рік
Трактор МТЗ-82.1 (Білорус)	89	2	2003
Трактор Беларус 920 МТЗ	82	2 (1 кап.ремонт)	2010
Комбайн FORTSCHRITT модель MDW Серія 524S	175 Двигун Perkins 1006-9T	1	2000
Комбайн серії WTS John Deere 9660	305 к.с. Наробіток 4528 м.г.	1 (ремонт)	2000
Комбайн ДОН- 1500Б.	240 к. с., Двигун ЯМЗ- 238АК	1	2006
Автомобіль ГАЗЕЛЬ ГАЗ 3302	Об'єм двигуна 2,5 л Пробіг 208 тис.	1	2008
Автомобіль CHEVROLET Niva	Об'єм двигуна 1,7л Пробіг 198 тис.	1	2007

Комбайн FORTSCHRITT модель MDW Серія 524S має ріжучий та молотильний барабани з розмірами 108 см та 60 см відповідно. Другий барабан має

розмір 40 см з шириною 130 мм молотильного барабана. Обладнаний 4 клавшами соломотрясу з довжиною 4000 мм та площа яких була 5,2 м².

Решета площа яких мала 4,21 м², причому нижні становили 1,51 м² а верхні 1,57+9,1 м². Бункер становить 5,4 м³.

Таблиця 1.3

Склад сільськогосподарських машин ФОП

№ п/п	Найменування с.г. машини	Марка	Кількість
1	Сівалка	Просапна СУПН-8	1
2	Сівалка	Зернова СЗ – 3,6	1
3	Розкидач мінеральних добрив	Навісний РМД-500	1
4	Плуг	Навісний KUHN серія MASTER 123 (2+1)	1
5	Плуг	Навісний оборотний гідравлічний 3 корпусний (3+1) Lemken Oral 110	1
6	Борона	Дискова ДАР-2,8 (ресорна напівпричіпна)	1
7	Борона	Зубова БЗСС-1,0 (середня швидкісна)	6
8	Культиватор	Причіпний КПС-4ПМ	1
9	Навантажувач	Фронтальний навантажувач КУН-4.2 Б	1
10	Причіп	2ПТС – 4	1
11	Жатка	Для збирання соняшника	1
12	Жатка	Для збирання кукурудзи	1

2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА



Технічне забезпечення збирання кукурудзи на зерно.

Перед початком збиральних робіт, збирання кукурудзи на зерно, необхідно визначитись: куди плануємо використовувати зібраний врожай, адже якщо не врахувати нам цей фактор ми зможемо втратити зібрану кукурудзу.

Так під час складання графіку збиральних робіт необхідно врахувати: зону в якій ми вирощували та вид гібриду який був посіяний, адже від зони залежить погодні умови в яких росте кукурудза; гібрид – відповідно буде різні фази розвитку, а саме дозрівання.

Дослідженнями доведено що деякі сорти мають час дозрівання 7...10 днів, це впливає на строки збирання, адже невстигання в даний термін призведе до втрат зерна, його якісних показників.

На теорії кукурудзу розпочинають збирати якщо її вологість 28...34%, але для того щоб зберігати її то вологість повинна бути 14%, тому висушування до такого показника вологості може призвести до великих грошових втрат.

На практиці використовують затримку зі збиранням кукурудзи на зерно, а саме збирання проводять в пізні терміни, що може бути гірше – так як волога погода в пізні строки призведе до того що зерно набере вологи з навколишнього середовища, повітря. Також якщо температура повітря середньодобова буде становити менше 5 градусів тепла то вологовіддача насіння кукурудзи припиняється.

На практиці в деяких господарствах збирають комбайнами в мінусову температуру, тобто мерзле зерно. Переваги такого способу малоперспективні, тому що зібране замерзле зерно буде розмерзатись, відтавати та зігріватись. А

це в свою чергу призведе до утворення плісняви в зерновій масі, її пошкодження. Як показує практика зберігається таке зерно недовго. Збирання кукурудзи на зерно необхідно проводити в стадії молочно-воскової стиглості. Це пов'язано з максимальним виходом такого поживного елемента як білок.

Науковцями доведено що порушення збирання кукурудзи на зерно, затягування з процесом збирання, має багато негативних наслідків, а саме:

- зменшення якості та кількості білку в сухій речовині;
- погіршення погодних умов (дощі, підвищена пологість повітря) призведе до того що зерно буде поглинати в себе вологу з повітря;
- зростання ,під час збирання, пошкодженого зерна молотильно-сепаруючим пристроєм комбайна, що в подальшому призведе до захворювання зернової маси;
- провисання, обвисання, качанів кукурудзи на стеблу (що призведе до погіршення провітрювання качанів кукурудзи);
- обсіпання зерна с качанів та навіть вилягання всього стеблостою кукурудзи.

Головні аспекти під час вирощування даної сільськогосподарської культури є: особливості збирання; обробка зібраного врожаю (господарство повинно мати потужні зерносепаруючі та зерносушильні машини) та зберігання в зерносховищах. Зерносушильні комплекси – зразу повинні розуміти що будуть споживати багато електроенергії чи палива, під час виконання технологічної операції.

Способи збирання нашої досліджувальної культури. Вибравши призначення кукурудзи яку будемо збирати ми вибираємо спосіб виконання даної операції, а саме пряме комбайнування з обмолотом качанів чи збирання кукурудзи в качанах. Останній є найбільш затратним як з погляду затрат праці так і з витратою палива, для виконання операції. Пряме комбайнування розпочинають в нашому господарстві коли вологість в середньому 30%.

Техніка для виконання операції: збирання кукурудзи на зерно.

Для збирання прямим комбайнуванням використовують комбайни як вітчизняні так і закордонні та кукурудзяні жатки чи приставки (рис. 2.1).

Так на ринку жаток для збирання кукурудзи присутня машина КМС-8 (рис. 2.2), виробництво херсонського машинобудівельного заводу, яка має можливість приєднання до різних комбайнів: «СКІФ», «ДОН-1500Б», «ВЕКТОР», «АКРОС», «Полісся» та Джон Дір, Мессей Фергюсон, Нью Холанд, Клас та багато інших.



Рис. 2.1 Кукурудзяні жатки

Так приєднання даного пристосування КМС-8 з комбайном КЗС-9-2 дає можливість працювати на швидкості майже 7 км/год, при ширині захвату 5,6 метрів, продуктивність становила від 2,22 га/год до майже 4 гектар за зміну. Висота зрізу стебел кукурудзи такого енергетичного засобу складала в середньому 27 см. При мінімальній витраті палива, а саме максимум 9 кг/га, коефіцієнт витрат навантаження (потужності) двигуна склав 0,81.



Рис. 2.2. Жатка КМС-8.

Так присутні пристосування, жатки, до комбайнів КМД-6 та КММ-6 агрегуються з зернозбиральними комбайнами, мають можливість прибирати шість рядків стебел кукурудзи, при їх міжряддях не більше 70 см.

До вітчизняного комбайна ДОН-1500Б на ринку приставок для збирання як кукурудзи так і соняшнику присутні приставки ПСТ-10; ПЗП-6; ПСП-10; ПС-4; ПКК-10; ПУП-6; ПЗС-8 та інші приставки.

Закордонні комбайни для приєднання кукурудзяних жаток наступні: німецька фірма зерновий комбайн CLAAS (LEXION 8900 TERRATRAC; LEXION 760; LEXION 570; LEXION 770; LEXION 8700; CLAAS TUCANO 320; LEXION 580; 750; 6700; 600; 80 TERRATRAC; CLAAS MEDION 310; DOMINATOR 108 SL MAXI; CLAAS TUCANO 320; CLAAS LEXION 7500; DOMINATOR 88 S CLASSIC; CLAAS LEXION 8800 TERRATRAC; LEXION 740; CLAAS LEXION 560; DOMINATOR 98 SL CLASSIC; та інші модифікації); DEUTZ-FAHR; NEW HOLLAND (NEW HOLLAND BRAUD 9090L; NEW HOLLAND CR 5.85; 5,90; NEW HOLLAND TX 4.90; NEW HOLLAND BRAUD 9090X OLIVE); американський сільськогосподарський виробник JOHN DEERE; CASE IH; MASSEY FERGUSON; FENDT; FIATAGRI; FORD-NH; LAVERDA; MDW FORTSCHRITT; SAMPO ROSENLEW; VALTRA.

Також присутні на ринку комбайни для збирання кукурудзи в качанах фірми B410/510/610 BOURGOIN та Oхво 2460 (рис. 2.3 та рис. 2.4).



Рис. 2.3. Кукурудзозбиральний комбайн BOURGOIN (виробник Франція)



Рис. 2.4. Кукурудзозбиральний комбайн Охво 2460 (збирання кукурудзи в качанах)

Дані комбайни мають максимальну швидкість руху під час виконання технологічної операції 11 км/год. Мають можливість працювати як з 4-ох так і з 6-ти метровими жатками. Вигрузний контейнер може помістити 10м² при розвантаженні піднімається на висоту більше 3 метрів.

Основний робочий орган кукурудзозбиральної жатки є різальний апарат (рис. 2.5) (або ще називають подрібнювальний), при допомозі якого відбувається процес зрізання стебла потім подача на качановідокремлювальний апарат (рис.2.5) і очищення та подача до комбайна.



Рис. 2.5.
Качановідокремлювальний та різальні апарати жаток

Фото 1. Загальний вигляд (знизу) (а) та технологічна схема роботи апарата, що відділяє качани

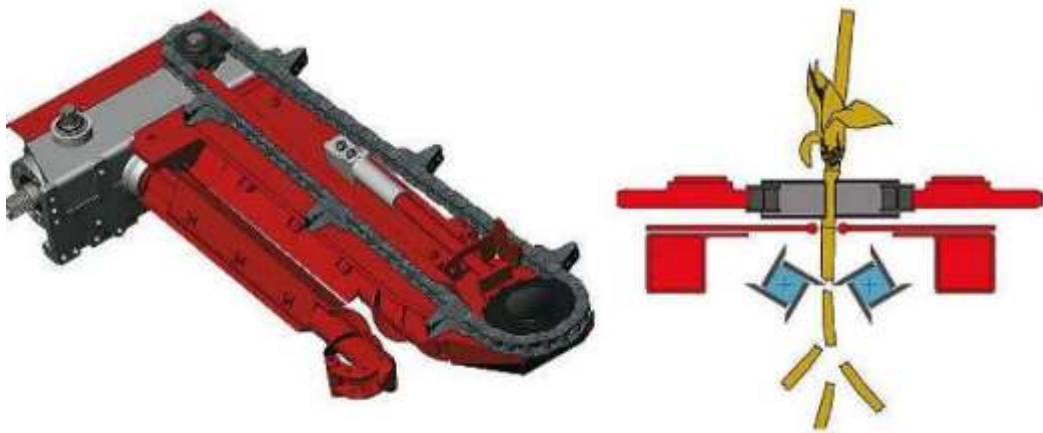


Фото 2. Загальний вигляд (а) та технологічна схема (б) апарата, що відділяє качани, з горизонтальним ножовим подрібнювачем



Фото 3. Загальний вигляд (а) та технологічна схема роботи (б) інтегрального апарата для відділення качанів та подрібнювального

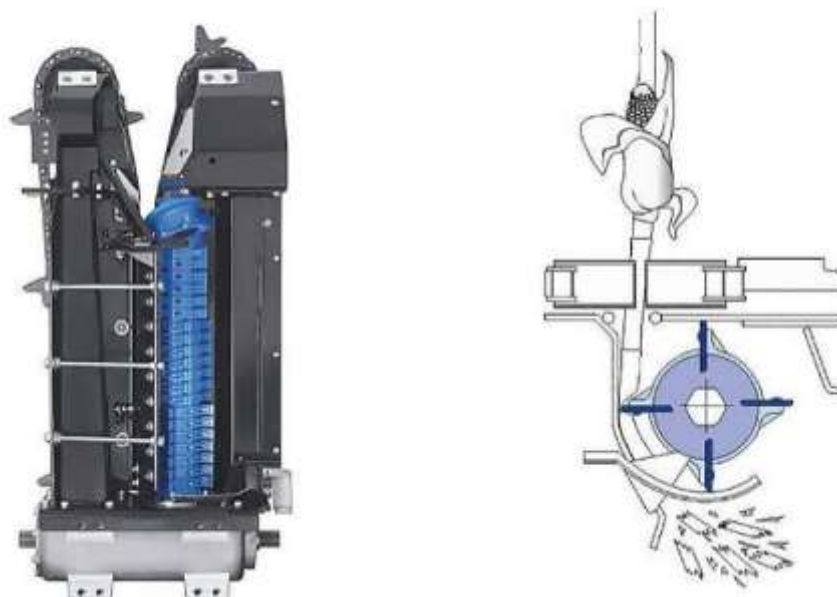


Фото 4. Загальний вигляд (а) та технологічна схема роботи (б) тривальцевого качановідділювального та подрібнювального апарата

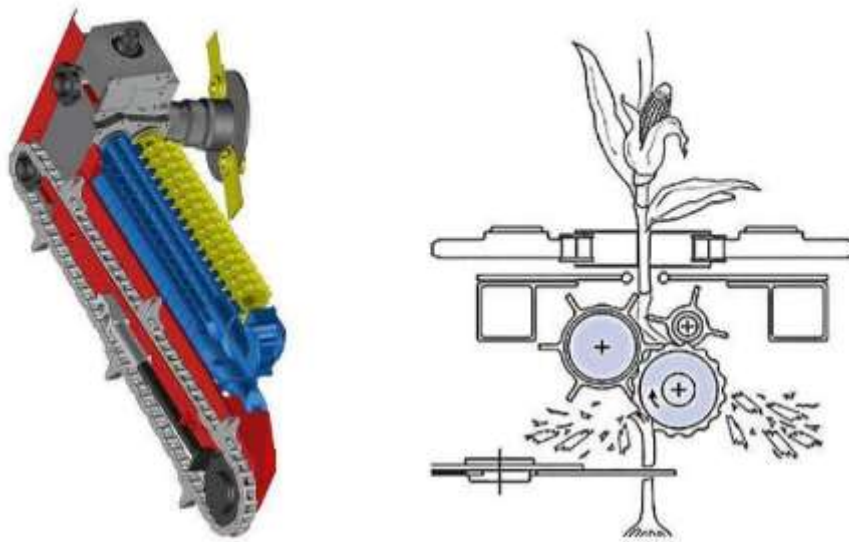


Рис. 2.6. Особливості конструкції жаток для збирання кукурудзи на зерно [9]

На рисунку 2.6. зображені загальні фото вигляди деяких жаток з технологічним їх схемами, а саме фото 1 – різальний апарат що відділяє качани; на фото 2 такий самий апарат також з відділенням качанів з функцією і обладнанням для подрібнення качана. Так на фото 3 представлена жатка фірми ГЕРІНГОФ яка має інтегрований апарат який відділяє качани та подрібнює стебла.

Для кращого подрібнення стебел, та вирівняності стерні стебел запропонована жатка фото 4 (рис. 2.6), яка складається як бачимо з фото тривальцевого качановідокремлювального апарату та подрібнювального.

На основі практичних прикладів експлуатації комбайнів він наводить три базові критерії вибору жнивarki для збирання кукурудзи.

Перший — ширина захвату жнивarki. Вона має відповідати робочій ширині сівалки, якою здійснювався висів кукурудзи.

Другий критерій вибору жнивarki залежить від технології господарства. Наприклад, якщо після збирання кукурудзи в господарстві працюють мульчером, який подрібнює рослинні рештки, то жнивarkу з подрібнювачем використовувати недоцільно. Оскільки робота подрібнювача збільшує

навантаження на комбайн, знижуючи його продуктивність. При цьому збільшується витрата пального.

Є два типи жниварок: звичайні і високошвидкісні. Якщо комбайн високопродуктивний і має Vario-привід жниварки, потрібно використовувати високошвидкісні жниварки.

Третє правило продуктивності — вибирайте жниварку згідно потужності комбайна. Власне, потужність комбайна це перше, на що варто орієнтуватися, тому що...



Рис. 2.7. Технологічна схема роботи жатки Dominoni S978B

Параметри налаштування кукурудзяної жниварки — це налаштування кута атаки відповідно до рельєфу поля і розташування нижнього качана та качановідривачів. Налаштування кута атаки залежить від розташування нижнього качана, вологості, забур'яненості посіву та навіть від погодних умов, у разі, якщо рослини вилягли від погодних умов. Качановідривачі налаштовуються окремо на більший чи менший просвіт в залежності від густоти рослин та розміру качанів. Важливо також налаштовувати висоту зрізу.

Якщо під час збирання качан проскакує під жниварку і вона його не відриває, потрібно зменшити просвіт між пластинами качановідривачів і перевірити, щоб всі пластини мали однакову відстань. Якщо вони встановлені дуже широко, це призведе до значних втрат. Якщо занадто вузько, то пластини

відриватимуть стебла і це призведе до потрапляння домішок в комбайн і сповільнення обмолоту.

Що стосується жниварок, які подрібнюють стебла, то в таких видах ще потрібно налаштувати протиріжучі ножі на вальцях, що забирають качан. Зазвичай виробник надає інструкцію, як це зробити правильно.

Висоту зрізу потрібно налаштовувати в межах 10-15 см. Надмірно високий зріз ускладнює післязбиральної обробки ґрунту. Якщо налаштувати зріз дуже низько, до жниварки потраплятиме земля, є ризики поломок. По-друге, відрегулювати просвіт між пальцями жниварки, щоб коли качан відривається, його не теребило.

Агровимоги до операції зображені на рисунку 2.8.

- Під час збирання кукурудзи в качанах має бути зібрано не менше 98,5% урожаю зерна, а очищених від обгорток качанів — не менше 95%.
- Вміст листостеблових домішок в очищених качанах передбачено не більше 1% (за масою).
- Під час збирання кукурудзи з обмолотом качанів у полі вихід зерна повинен становити не менше 98%, у т. ч. не більше 2% пошкодженого.
- При цьому ступінь очищення зерна від домішок має бути не нижче 97%.
- В обох випадках листостеблову масу також збирають. Її втрати не повинні перевищувати 5%.
- Середня висота зрізування стебел — не більше 10 см.
- Стебла добре подрібнюють; частинок подрібненої маси довжиною понад 5 см допускається не більше 15.
- Зріз стебел до 4 м заввишки та висота зрізу – 100-150 мм;
- Повноту збору качанів не менше ніж 98,5 %, з них 95 % очищених від обгорток;
- Пошкодження зерен у качанах – не більше ніж 2,5 % від загальної маси;
- Вибивання зерен з качанів – не більше ніж 3 % у разі роботи з очисниками і не більше ніж 1 % без очисників;
- Поламаних качанів – не більш як 2 %.
- Під час збирання кукурудзи з обмолотом качанів слід забезпечувати збирання за вологості зерна до 25-32 % і при цьому допускати: втрати вільного зерна за комбайном – 1 %, наявність зерна в силосній масі – 0,8 %, недомолот – 1,2 %, подрібнення зерна – 2,5 %, засміченість зерна – 4 %

Рис. 2.8. Агровимоги до операції

Для зменшення втрат під час збирання кукурудзи на зерно необхідно приділяти велику увагу налаштуванням жатки, адже проведені дослідження показали що втрати за жаткою складають майже 50% від всіх можливих втрат кукурудзозбирального комбайна. На практиці науковцями доведено що рухаючись по полю комбайн, під час виконання операції по збиранню кукурудзи на зерно, зі швидкістю 8 кілометрів то на жатці знаходиться до 15 стебел.

Під час підготовки жатки до роботи перевіряють підвісні ланцюги, при допомозі яких відбувається підтягування рослинної маси, в нашому випудку стебла, до жатки. Вони повинні бути добре натягнуті, якщо є пошкоджені, або зітерті їх необхідно замінити. Також під час перевірки ланцюга перевіряють зірочки, особливу увагу приділяють зірочці яка праює знизу, можливо в ній необхідно замінити підшипники.

Наступним елементом для перевірки перед початком роботи є: відривні пластини. Рух їх повинен бути вільний, без іржі та пошкоджень. Дану операцію проводять незалежно від того вони мають переміщення гідравлічне чи автоматичне. Як показує практика частіше гідравлічні регулювання заіржавіло в місцях повороту, або взагалі забито сторонніми предметами. Вони повинні бути розташовані поруч з рослинним стеблом. Велике вищеописане розташування призведе до потрапляння рослинної маси (стебел, листя та інше) до молотильної системи комбайна, що погіршить роботу обмолочу вального пристрою.

Для протягування рослини до жатки використовуються вальці. Особливу увагу їм необхідно приділяти тому що завдяки їм рослина подається до шнека, і відбувається відривання качанів. Як правило зношенню підлягає нижня частина вальців. Шнек про який ми згадали повинен бути без тріщин та пошкоджених витків.

Натяг ланцюгів в похилій камері також підлягає обстеженню. Адже його сильний натяг, або слабкий призведе до його пошкодження, або прохід початків качанів буде забивати камеру і пошкоджувати її. Ну і на завершення необхідно

перевірити так звану силову передачу, а саме систему привода всіх подаючих, подрібнюючих апаратів.

Основні вимоги до налаштування параметрів комбайна, а саме різального апарату, мотовила, похилої камери, механізму жатки та інших елементів зображені на рис. 2.9 – 2.12.

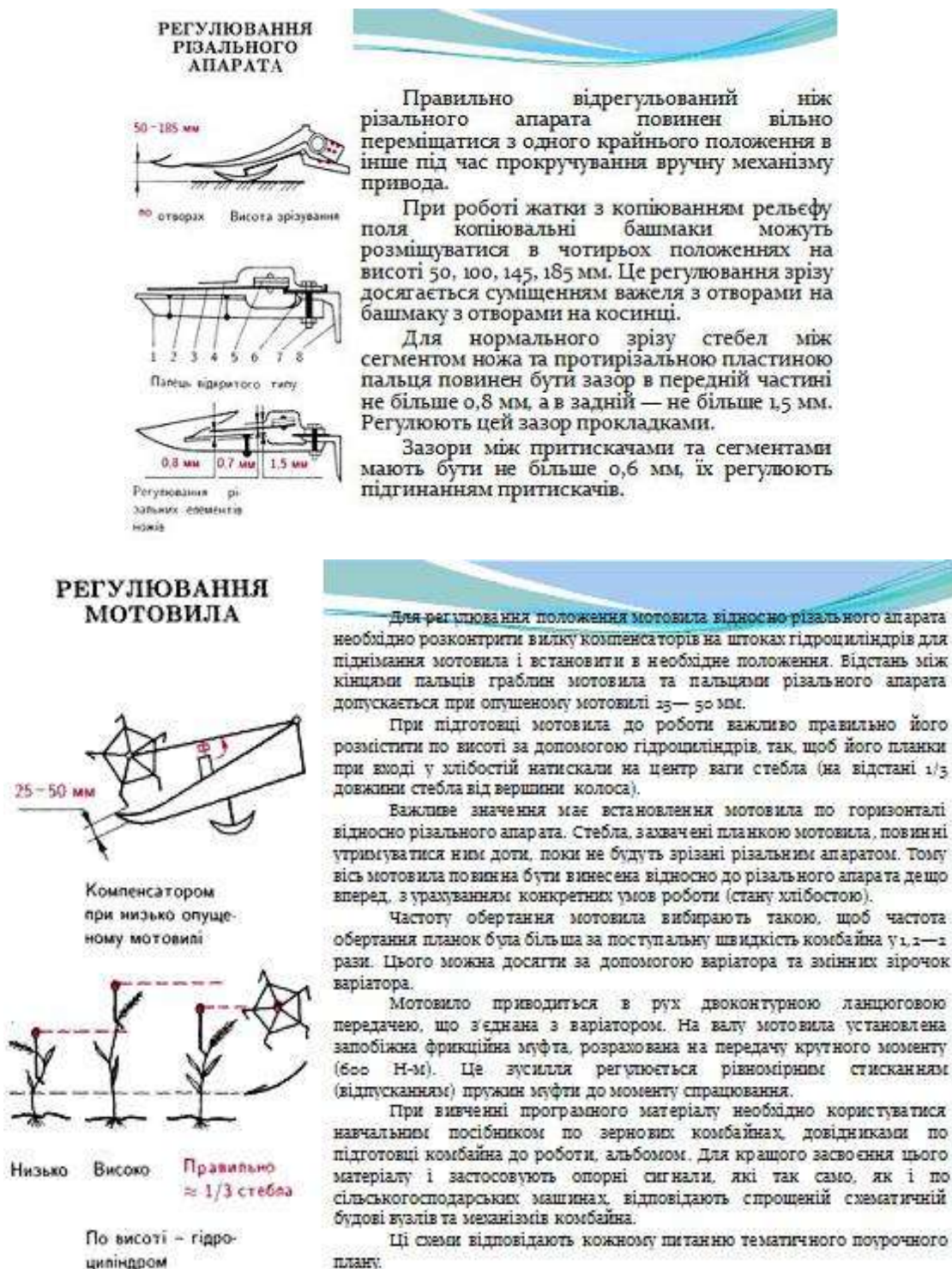
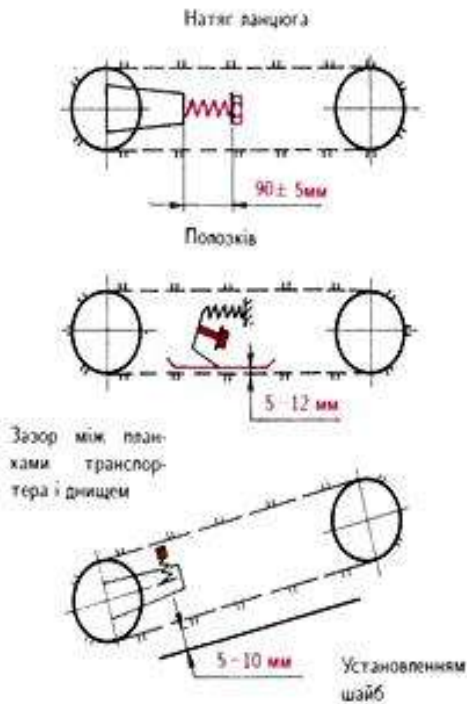


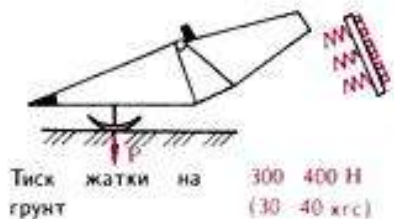
Рис. 2.9. Регулювання різального апарату та мотовила комбайна ДОН-1500Б [13]

РЕГУЛЮВАННЯ ПОХИЛОЇ КАМЕРИ



- Регулюють натяг ланцюга транспортера похилої камери спеціальною гайкою, яка затискує пружину. Довжина стисненої пружини повинна бути 90 ± 5 мм.
- Для регулювання стану притискних полозків відносно ланцюга транспортера похилої камери необхідно відпустити контргайку і обертанням регульовального гвинта встановити зазор 5—12 мм. Після цього гвинт законтрують.
- Відстань між гребінками транспортера та днищем похилої камери повинна бути 5—10 мм. При необхідності її регулюють встановленням шайб між гайкою і кронштейном підвіски нижнього вала.

РЕГУЛЮВАННЯ ЗРІВНОВАЖУВАЛЬНОГО МЕХАНІЗМУ ЖАТКИ



Основою кожної важільно-пружинної системи є пружинний блок. Кількість пружин у блоці залежить від ширини захвату жатки і марки комбайна (табл.)

Кількість і тип пружин у блоці комбайна РСМ-10 «Дон-1500»

Ширин захвату жатки, м	Ширин похилої камери, мм	Кількість і тип пружин розміщених у блоці	
		зліва	справа
5	1500	4 одинарних + 1 внутрішня	2 одинарних
6		5 одинарних	2 одинарних + 1 внутрішня
7		4 одинарних + 1 подвійна	2 одинарних + 1 внутрішня

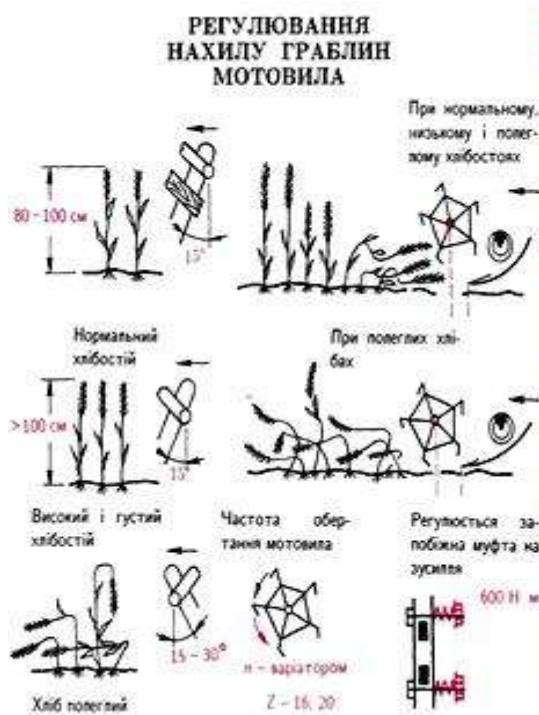
Тиск жатки на ґрунт не повинен перевищувати 300—400 Н (30—40 кгс). Регулюють його затягуванням або відпусканням пружин зрівноважувального механізму.

Якщо жатка спирається на башмак (копіювання рельєфу поля), важелі зрівноважувального механізму вільні, а штирі вставлені у стояки корпусу. При роботі жатки без копіювання рельєфу поля або при переїздах з піднятою жаткою потрібно штирі встановити в отвори кронштейнів, тоді важелі спираються на штирі.

Регулюючи зрівноважувальний механізм, необхідно лотку підняти так, щоб башмаки відірвалися від ґрунту; поперечні пружини розтяжок обвисли, а зазор між головкою розтяжки та опорою був 8 мм. При потребі його регулюють.

Під час роботи жатки з копіюванням рельєфу поля, коли жатка спирається на башмаки, зазор А має дорівнювати 85—90 мм

Рис. 2.10. Регулювання похилої камери та жатки комбайна ДОН-1500Б [13]



Від стану хлібостою (висоти, густоти та полеглості) залежить висування та нахил граблин мотовила.

При нормальному хлібостої висотою 80—100 см кут нахилу граблин вперед становить до 15°, і планки на граблях кріплять посередині.

При густому та високому хлібостої кут нахилу граблин теж до 15°, але планки на граблях піднімають у верхнє положення або знімають зовсім.

При збиранні полеглих хлібів працюють без планок, а пальці розміщують під кутом 15—30° назад.

Рис. 2.11. Регулювання граблин мотовила комбайна ДОН-1500Б [13]



Для рівномірної подачі хлібної маси від шнека до центра жатки і далі до приставки необхідно встановити:

зазор між спіральною стрічкою шнека та днищем жатки 10—15 мм — регулюють гвинтом по поздовжніх отворах, попередньо відпустивши гайки кріплення плити шнека до боковини жатки;

зазор між пальцями пальчикового механізму шнека і днищем жатки 6—35 мм — регулюють поворотом важеля (рукояті) пальчикового механізму по поздовжніх отворах, попередньо відпустивши дві гайки;

зазор між пальцями пальчикового механізму бітера проставки 25—35 мм — регулюють так само, як і механізму шнека жатки.

Рис. 2.12. Регулювання шнека жатки комбайна ДОН-1500Б [13]

Техніко-експлуатаційні розрахунки по визначенню продуктивності, тривалості роботи, витратам палива та іншим показникам зроблені згідно відомих методик по визначенню ефективного використання енергетичного засобу та використанню його кінематичних показників.

Дня розрахунку технологічної операції збирання кукурудзи на зерно нами для порівняння було використано два енергетичних засоби: (I) комбайн ДОН-1500Б та комбайн закордонного виробництва (II) John Deere 9660 WTS.

Умови роботи даних машин: Площа поля: 80 га, (поле номер 5 засіяне кукурудзою сортом П8025, ФАО 230, Pioneer), планована врожайність 56,6 центнер з гектара. Довжина ділянки 100 метрів при ширині 800 м.

Розрахунок проводили за наступними формулами:

1. Продуктивність наших енергетичних засобів.

по намолоту зерна, ω_0^H (т/год.): по зібраній площі, $\omega_0^П$ (га/год.):

$$\omega_0^H = \frac{3,6 \cdot q_H \cdot k_q}{1 + \delta_c} \quad \omega_0^П = \frac{10 \cdot \omega_0^H}{y_3} \quad (2.1)$$

$$(I) \quad \omega_0^H = \frac{3,6 \cdot 10 \cdot 1,2}{1 + 1,5} = 17,3 \quad \omega_0^П = \frac{10 \cdot 17,3}{56,6} = 3$$

$$(II) \quad \omega_0^H = \frac{3,6 \cdot 15 \cdot 1,2}{1 + 1,5} = 25,9 \quad \omega_0^П = \frac{10 \cdot 25,9}{56,6} = 4,6$$

2. Загальний час роботи агрегату на виконанні вищеописаної операції, годин

$$T_{3M} = T_P + T_{ПОВ} + T_{ОБС} + T_{ПГ} + T_{ВОП} + T_{НМ} + T_{ОП} + T_{ПВ} \quad (2.2)$$

$$(I) \quad T_{3M} = 26,7 + 0,48 + 3,5 + 1,9 + 1,25 + 7,6 + 0,95 + 1,5 = 40,5$$

$$(II) \quad T_{3M} = 12,4 + 0,42 + 1,87 + 1,25 + 0,83 + 5 + 0,63 + 1,5 = 28,9$$

3. Необхідна кількість змін для виконання вищеописаної операції

$$n_{3M} = \frac{F}{\omega_0 \cdot t_{3M} \cdot k_T} \quad (2.3)$$

$$(I) \quad n_{\text{ЗМ}} = \frac{80}{3 \cdot 10 \cdot 0,7} = 3,8$$

$$(II) \quad n_{\text{ЗМ}} = \frac{80}{4,6 \cdot 10 \cdot 0,7} = 2,5$$

4. Продуктивність (змінна) порівнювальних засобів.

$$\begin{array}{ll} \text{(т/ЗМ.):} & \text{(га/ЗМ.):} \\ \omega_{\text{ЗМ}}^{\text{H}} = \omega_0^{\text{H}} \cdot \tau & \omega_{\text{ЗМ}}^{\text{П}} = \omega_0^{\text{П}} \cdot \tau \end{array} \quad (2.4)$$

$$(I) \quad \omega_{\text{ЗМ}}^{\text{H}} = 17,3 \cdot 0,57 = 9,86 \quad \omega_{\text{ЗМ}}^{\text{П}} = 3 \cdot 0,57 = 1,71$$

$$(II) \quad \omega_{\text{ЗМ}}^{\text{H}} = 25,9 \cdot 0,6 = 15,54 \quad \omega_{\text{ЗМ}}^{\text{П}} = 4,6 \cdot 0,6 = 2,76$$

5. Визначаємо Коефіцієнт τ часу зміни

$$\tau = \frac{T_{\text{P}}}{T_{\text{ЗМ}}} \quad (2.5)$$

$$(I) \quad \tau = \frac{26,7}{40,2} = 0,66$$

$$(II) \quad \tau = \frac{17,4}{28,9} = 0,6$$

6. Витрата палива кілограм (на гектар)

$$G_{\text{га}} = \frac{G_{\text{P}} \cdot T'_{\text{P}} + G_{\text{X}} \cdot T_{\text{X}} + G_{\text{З}} \cdot T_{\text{З}}}{F} \quad (2.6)$$

$$(I) \quad G_{\text{га}} = \frac{36,9 \cdot 33,37 + 18,45 \cdot 0,48 + 3,69 \cdot 0,95}{80} = 15,53$$

$$(II) \quad G_{\text{га}} = \frac{52,49 \cdot 19,26 + 26,25 \cdot 0,63 + 5,25 \cdot 0,42}{80} = 12,87$$

7. Коефіцієнти використання енергетичного засобу та робочих ходів

$$\eta_e = \eta \cdot \tau \qquad \varphi = \frac{L_\delta}{L_p + L_x} \qquad (2.7)$$

$$(I) \quad \eta_e = 0,95 \cdot 0,66 = 0,63$$

$$\varphi = 0,8$$

$$(II) \quad \eta_e = 0,95 \cdot 0,6 = 0,57$$

$$\varphi = \frac{142857,1}{142857,1 + 2917} = 0,89$$

8. Визначаємо розмір (ширину) поворотної смуги, метри

$$E_{min} = 1,5 \cdot R_0 \qquad (2.8)$$

$$(I) \quad E_{min} = 1,5 \cdot 7,5 = 11,25$$

$$(II) \quad E_{min} = 1,5 \cdot 8,6 = 12,9$$

9. Визначаємо розрахункову кількість на полі загонок.

$$N_{\text{загінок}} = \frac{V_{\text{поля}}}{c} \qquad (2.9)$$

$$(I) \quad N_{\text{загінок}} = \frac{800}{100,8} \approx 8$$

$$(II) \quad N_{\text{загінок}} = \frac{800}{112} \approx 7$$

10. Визначаємо енергетичний еквівалент витрат палива (питома енергоємність дизельного палива). $\left(\frac{\text{МДж}}{\text{га}}\right)$:

$$E_{\text{п}} = \alpha_{\text{п}} \cdot G_{\text{га}} \qquad (2.10)$$

$$(I) \quad E_{\text{п}} = 52,8 \cdot 15,53 = 903,9$$

$$(II) \quad E_{\text{п}} = 52,8 \cdot 12,87 = 679,5$$

11. Визначаємо енергетичний еквівалент витрат живої праці (для комбайнерів).

$$E_{\text{ж}} = \frac{n \cdot \alpha_{\text{ж}}}{\omega_{\text{ЗМ}}^{\text{п}}} \quad (2.11)$$

$$(I) \quad E_{\text{ж}} = \frac{2 \cdot 60,8}{1,71} = 71,1$$

$$(II) \quad E_{\text{ж}} = \frac{2 \cdot 60,8}{2,76} = 44,06$$

Основні позначення деяких коефіцієнтів винесені в додаток (Б) пояснювальної записки.

Результати розрахунків зображені в таблиці 2.1 (ДОДАТОК В) та деякі показники даного розділу винесені на аркуш графічної частини.

3. КОНСТРУКТИВНА РОЗРОБКА.



Удосконалення жатки для збирання кукурудзи.

Для збирання кукурудзи на зерно в нашому господарстві використовується енергетичний засіб та жатка КМС-8. Технічна характеристика зображена на рис. 3.1.

- найменування - жатка для прибирання кукурудзи;
- модель - КМС-8;
- виробництво - Україна;
- виробник - ТОВ НВП «Херсонський машинобудівний завод»;
- ширина обробки - 5600 мм;
- максимальна продуктивність - 3,7 га / год;
- ширина міжрядь - 70 мм;
- кількість рядів - 8;
- маса - 3000 кг;
- максимальна робоча швидкість - 7 км / год;
- сумісна техніка - комбайни всіх моделей.

Рис. 3.1. Технічна характеристика жатки

При всіх її перевагах (можливість агрегування з енергетичними засобами, комбайнами різних марок; працює з великою кількістю стеблостою, має велику продуктивність, проста в обслуговуванні під час експлуатації та інше) під час виконання технологічної операції по збиранню кукурудзи нами було зроблено деяке вдосконалення.

Дана жатка призначена для збирання кукурудзи на зерно, з одночасним обмолотом качанів кукурудзи, технологічна схема процесу зображена на рис. 3.2.

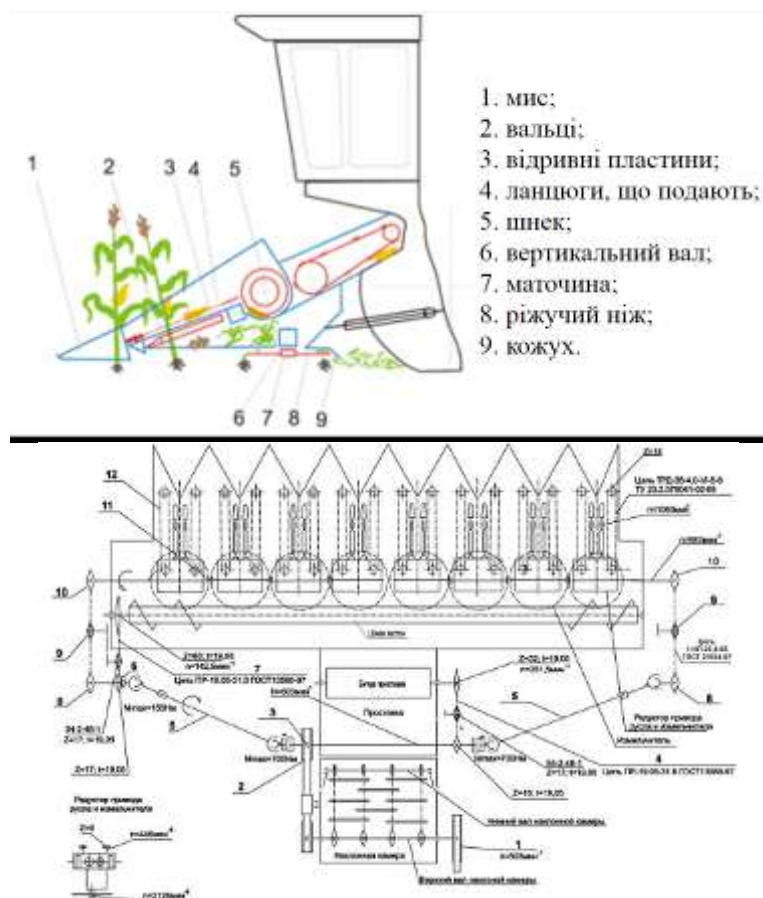


Рис. 3.2. Технологічна та кінематичні схеми роботи комбайна та жатки

Під час приєднання жниварки до комбайна приєднують привід, а саме карданну передачу. Для кращої роботи жатки, точніше привід редукторів для подрібнення, відбувається при допомозі ремінної передачі яка більш надійна від ланцюгової (рис. 3.3).



Рис. 3.3. Привід жатки

Жатка обладнана достатньою кількістю ножів (на редукторі подрібнювача, рис. 3.4.) дозволяє по перше краще прибирати засмічену бур'янами площу, та саме головне після проходу жатки залишається на полі добре подрібнена маса з кукурузник стебел, що в подальшому зменшить навантаження на орний агрегат.



Рис. 3.4. Редуктор подрібнювача та транспортер кукурудзозбирального русла

Всі вищеписані елементи подають стебло до качановідокремлювальних вальців (рис. 3.5), які в свою чергу можуть вивести з ладу всю машину. Дані вальці підлягають великому зносу і унеможливають правильно встановити зазор при допомозі якого зменшуємо кількість накручень на качановідокремлюючі вальці та передачі до шнеку не тільки качанів кукурудзи а і стебел. Таке призводить до порушень технічних вимог до операції.

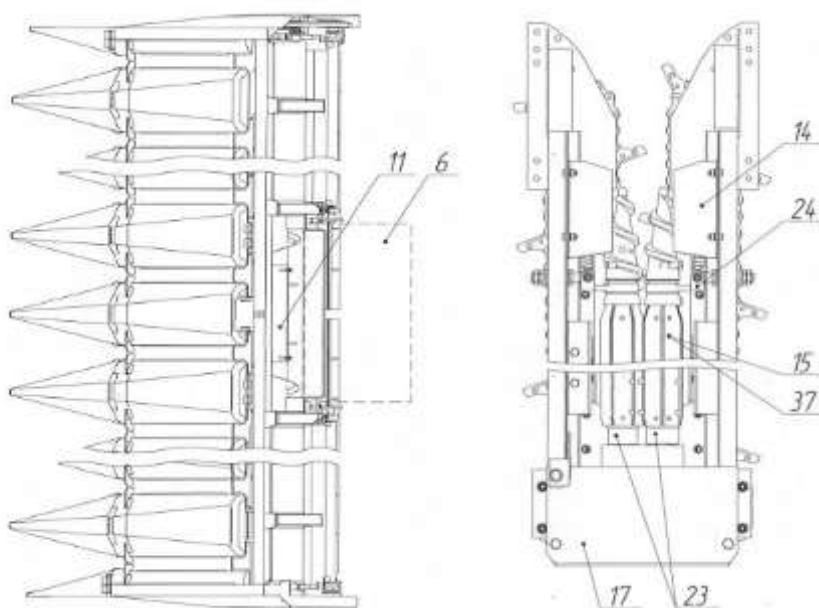


Рис. 3.5. Жатка та русло

Нами пропонується в закріпленні вальців на валу встановити шестигранні труби, а саме шість сталевих профілів, права і ліва сторони яких щільно прилягатимуть одна до одної. Зварний шов зроблений із зносостійкого електроду. Приєднання сторін такий чином що одна сторона менша, інша більша (рис. 3.6)

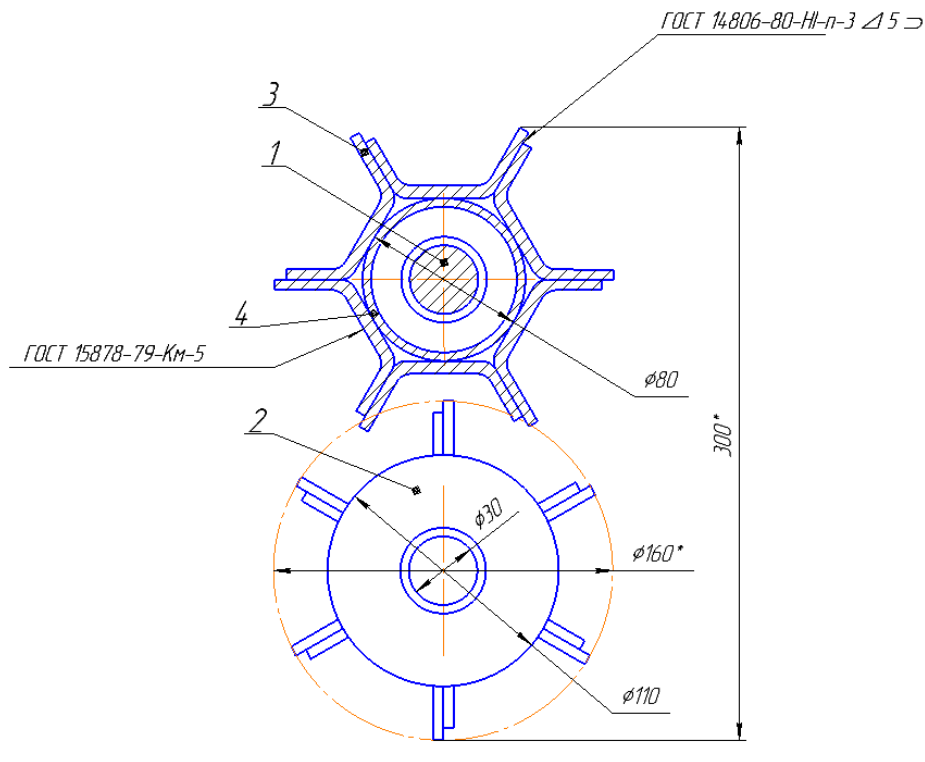


Рис. 3.6. Вальці качановідокремлювачів

Встановлення між суміжними торцями стрічок шнека два діаметрально розташованих рядки кидальних лопаток, причому суміжні торці стрічок якого розташовані симетрично в одній діаметральній прямій, в площині якої лежать основи кидальних лопаток, встановлених в шаховому порядку і відігнутих назад по ходу обертання шнека дає змогу у рівномірно по всій ширині похилої камери (не показано) кукурудзозбиральної машини розподілити відірвані качани кукурудзи, що дозволяє збільшити продуктивність жатки і покращує обмолот качанів молотаркою комбайна.

Виготовлення корпуса качановідривного вальця у вигляді шестигранної труби із шести сталевих профілів швелероподібної форми, суміжні полиці яких щільно прилягають одна до одної, а в зоні інтенсивного зносу мають різну висоту і

з'єднані між собою електрозварним швом електродом із зносостійкого матеріалу, причому шов розташований з боку, що збігається з напрямком обертання качановідривного вальця дозволяє досягнути необхідну міцність качановідривного вальця і його зносостійкість.

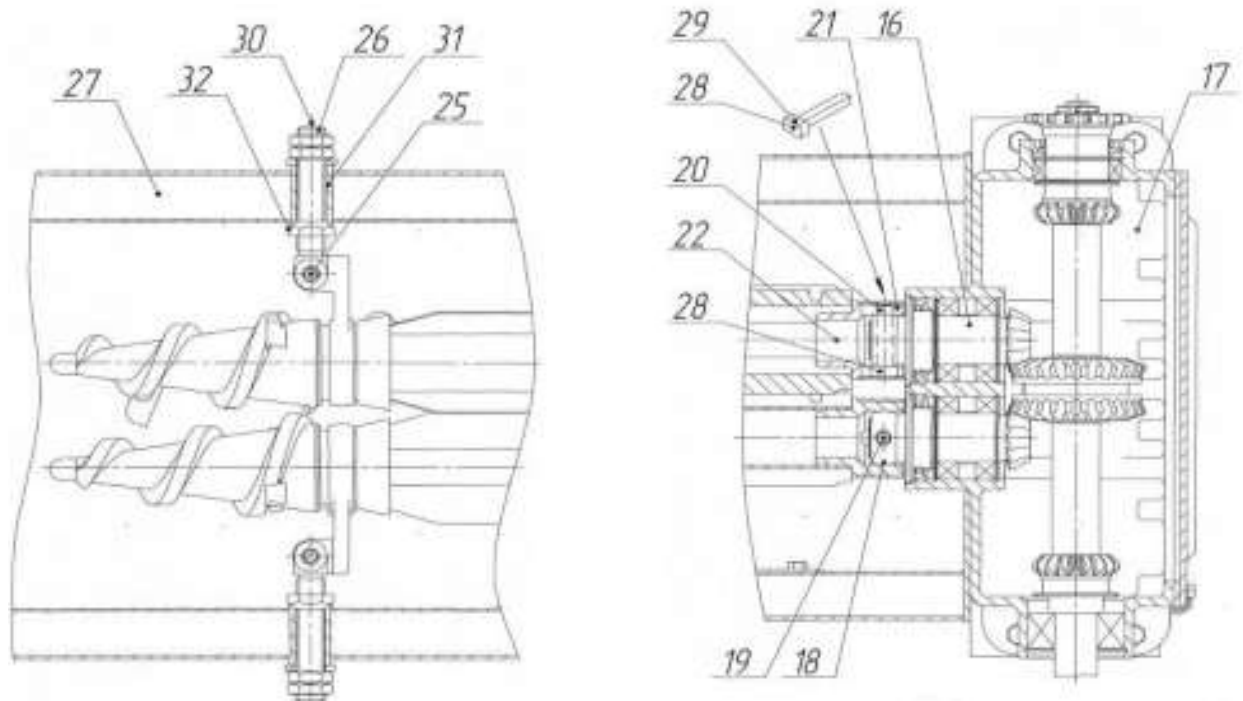


Рис. 3.7. Передня та задня частина кукурудзо відривного вальця

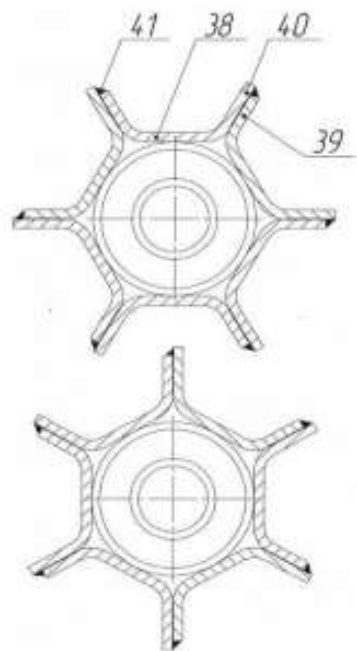


Рис. 3.8. Схема вальця.

Між суміжними торцями 33 та 34 стрічок 12 та 13 шнека качанів 11 встановлено два діаметрально "розташованих рядки кидальних лопаток 35, причому суміжні торці 33 та 34 стрічок 12 та 13 шнека качанів 11 розташовані симетрично на одній діаметральній прямій, в площині якої лежать основи 36 кидальних лопаток 35, встановлених в шаховому порядку і відігнутих назад по ходу обертання шнека качанів 11.

Корпус 37 качановідривного вальця 15 виконано у вигляді шестигранної труби із шести сталевих профілів швелероподібної форми 38, суміжні полиці 39, 40 яких щільно прилягають одна до одної, а в зоні інтенсивного зносу мають різну висоту і з'єднані між собою електрозварним швом 41 електродом із зносостійкого матеріалу, причому шов 41 розташовано з боку, що збігається з напрямком обертання качановідривного вальця 15.

Кріплення вальців для відривання кукурудзи відбувається як в передній частині качановідривного русла так і позаду до редуктора. Регулювання проводиться для розташування площин валів одного відносно іншого, що в свою чергу призводить до меншого зношення такої пари валців. Регулювання передньої частини валців (рис. 3.7) відбуваються при допомозі кріплення валців 25 та 26, що кріпляться до русла 27.

Після відповідного регулювання шарніру качановідривного вальця першого та другого необхідно зафіксувати передню частину гайкою 32, яка виконана в вигляді конуса на кінці, кріпиться до втулки 31 та закрутити кріплення 26.

Отже під час руху вищеописаної жатки (рис. 3.5) по полю стебла подаються на русла жатки потім захоплюються качановідокремлюючим механізмом та переміщуються по ньому завдяки транспортеру кукурудзозбирального русла (рис. 3.4)

Далі стебла протягуються качановідривними вальцями і оскільки шов, яким з'єднано суміжні полки сталевих швелероподібної форми корпуса , виконано зносостійким і розташовано з боку, що збігається з напрямком обертання качановідривного вальця, не відбувається стирання качановідривного

вальця. Відірвані вальцями качани кукурудзи стрічками шнека качанів 11, закріпленого на каркасі 1 жатки, подаються до їх торців 33 та 34, розташованих на одній діаметральній прямій, де захоплюються кидальних лопатками 35, основи 36 яких також лежать в цій площині і розташовані в шаховому порядку, рівномірно подаються у похилу камеру 6 жатки і далі в молотарку комбайна (не показано).

Надійне фіксування жатки для збирання кукурудзи при агрегуванні її з комбайном, зменшення зношування пар тертя в зоні закріплення качановідривних вальців на валах редукторів, підвищення зносостійкості вальців, надійність їх закріплення на передніх опорах та досягнення рівномірності розподілення качанів у похилій камері, підвищення продуктивності, технічної та технологічної надійності жатки для збирання кукурудзи та збирального агрегату в цілому.

Отже удосконалення серійної жатки КСМ-8 для збирання кукурудзи на зерно відбувається за рахунок заміни серійних качановідокремлювачів валів (рис. 3.9) на вдосконалені нами вальці, які ми виготовили з профільної міцної сталевий шестигранної труби, краї першої та другої смуги щільно прилягають, причому одна із них має на декілька міліметрів вищий профіль та зварені між собою електродами які виготовлені з міцного зносостійкого сплаву. Також шов який з'єднує ці дві пластини нанесений зі сторони обертання валців, тим самим має менший показник зношення.



Рис. 3.9. Валці русла

Нами було проведено інженерні розрахунки на міцність зварного з'єднання, які показали що міцнісні показники в межах норми.

А саме під час роботи шви, якими з'єднані наші елементи, працюють на стиск та навіть на розтяг, в залежності від зусилля та навантаження на вальцях качановідокремлювачів. Основними показниками працездатності, тривалості та міцності вальців є якісний зварний шов.

Так проведені нами розрахунки зварного з'єднання в перерізі що виникають і матеріалі між двома деталями (рис. 3.10 та таблиця 3.1).

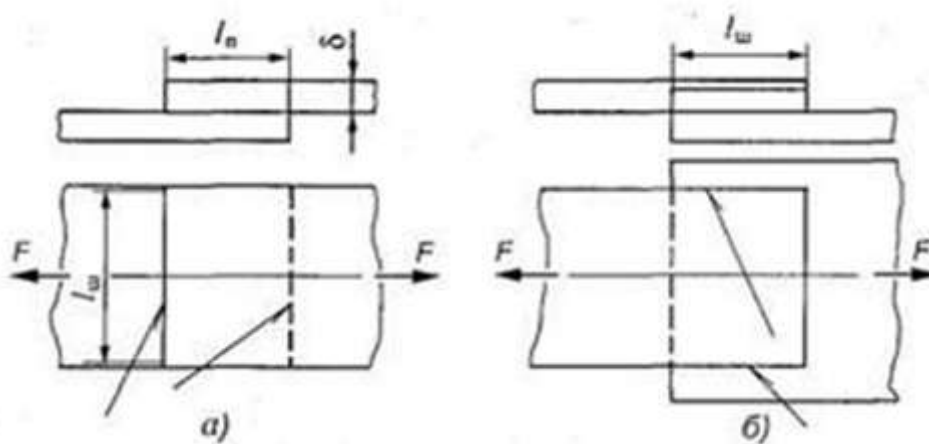


Рис. 3.10. До розрахунку стикових з'єднань

Таблиця 3.1

Допустимі напруги для зварних з'єднань деталей з низько-і середньовуглецевих сталей при статичному навантаженні

Вид деформації	Автоматичне і півавтоматичне зварювання під флюсом	Ручна дугова електродами	
		Є50А, Є42А	Є50, Є42
Розтягування $[\sigma]_p$	$[\sigma]_p$	$[\sigma]_p$	$0,9[\sigma]_p$
Стиснення $[\sigma]_{ст}$	$[\sigma]_p$	$[\sigma]_p$	$[\sigma]_p$
Зріз $[\sigma]_{зр}$	$0,65[\sigma]_p$	$0,65[\sigma]_p$	$0,6[\sigma]_p$

При дії осової розтягус (або стискає) сили вважають, що зріз кутових швів відбувається по перетину II (мал.3.2), проходячи шему через бісектрису прямого кута.

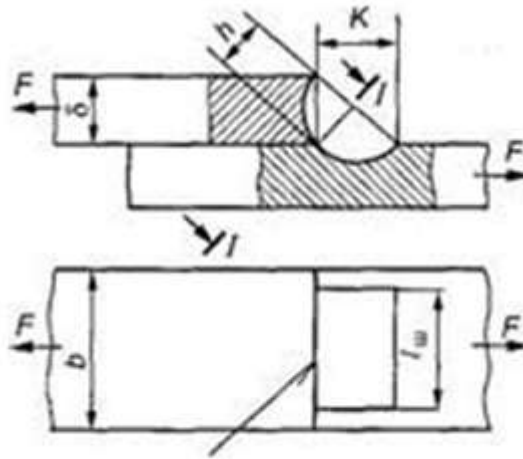


Рис. 3.11 До розрахунку з'єднання впахлест. Лобовий шов

Розрахунок на міцність зварних швів був виконаний за допомогою програми Microsoft Excel за нижченаведеними формулами та онлайн Інтернет програм по розрахунку на міцність зварних з'єднань Simufact Welding (рис. 3.12).

Якщо зварка проводиться з виводом кінців шва за межі стику, то розрахункова довжина шва приймається рівній ширині елементів, що з'єднуються, тобто $l_w = b$.

Якщо шов не виводиться за межі стику, то його кінці будуть через непровар неякісними; розрахункова довжина шва приймається менше ширини листів, що з'єднуються, на величину t_w з кожного кінця. В цьому випадку $l_w = b - 2 t_w$.

З умови міцності з'єднання двох листів можна визначити здатність зварного з'єднання

$$N = t_w \cdot l_w \cdot R_{wy} \cdot \gamma_c$$

А саме визначаємо його довжину

$$l_w = \frac{N}{t_w \cdot R_{wy} \cdot \gamma_c},$$

Та його товщину

$$t_w = \frac{N}{l_w \cdot R_{wy} \cdot \gamma_c},$$

Перевірочний розрахунок міцності шва на розтяг.

$$\sigma_p = \frac{F}{\delta \cdot l_{ш}} \leq [\sigma]_p \quad (3.1)$$

Умова міцності

де $\sigma_p, [\sigma]_p$ – розрахунковий і допустиме напруження на розтяг для шва (див. табл. 3.1);

F – навантаження, що діє на шов;

δ – товщина деталі (товщину шва приймають рівною товщині деталі);

$l_{ш}$ – довжина шва.

Таблиця 3.2

Параметри зварювального процесу

Зварювальний струм $I_{зв},$ А	Напруга на дузі $U_{зв},$ В	Швидкість зварювання $V_{зв},$ мм/сек	ККД
120	22	4	0,6

Небезпечним напругою вважають дотичне напруження і розрахунок ведуть на зріз (напруженнями вигину нехтують). Для нормальних кутових швів довжина бісектриси

$$h = K \cos 45^\circ \approx 0.7K$$

$$h = 0.7 \cdot 5 = 3,5$$

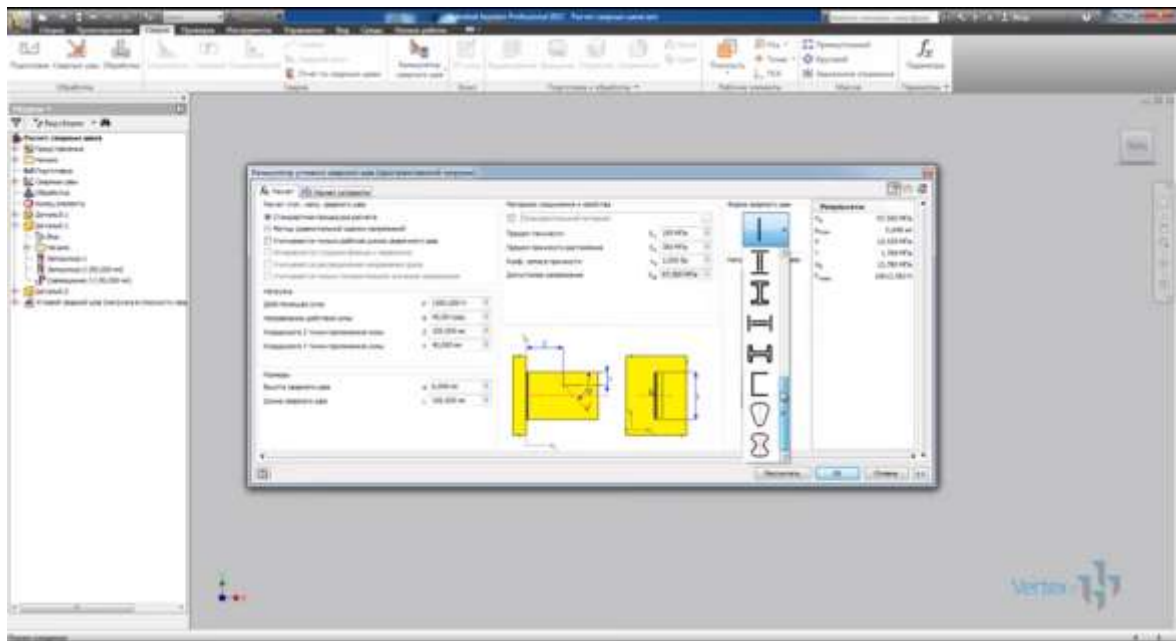
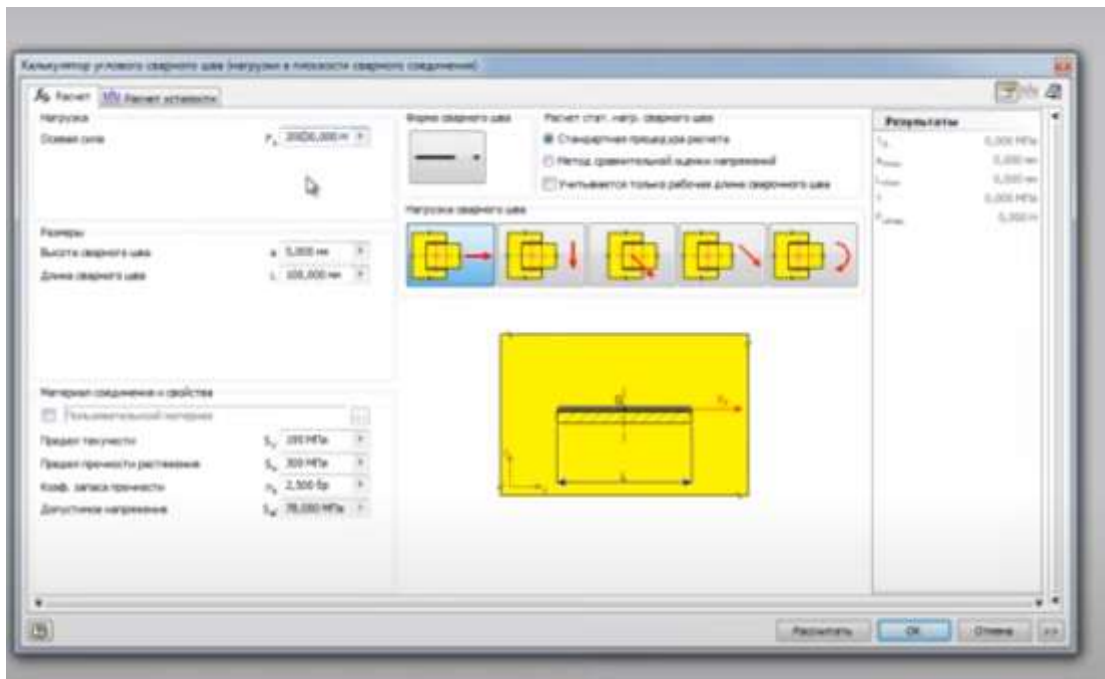
де h - довжина бісектриси (висота шва в небезпечному перетині);

K - катет шва (приймається не менше 3 мм).

Перевірочний розрахунок.

Умова міцності одностороннього лобового шва на зріз:

$$\tau'_{cp} = \frac{F}{0.7K \cdot l_{ш}} \leq [\tau']_{cp}$$



Конструктивные элементы		Формула	S	b	e	g	e1	g1	F _H , мм ²
		$F_H = Sb + 0,75 eg$					—	—	0
		$F_H = Sb + 0,75(eg + e_1g_1)$							0
		$F_H = Sb + 0,75 eg$					—	—	0
		$F_H = Sb + 0,75(eg + e_1g_1)$							0

Рис. 3.12. Интернет программы для розрахунку зварних зедань

4. ОХОРОНА ПРАЦІ

Під час виконання збиральних робіт для запобігання та попередження нещасних випадків, травматизму та інших ситуацій необхідно всі роботи виконувати відповідно до з охорони праці, а саме виконання збиральних робіт в сільськогосподарському виробництві.

На рис 4.1. зображено жатку зернозбирального комбайна (при збиранні кукурудзи на зерно) з позначеннями місць для правильної експлуатації її та запобігання нещасних випадків.

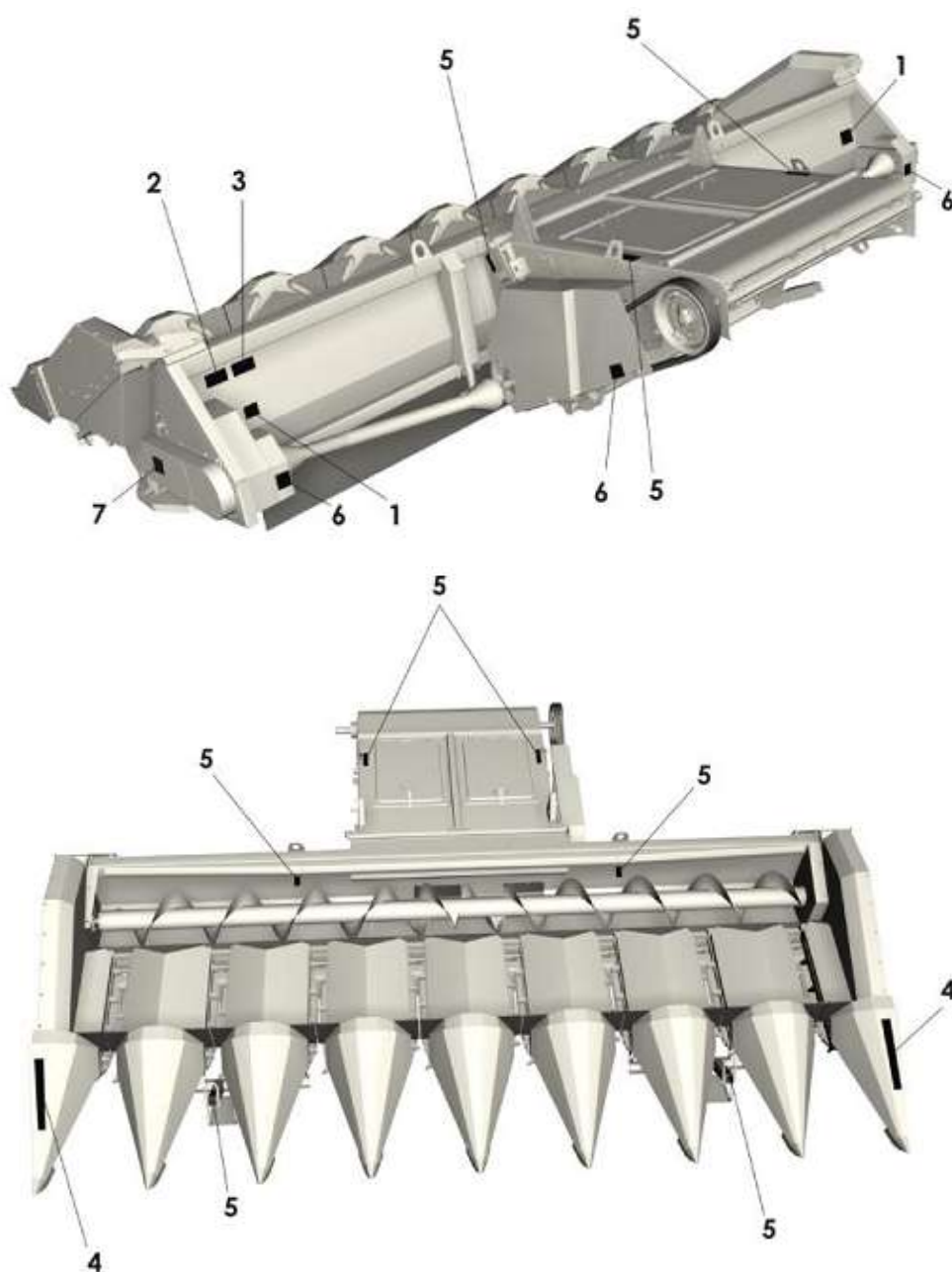
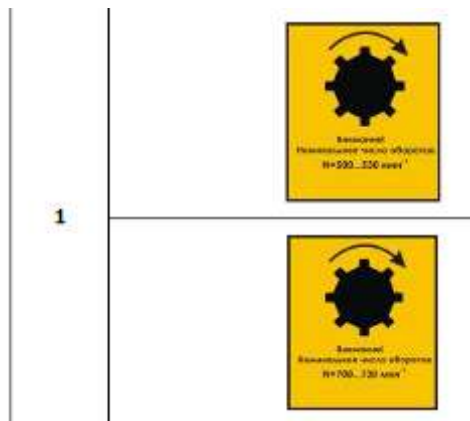


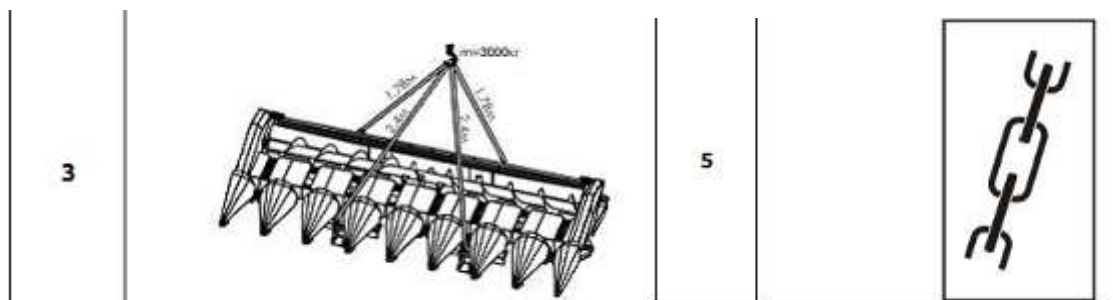
Рис. 4.1. Позначення на жатці



Позначення 1. Небезпека про обертіві елементи жатки.

2	<p>1. ПЕРЕД ВКЛЮЧЕННЯМ ЖАТКИ НЕОБХІДНО ПОДАВАТИ ПОПЕРЕДЖУВАЛЬНИЙ СИГНАЛ. 2. ОГЛЯД РЕГУЛЮВАННЯ І ЗМАЩЕННЯ ЖАТКИ НЕОБХІДНО ПРОВІДИТИ ПРИ ПОВНІЙ ЗУПИНЦІ ДВИГУНА КОМБАЙНА. 3. ПРИ РОБОТІ ПІД ЖАТКОЮ НЕОБХІДНО ВСТАНОВИТИ ЇЇ НА ОПОРИ ТА ЗАФІКСУВАТИ ТРАНСПОРТНИЙ УПОР. 4. ПІД ЧАС РОБОТИ ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ ЗНАХОДИТИСЯ СПЕРЕДУ ТА ЗЗАДУ АГРЕГАТУ. 5. ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ РОБОТА ЖАТКИ ПРИ ВІДСУТНОСТІ ХОЧА Б ОДНОГО НОЖА РОТОРА ПОДРІБНОВАЧА.</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: auto;"> <p>ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ</p> </div>
---	--	---

Позначення 2. Загальні заходи безпеки при роботі агрегату



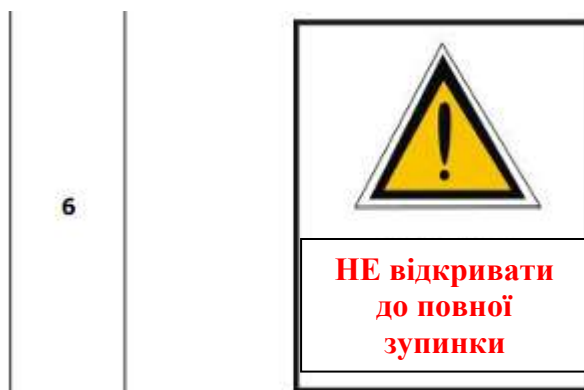
Позначення 3 та 5. Місце для кріплення крюків під час навантаження.



Позначення 4. Небезпечна зона.

Під час роботи як на зернозбиральних комбайнах так і на інших сільськогосподарських машинах перед початком роботи необхідно операторам пройти інструктажі з охорони праці. До роботи на вищеписаних агрегатах допускаються особи які досягли 18-ти річного віку (не моложе).

Також відповідні державні органи повинні перевірити зернозбиральну та іншу техніку, провести так званий технічний контроль.



Позначення 6. небезпечна зона, доступ до якої тільки при повній зупинці.



Позначення 7. Знаходження в даній зоні тільки на відстані 50 метрів від позначки.

Отже керівнику господарства необхідно звернути увагу на необхідність виконання вимог що написані в нормативно-правових документах (актах), тому до невиконання таких вимог призведе до травм, аварій та навіть нещасних випадків.

Тільки дотримання та виконання вимог по охороні праці призведе до якісного виконання операції операторами під час виконання технологічної операції без травмування та аварії.

ВИСНОВКИ

Проаналізувавши ФОП «Ситник Л.А» ми бачимо що за 2023 рік в господарстві 102 гектара орних земель, на яких вирощується соя 62 гектара; кукурудза на зерно – 17 гектар та соняшник – 23 гектара. Найбільша врожайність культур становила в 2023 році. Тракторний парк та парк сільськогосподарських машин достатній для обробітку орних земель та виконання операцій з вирощування с.г культур.

В технологічній частині описали способи збирання кукурудзи; описали технічні засоби для виконання технологічної операцій збирання; будову качановідокремлювальних та подрібнювальних апаратів жаток; проведені техніко-експлуатаційні розрахунки показали що для збирання кукурудзи на зерно краще використовувати комбайн John Deere 9660 WTS в якого продуктивність становить 4,6 га/год; час роботи 28,9 години; витрата палива становитиме 12,87 кг/год; питома енергоємність палива та енерговитрати живої праці будуть становити 679,5 МДж/га та 44,06 МДж/га відповідно, складена операційно-технологічна карта на збирання.

Конструктивна частина кваліфікаційної роботи представлена удосконаленням вітчизняної жатки КМС-8, яке дозволить нам підвищити зносостійкість качановідокремлювальних вальців тим самим підвищити надійність жатки.

Запропоновані заходи з охорони праці при експлуатації жатки зернозбирального комбайна допоможуть знизити непродуктивні втрати робочого часу і скоротити кількість нещасних випадків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кирпа М. Технології та техніка збирання і збереження зерна кукурудзи [Електронний ресурс] / М. Кирпа // Пропозиція - Головний журнал з питань агробізнесу. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://propozitsiya.com/ua/tehnologiyi-ta-tehnika-zbirannya-i-zberezhennya-zerna-kukurudzi>.
2. Виробництво кукурудзи у світі та в Україні [Електронний ресурс] // SAF Україна (Sustainable Agribusiness Forum). – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://saf.org.ua/news/671/>.
3. Cordeiro, Madison & Ribeiro, Dionei & Ferrari, Roseli & Dalchiavon, Flávio. (2021). Corn grain quality at different harvesting times. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. 25. 703-709. 10.1590/1807-1929/agriambi.v25n10p703-709.
4. Adamchuk, V. & Kuzmenko, V. & Kuzmych, A. & Maksimenko, V.. (2022). Aspects of non-grain part harvesting for corn and sunflower as solid biofuels. *Mehanization and electrification of agricultural*. 10-20. 10.37204/0131-2189-2019-9-1.
5. Baktash, Al-kazaali. (2023). RESPONCE OF CORN GRAIN TRAITS TO HARVESTING MOISTURE. *IRAQI JOURNAL OF AGRICULTURAL SCIENCES*. 48. 10.36103/ijas.v48iSpecial.239.
6. Kuzmych, A. & Aneliak, M. & Hrytsaka, O.. (2020). Research of the windrow formation process of the non-grain part of the corn and sunflower crop during harvesting for energy purposes. *Mehanization and electrification of agricultural*. 51-59. 10.37204/0131-2189-2020-12-6.
7. Barwicki, Jan & Gach, S. & Korpysz, Krzysztof & Ivanovs, S. & Adamovics, Aleksandrs & Valainis, Oskars. (2014). Technical and economical analysis of harvesting and ensilaging of corn grain. *Agronomy Research*. 12. 33-40.
8. ABE, Yoshiyuki & SUMIDA, Noritoshi & MATSUO, Morinobu & Kojima, Yoichiro & KANNO, Tsutomu & AKAMATSU, Yuki & SASAKI, Kozue & YOSHIDA, Nobuyo. (2022). Corn Grain Harvesting Performance with Axial-Flow

Header コーンヘッダを装着した国産汎用コンバインによる子実トウモロコシ収穫の作業性能. Japanese Journal of Farm Work Research. 57. 145-153. 10.4035/jsfwr.57.145.

9. ДУМИЧ В. Жатки для збирання кукурудзи [Електронний ресурс] / В. ДУМИЧ // Агробізнес Сьогодні. Механізація АПК.. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://agro-business.com.ua/agro/mekhanizatsiia-apk/item/9720-zhatky-dlia-zbyrannia-kukurudzy.html>.

10. Барсуков І. Строки збирання кукурудзи. [Електронний ресурс] / І. Барсуков // Пропозиція - Головний журнал з питань агробізнесу. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://propozitsiya.com/ua/ctroky-zbyrannya-kukurudzy>.

11. Меланія Несмачна. Як зібрати кукурудзу без втрат: ТОП порад [Електронний ресурс] / Меланія Несмачна // Головний сайт агронома. SuperAgronom.com. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://superagronom.com/articles/678-yak-zibrati-kukurudzu-bez-vtrat-top-porad>.

12. Поради по налаштуванню жаток для збирання кукурудзи: мінімізація втрат [Електронний ресурс] // Traktorist.ua. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://traktorist.ua/articles/783-poradi-po-nalashtuvannyu-jatok-dlya-zbirannya-kukurudzi-minimizatsiya-vtrat>.

13. Бабійчук Н. Методична розробка уроку виробничого навчання \"Технологічне налагодження жнивної частини зернозбирального комбайна\" [Електронний ресурс] / Наталія Бабійчук // Федорівський центр ПО. – 2024. – Режим доступу до ресурсу: <http://babiychuk.licey58.zp.ua/metodichna-robota/nalagodzhennya-zernozbiralnogo-kombajna/>.

14. Зубко В.М., Сировицький К.Г. Експлуатація машин і обладнання : методичні вказівки щодо виконання лабораторно-практичних занять № 2 для студентів 4 курсу спеціальності 208 «Агроінженерія» денної і заочної форм навчання освітнього ступеня «бакалавр» / Зубко В.М., Сировицький К.Г. - Суми, 2022. –195 с.

15. Пастухов В. І., та інші Довідник з машиновикористання в землеробстві; Чигрин А. Г., Джолос П. А., Мельник В. І., Ільченко В. Ю., Анікеев О. І., Циганенко М. О., за ред. В. І. Пастухова. Харків: “Веста”, 2001. 347с.

16. Кіндер М.В. Проектування технологічних процесів в рослинництві. / М.В. Кіндер, В.М. Сакало, В.В. Падалка, С.В. Ляшенко. /Практикум./ Полтава: РВ ПДАА, 2014. 213 с.

17. Зубко В.М., Експлуатація машин і обладнання: методичні вказівки щодо виконання лабораторно-практичних занять № 1 для студентів 4 курсу спеціальності 208 «Агроінженерія» денної і заочної форм навчання освітнього ступеня «бакалавр» / Зубко В.М., Сировицький К.Г. - Суми, 2022. – 68 с.

18. Річні звіти господарства

19. Електронні підручники.
http://pidruchniki.com/14230424/geografiya/pidgotovka_nasinnya_sivba#74

20. База патентів. <http://www.library.ukma.edu.ua/index.php?id=163>

21. База патентів України. <http://uapatents.com/>

22. Український Інститут інтелектуальної власності.
<http://base.uipv.org/searchInvRevoke/>

ДОДАТКИ