

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет конструювання та дизайн

УДК 631.361.633.15

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету
конструювання та дизайн

Доцент, к.т.н.

Ружи́ло З.В.

2021 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

В.о. завідувача кафедри
сільськогосподарських машин та
системотехніки ім. акад. П.М. Василенка,
доцент к.т.н.

Гуменюк Ю.О.

2021 р.

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему “Дослідження параметрів і режимів роботи стаціонарного
подрібнювача качанів кукурудзи”

Спеціальність 133. «Галузеве машинобудування»

Спеціалізація

Магістерська програма – Машини та обладнання сільськогосподарського
виробництва

Програма підготовки - освітньо-професійна

Керівник магістерської роботи: к.т.н., доцент

Онщенко В.Б.

Виконав: студент 2 року навчання,

Латанський Є.

Київ – 2021

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет конструювання та дизайн

НУБІП України

В.О. завідувана кафедри
сільськогосподарських
машин та системотехніки
ім. акад. П.М. Василенка,
доцент к.т.н.

Гуменюк Ю.О.

НУБІП України

“ ” 2021 р.
ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Латанському Євгену Володимировичу

НУБІП України

Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»
Спеціалізація
Магістерська програма – Машини та обладнання сільськогосподарського
виробництва

Програма підготовки - освітньо-професійна

НУБІП України

Тема роботи «Дослідження параметрів і режимів роботи стаціонарного
подрібнювача качанів кукурудзи»

Термін подання студентом роботи 01.11.2021 р.

Вихідні дані до роботи

НУБІП України

1. Вихідні дані до роботи: Технології виробництва кормів та конструкції машин для виробництва кормів.
2. Зміст пояснювальної записки (перелік питань які необхідно розробити).

Вступ

Розділ 1 аналіз технології та технічних засобів

Розділ 2 механіко-технологічна умова розроблення машин

НУБІП України

НУБІП України

Розділ 3 досліджування параметру та режиму роботи стаціонарних подрібнювачів

Розділ 4 застосовування сап

Розділ 5 загальні стани охорон праці при роботах машин

Розділ 6 показник економічних ефективностей

Висновки

Списки літературних

Додатки

3. Перелік листів графічного матеріалу:

Слайд 1. Технології консервації плющеного корму

Слайд 2. Конструкції робочих органів подрібнювача

Слайд 3. Функціональна схема подрібнювача

Слайд 4. Дослідження параметрів і режимів роботи подрібнювача

Слайд 5. Показники економічної ефективності

Слайд 6. Висновки

4. Дата видачі завдання 15.09.2020р.

Керівник магістерської роботи

Онищенко В.Б.

Завдання прийняв до виконання

Латанський С.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ 5

ВСТУП 6

РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ

1.1. Аналізування технології збирання, переробки і зберігання кукурудзи..... 7

1.2. Аналізування конструкцій машини для плющильних робіт..... 9

РОЗДІЛ 2 МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНА УМОВА РОЗРОБЛЕННЯ МАШИН.....

2.1. Фізико-механічні властивості рослини..... 17

2.2. Обґрунтування конструкцій та функціональних схем машин..... 24

РОЗДІЛ 3 ДОСЛІДЖУВАННЯ ПАРАМЕТРУ ТА РЕЖИМУ РОБОТИ

СТАЦІОНАРНИХ ПОДРІБНЮВАЧІВ..... 27

РОЗДІЛ 4 ЗАСТОСОВУВАННЯ САП.....

4.1. Система автоматизованих проектувань..... 36

4.2. Огляди ринків та критерій виборів САП, їх класифікації 43

4.3. Побудови деталі приводів за допомогою програм “КОМПАС-3D V10”
Побудування деталі 56

РОЗДІЛ 5 ЗАГАЛЬНІ СТАНИ ОХОРОН ПРАЦІ ПРИ РОБОТАХ МАШИН..... 59

РОЗДІЛ 6 ПОКАЗНИК ЕКОНОМІЧНИХ ЕФЕКТИВНОСТЕЙ..... 61

ВИСНОВКИ 69

СПИСКИ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ 71

ДОДАТКИ 74

НУБІП України

НУБІП України

РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота на тему: «Дослідження параметрів і режимів роботи стаціонарного подрібнювача качанів кукурудзи».

Магістерська кваліфікаційна робота розміщена на 80 сторінках печатного тексту пояснювальної записки, що містить 5-таблиць, 24-рисунки, додатки, списку літературних джерел з 25 найменування.

Магістерська кваліфікаційна робота присвячена досліджуванню параметру та режиму роботи стаціонарних подрібнювачів качана кукурудзи.

В першому розділі проведені аналізування відомої технології та технічних засобів для виготовлювання плющених кормів.

В другому розділах представлені фізико-механічна властивість рослини та обґрунтовані конструкції подрібнювачів.

В третьому розділах визначено параметр та режим роботи стаціонарних подрібнювачів качана кукурудзи.

В четвертому розділах представлені використання СЕПР.

В п'ятому розділах наведено охорону праці при роботах з агрегатами.

В шостому розділі приведені економічні ефекти від впровадження результатів досліджування.

Ключові слова: качан кукурудзи, плющильний валець, вальцеві подрібнювачі, параметр, режим, приготування кормів.

НУБІП України

ВСТУП

Кукурудза - одна з найціннішої кормової культури. При врожайності вона буде перевищувати усю зернову культуру. За вмістами кормової одиниці кукурудзяне насіння має переваги над овесом, ячмінем, житом. Кілограм насіння кукурудзи вміщує 1,3 кормових одиниць, 78г перетравних протеїнів. У кукурудзяному насінні 65-70% вуглевода, 9-12% білків, 4-8 рослинних олій (у зародках до 40%) та лише біля 2% клітковин. В кукурудзяному насінні міститься різна кількість вітамінів А, В1, В2, В6, Е, С, незамінна амінокислота, мінеральна сіль та мікроелемент. Вміст білків малий, він дуже дефіцитний за деяким незамінним амінокислотам, особливо їх вміст у лізینی. Великі енергоємності кукурудзяного насіння (361ккал у 100г) створює його важливішими компонентами комбікорму. Так, у комбікормі для вирощуванні свиней частки кукурудзяного насіння станове 70-80%, корови - 55-60%, теляти - до 20% та для птиць - до 60-70%. Кукурудзяне насіння - основне силосне культура. При врожайності зелених мас вони перевищують майже усі кормові суміші та культури. Силоси кукурудз мають добрі перетравленість та дієтичну властивість, багате знаходження каротину. Качан, засилосований у воскових або молочно-воскових стиглостях, це цінні концентровані корми. В 1ц силосу містить до 40кг та 2,6кг протеїнів.

Кукурудзяне насіння має важливі значення для зеленого конвеєра, при забезпеченні тваринництва зеленими масами, багатими на вуглевод та каротини.

У 1 ц зелених мас кукурудзи, зібраних до викидання волоті, містить до 16к.о.

Листостеблові маси, що залишаються після прибирання кукурудзи на насіння, є добрими грубими кормами, які за поживністю не відрізняються від ячмінної та вівсяної соломи.

Недоліки корму з кукурудзяного насіння є недостатні вмісти перетравлених протеїнів. У силосах є 60-65г протеїнів, в зернах 75-78г на 1

НУБІП України

кормової одиниці, при нормах 100-110г на 1кг о. Це призведе до перевитрат корму в 1,3-1,4 раза. Тому для збалансованих раціонів протеїнами, тварин годують кукурудзяним насінням разом з іншою білковою добавкою.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ

1.1. Аналізування технології збирання, переробки і зберігань кукурудзи

Кукурудза для насіння збирається при стадії повного досягання в качані або з одночасними їх обмолотами.

При збиранні качана кукурудзи здійснюються кукурудзозбиральним комбайном та мають складатися такими технологічними операціями: зрізання стебла; відривання качана кукурудзи від стебла; очищування качана кукурудзи від обгортки (або без очищування); подрібнювання та перевезення листостеблових мас. Якщо роботи по збиранню без очищування качана кукурудзи від обгортки, та його очищування та обмолочування виконується на стаціонарному апараті.

Для збиральних робіт качана кукурудзи з подальшим обмолочуванням качана кукурудзи виконуються кукурудзозбиральним та пересобладнаним зернозбиральним комбайном з спеціальною жаткою-приставкою. Технологічна операція подібна до зазначеного раніш. Неочищений качан обволочується те зерно завантажується до бункерів.

Збиральні роботи для кукурудзи проводять при стадіях молочно-воскового або воскового досягання з відокремленими качанами кукурудзи без їхнього очищування від обгортки, з наступними роздільними силосуваннями качанів кукурудзи та подрібнення мас.

Принципи технологій заготівельних консервованих плющених мас такі ж, як і для силосування трави, тобто при зберіганні кормових мас з використанням консервантів при герметичній умові, що перешкоджає діяльності мікроорганізму, при псуванні корму. Якщо у господарствах є досвіди заготівель якісних силосів, то вони мають передумову для виробництва консервованих плющених зерен!

НУБІП України

Ще в 1918 році англійський вчений встановив, що насіння качана кукурудзи досягаються максимальних змістів поживної речовини, коли при стиглості відсотки вологи в них знижуються до 35%. При сушінні качанів

НУБІП України

кукурудзи з вологою випаровується частини поживної речовини, і чим інтенсивніше висушування, тим менші їх в них залишаються.

Технології консервування плющеного насіння для порівняння з методами його сушіння мають ряд істотної відмінності. Це помітне для переваги цих технологій в регіоні з помірними вологими кліматами, короткими вегетаційними періодами і можливим заморозком.

НУБІП України

Переважальна технологія консервувань плющених кормів:

➤ Збір починають при стадіях воскових достигань насіння при вологостях 35-40%, коли поживні цінності зернових найвищі, тому з 1 га площі заготовляють більше кормів.

НУБІП України

➤ Врожаї забираються на 2-3 тижня раніш звичайного терміну, що важливе для регіону з нестійкими кліматами.

➤ Не вимагають сушіння насіння, отже, буде економія значної кількості енергій.

➤ Відсутня необхідність дроблення зерна після сушіння, тобто виключаються одні із стадії для приготування корму.

НУБІП України

➤ Можливі вирощування пізнішого та урожайного сорту.

➤ При виляганні зернових не впливти на збиральні роботи врожаїв.

➤ Уникати втрат при осипанні та від пошкодження птахами.

➤ Погодна умова не робить вирішальних значень при комбайнуваннях.

НУБІП України

➤ Не вимагаються попередні очищувальні роботи оберемків качанів після комбайна.

➤ При зменшуванні витрат праці та зниженні застосувань тяжких ручних праць.

НУБІП України

НУБІП України

➤ Ранні прибиральні дії зернових дозволить успішного росту трав, а для деякого випадку, навіть встигнути додаткового отримання врожаїв іншої культури.

НУБІП України

➤ Нерівномірний дозрів насіння не ускладнюється його обробитком, використовується і зелена, і дрібна, і зруйнована кількість насіння а також качанів.

➤ Ці технології підходять для всіх видів зернових культур, качанів кукурудзи та бобового (квасолі, гороху).

НУБІП України

1.2. Аналізування конструкцій машини для плющиьних робіт

Плющення – найбільші раціональні способи перероблення качана кукурудзи для годівлі, при яких забезпечуються високі якості кормів. Енергоємність при плющенні гладким вальцем – біля 8кВт·год/т. Ефективний рифлений валець, що забезпечує підвищення продуктивностей у 2 рази, при знижуванні енергоємностей до 4кВт·год /т та металоємностей в 1,3-2 раза.

Конструкції для оброблювання качана кукурудзи досить прості. При завантажуванні мобільним навантажувачем приймальні бункери можуть бути обладнані надставним бортом (при виготовленні надставного борту при умові господарств не представляє великої складності). У бункерах є виключення попадань чужорідного предмету та солом'яних залишків.

Велика кількість сільськогосподарського підприємства використовує вальцевого типу плющиьні пристосування Murska фірм «Aimo Kortteen Koperaua Oy». Вони мають бути рухомі з приводами від ВВП тракторів та стаціонарним з приводами від електродвигунів. За допомогою цих плющиьних пристосувань можна оброблювати і сухі насінини. Їх конструкції передбачені безступінчастими регулюваннями вальця для плавних змін проміжків між ними.

Вальцеві плющиьки слід регулювати так, щоб кожні насінини були розплющені,

НУБІП України

НУБІП України

інакше нероздавлені насінини не будуть засвоюватися тваринами, а при великому об'ємі це створить значні економічні збитки господарствам.

Також існують ресори для аварійних розтиснень вальця при потраплянні сторонніх тіл в проміжках між вальцем. Технічні характеристики приведені в табл. 1/2 (значення виробництв).

НУБІП України

Таблиця. 1.1.

Технічна характеристика плющильних пристосувань

Параметри	Плющильні пристосування				
	Mutska				
	350 S2	700 S2	1000 HD	1400 S2x2	2000 S2x2
Продуктивність, кг/годину	5000	10000	15000	30000	40000
Споживчі потужності, кВт при роботах від ВВП тракторів/електродвигунів	15-30/15	20-50/30	30-65	75	95
Габаритний розмір	1200	1 250	1 250	1 800	2 800
Висота, мм	1 100	2 150	2 150	3 350	3 350
Ширина, мм					
Довжина, мм	2 200	1 450	2 800	3 350	3 600
Вага, кг	460	770	880	3 450	3 950
Ємність бункерів, л	190	270	380	1 300	1 500
Висота підйомів елеваторів, мм	3 000	3000	3000	3 000	3 000

НУБІП України

НУБІП України

ВАЛЬЦІ

Довжини і к-ть, мм/12т.	350/3	700/3	950/3	700/3	940/4
Діаметри, мм	400	400	400	400	400

Вибори та розробки ресурсозберігаючих технологій приготувань кормів для ВРХ - одні з найактуальнішого завдання сучасних кормовиробництв.

У недавніх минулих навіть в передовій сільськогосподарській організації мирилися з тим, що на фуражі йдуть насінини зерна, які втратили схожість та товарну якість. Нині при збільшуванні надою молока необхідно шукати різні шляхи підвищення якостей корму, щоб забезпечувати тварин високоякісними кормами. Для підвищення вимог та до поживностей фуражних культур.

На даний момент це дуже гострі проблеми які постають в зоні підвищених зволожений України, де насіння поступить з полів вологістю 20-30%. При роках з несприятливою погодою умовою, в період збирання продуктивності сушарних устаткувань виявляються недостатніми для висушувань зернових оберемків, що буде поступати від комбайна, при цьому створюється умова для їх псувань та

продовжується термін збирання зернових.

Найбільші енергоємні процеси післяживних оброблюваних фуражних насінин є просушування і його подальші переробки - дріблення. При сушінні 1т високих вологих насінин витрачаються до 25л рідких палив, а на подрібнення - до 20кВт·год електроенергій. Такі великі витрати палив та електроенергій можна

уникати, якщо при застосуванні плющень високо вологих зерен насіння, прибраних при фазі молочно-воскових і воскових достигань, з наступними його консерваціями.

НУБІП України



Рис.1.1. Запаковувальні роботи в рукавах для плющених мас

Розроблене обладнання для ідеальних технологій плющильних робіт та консервуванні качанів кукурудзи. Для зберігання кормів в пластиковому рукаві представляють вигідні і легкі рішення. Не вимагається дороговизна інвестицій для будівель та траншей. Пристрої Murska Bagger, Murska 1400S2x2CB та Murska 2000S2x2CB забезпечує плющильні роботи та запаковування вологого насіння після обмолотів в герметичному щільному пластиковому рукаві. Консервування таке саме для зерна представлені готовими кормом, відповідні для всіх наявних домашніх тварин. Сушіння та перевалювання насіння не вимагаються.

Вальцеві подрібнювачі Murska з пакувальниками забезпечують за однієї операції плющильних робіт, вношування консервантів та запаковування насіння в герметичний рукав діаметрами 0,5 або 2 метри. Максимальні довжини рукавів - 60 метрів, а ємність - 100-180 кубометрів високоякісних насінин. Отвори для відборів кормів невеликі, тому корми не заміснюються. Якісний рукав та консервант гарантують найкращі результати консервування. Пакувальники забезпечують успіхи роботи при консервуванні та стабільні якості, оскільки не

НУБІП України

вимагаються заповнити зерном силосну траншею, ущільнювати маси кормів і покласти гніти.

Обладнання Murska Bagger є окремими пакувальниками, на яких можна встановлювати вальцеві млини Murska 350-1000 або завантажувальні бункери. Обладнані завантажувальними бункерами пакувальники можуть запаковувати також і інший матеріал (жоми, макухи, меляси, сина та ін.)

Для роботи з плющильниками моделей Murska 350 S, 700 S2/HD або 1000 HD без елеваторів закріплюються болтами зверху пакувальників Bagger. Під час плющильних робіт зерно, яке провело рухи через вальці, починає потрапляти на донні шнеки пакувальників. Пакувальні виходи $\varnothing 1,5$ або $2,0$ м. Донні шнеки вальцевих млинів, приєднані до пакувальників. Барабанні гальма з гідравлічними регулюваннями. Буксирні штанги пакувальників Murska Bagger.

Пакувальні виходи Murska Crimper - Bagger встановлені з боку виходів донних шнеків вальцевих млинів Murska 1400 S2x2 та Murska 2000 S2x2. Млин може бути обладнаний як розвантажувальними елеваторами, так і пакувальними виходами.

Ступінчасті регульовальна подача насіння. Пакувальні виходи $\varnothing 1,5$ або $2,0$ м. Централізовані системи мастил є стандартними для устаткування в моделі 700 HD - 2000 S 2x2.

У пакувальниках є барабанні гальма, тиски яких регулюють за допомогою гідравліки. За допомогою гальм регулюються щільність закладок в рукаві, які контролюють, при вимірюванні розтягувань рукавів.

Продуктивність пакувальників обмежуються продуктивністю млинів. Пакувальник можна обладнати пакувальними виходами $\varnothing 1,5$ або 2 м. У менші рукави поміщується близько 100м^3 , а в більші - близько 180м^3 .

НУБІП України

НУБІП України

Вальцеві млини Murska, обладнані пакувальними виходами, можна використати впродовж років. У рукавах можна забивати також плющені сухі насінини. Замість пакувальних виходів можна встановлювати елеватори.

НУБІП України

Фінські фірми АТ «Аімо Контеен Конерау» розробили ідеальні машини для закладування при зберіганні фуражних насіннь культур. При збереженні насіння в поліетиленовому рукаві є найекономнішими і простішими рішеннями.

Більш не вимагаються мати дорогі сінажні вежі та інвестувати для будівництва силосної траншеї. Тепер не потрібне дороге - сушіння та чисельне перевалювання фуражних насіннь. При цих способах при збереженні не вимагаються заповнювати траншею, розрівняти та трамбувати їх.

НУБІП України

Пакувальники Murska Bagger для вальцового млину Murska350S2, Murska700S2, Murska1000HD, а також плющилок Murska 1400 S2x2CB і Murska 2000 S2x2 CB плющить та упаковує качани кукурудзи з-під комбайнів в герметичному пластиковому рукаві. Приготовані таким чином корми готові до вживання та підходять для всіх видів та віків тварини.

НУБІП України

Вальцевий млин Murska тепер може не лише плющити насіння і додавання в нього консерванти, але закласти готові маси в герметичний вакуум-упаковки.

Рукав, в який упаковуються зерно, виготовлений з еластичних пружних плівок і мають діаметри 1,5м - 2,0м, а довжини - до 60 м, такими чином, в них поміщується 100-180м³ високоякісних ущільнених насінин. Якісні плівки та консерванти забезпечує найкращі результати, а пакувальники гарантують

успішність консервування та рівномірні якості.

НУБІП України

НУБІП України



Рис.1.2. Плющик ПЗД-3

Плюшки насіння двоступінчасті ПЗД-3 (рис.1.5) складаються з рам (1), завантажувальних бункерів (11) з дозаторами (7), верхніх основних (6), бічних (12) і нижніх (16) вальців. Всі вальці встановлюються на регульованій опорі (11), що забезпечить зміни проміжків між вальцями. Очищуючий ніж (3, 5, 14) змонтований у цих вальцях. Очищаючі ножі (5) виконані у вигляді пластин криволінійних форм. Бічні вальці (12) закріплені шарнірно і забезпечені захисними пристроями (13). Двоступінчасті плюшки насіння оснащені шнековими вивантажними транспортерами (17). Привода вальців здійснюються

НУБІП України

від електродвигунів (2) через пасові передачі (4), а приводи дозаторів (7) - від електродвигунів (9) через ланцюгові передачі (8).

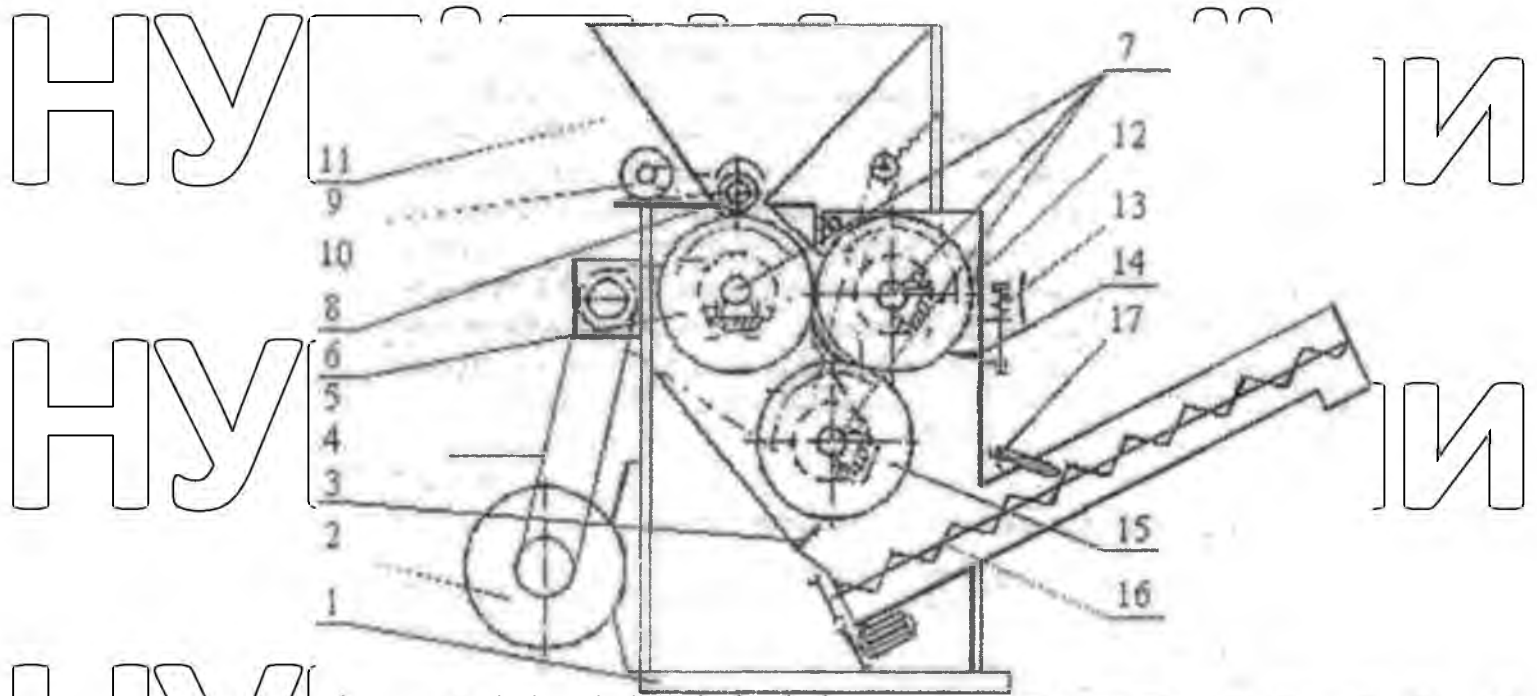


Рис.1.3. Схеми плющильного обладнання ПЗД-3

НУБІП України

Двоступінчасті плющилки насіння працюють таким чином. Матеріали, які підлягають подрібненню поступають в завантажувальні бункери (10). У бункерах матеріали забираються дозаторами та подаються в міжвальцеві проміжки між верхніми основними і бічними вальцями, який обертається в зустрічному напрямі. При потраплянні в межвальцеві проміжки, зерно піддається попереднім плющенням. Далі матеріали, що залишилися на верхніх вальцях, зчищаються очищаючими ножами (5) і прямують орієнтовано в одну площину в межвальцеві проміжки бокових і нижніх вальців для остаточних плющильних робіт. Готові продукти зчищаються очищаючими ножами (3) з нижніх, а очищаючими ножами (14) з бічних вальців та подаються на

НУБІП України

вивантажені шнекові транспортери (17). При потраплянні в міжвальцевий проміжок твердих залишків спрацьовують захисні пристрої (13). Бічні вальці зміщуються на шарнірних опорах, стискаючи пружини захисних пристроїв,

НУБІП України

збільшуються проміжки між вальцями, і залишки поступають на вивантажні транспортери, що виключають механічне пошкодження вальця та деталі приводів.

При внесення консервантів до зплющеного насіння на корпус шнеків встановлюються форсунки (15), обладнання для цього змонтовується на окремих платформах.

НУБІП України

Отже, при використанні в господарстві плуощильного пристосування типів ПЗД-3 та Муrска та з вношуванням консервантів скоротить енерговитрату на сушіння та подрібнювання зернових матеріалів, та забезпечує отримання високоякісного корму при обробітку та збереженні.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 2 МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНА УМОВА РОЗРОБЛЕННЯ МАШИН

2.1. Фізико-механічні властивості рослини

Загальна закономірність будов стебел. Як відомо, стебла рослини виконують такі основні функції: несуть на собі маси рослини, чинять опір статичними та динамічними навантаженнями, забезпечують поверхні листка водою та розчинними в ній мінеральною речовиною, накопичувальний запас поживні речовини. Для різної рослини залежно від їх біологічного та морфологічного особливості та чи інша функція розвинена більшим чи меншим мірами, внаслідок чого їх комбінації існує різний за будовами стебел.

Першопочатковим будь-якої з рослини є живі клітини, які є елементарними, відособленими частинами стебел дуже складних будов та наділені властивостями самовідтворенню.

Окремі рослинні клітини — це клубки речовини у щільній оболонці. Форма їх дуже різноманітна (циліндричні, кулеподібні, зірчасті, багатогранні тощо) і тісно пов'язана з виконуваних фізіологічних функцій. Проте серед цих різноманіттях виділяються на дві основні типи клітини: паренхімна і прозенхімна. Паренхімна клітина має ізодіаметричну формування (однакова довжина, ширина і товщина), вона утворює в результатах рівномірних ростів в усіх напрямках.

Прозенхімна клітина розрізняється витягнутими формами, їх довжини значно (інколи в декілька раз) перевищується ширина. Вони утворюють, коли ріст відбудеться переважно в одних напрямках. Це пояснюється тим, що паренхімна клітина згідно з виконуваними функціями повинна мати значні об'єми, а прозенхімна — міцністне та провідне. Перше, як правило, виконує таку функцію:

НУБІП України

основні (накопичення поживної речовини), утворювальні і покривні, а інші провідні, механічні та функції виділювання.

Принципи будов всіх клітин однаковий. Рослинині клітини (рис.2.1) складаються з клітинних оболонок з порами, вакуоль, цитоплазм та ядра.

Оболонки формуються з целюлозної речовини, яка утворюється цитоплазми. Зсередини вона вистелена плазмолемами. Клітинна оболонка значно змінюється в залежності від віків та типів клітини. Їм властиві пластичності, тобто набувати та зберегти в подальших нові форми та розміри, а також еластичне, внаслідок чого вона здатна відновлювати попередню форми та розміра після деформування.

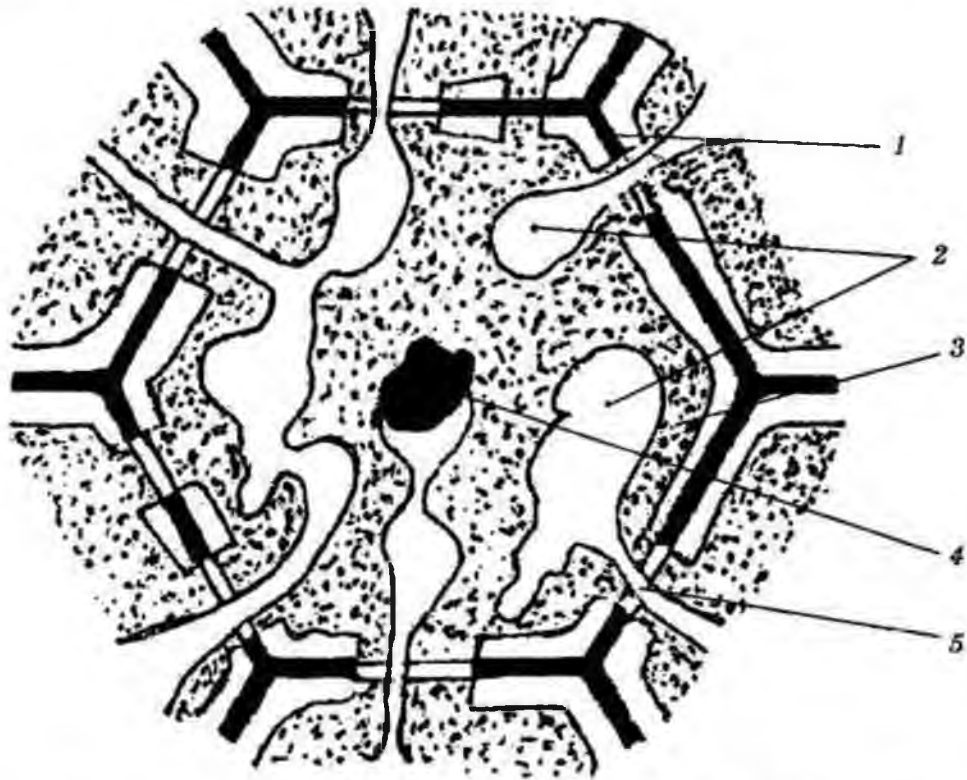


Рис.2.1 Схеми будов рослинних клітин
1-клітинні оболонки; 2-вакуола; 3-цитоплазми; 4-ядра; 5-пора

Клітинні оболонки мають значні міцності на розтяги. До їх складів найчастіше входять целюлози (клітковини), геміцелюлози (напівклітковини) і

НУБІП УКРАЇНИ

пектинова речовина. В клітинах виділяється первинна та вторинна оболонка.

Вторинні оболонки формуються на внутрішню поверхню первинних та складаються в основному з целюлоз. Переваги останніх визначає високу механічну властивість, особливо міцність на розтяги та еластичність.

НУБІП УКРАЇНИ

У клітинних оболонках целюлоз молекула зібраних в ниткоподібній субмікроскопічній структурі, що дістала назву мікрофібрила. Ця структура є змінною кристалічних та аморфних зонах, що чергуються. Молекула кристалічної зони точно орієнтована.

НУБІП УКРАЇНИ

Мікрофібрила целюлоз утворюється в оболонках складних переплетінь. Простори між фібрилами займають в основному цитоплазми. На початках оболонки мікрофібрила розміщується розсіпчастими та переважно перпендикулярними до довгих осей клітин, а далі щільні та під кутами до них.

НУБІП УКРАЇНИ

Для мікрофібрили характерні армування. Арматурами є кристаліти, під яким розуміють зону напрямлених розташувань молекули целюлоз. Наповнювачами є розміщене безладно молекула целюлоз.

Целюлози не виявляють ні кислотної, ні лужної властивості, витримують без розкладання температур до $+200^{\circ}\text{C}$ та вище, не розчинена на воді, спирті, ефірі, а за нормальної умови — у розбавленому розчині кислоти і луга. Воно вказує, що найефективніші способи руйнувань оболонки — механічні.

НУБІП УКРАЇНИ

Оболонки можуть мати різну форму та розміри. Розмір визначається зусиллям розтягів і стисків, що діють на клітини з боків сусідньої клітини, тобто напруженість зон, в якій знаходяться клітини, а форми — основними функціями клітин.

НУБІП УКРАЇНИ

При збільшенні напруженості зони розмірів клітини, яка входить до їх складу, зменшується. Найдрібніша клітина пористих мас стебел розміщується для периферій його перерізів і в місцях безпосередніх контактів провідних пучків, тобто там, де напруженості максимальні. Найбільш ж клітина розміщена

НУБІП УКРАЇНИ

між провідною пучкам в центрах стебел.

НУБІП УКРАЇНИ

Група клітини однакового походження, подібною за будовою і як виконуються однакова функція, називається тканиною. Остання поділяється на п'ять головних підгруп: твірна, або меристема, основна, механічна, провідна, покривна (рис. 2.2).

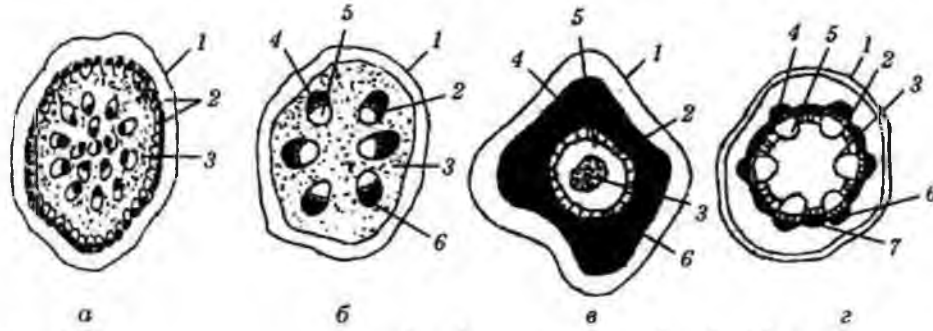


Рис. 2.2

а—пучкові прості (пучок утворюється лише з первинних флоем та ксилем);

б—пучкові складні (пучок утворюється з первинних та вторинних флоем і ксилем), в — непучкові (первинні флоєми і ксилеми розміщуються суцільним кільцем); г — перехідні (зростання пучка з утвореннями м'яких циліндрів з провідних тканин); 1 — шкірки; 2 — провідні тканини; 3 — основні тканини; 4 — флоєми; 5 — ксилеми; 6 — пучкові камбії; 7 — міжпучкові камбії

Твірні тканини, або меристема, об'єднують клітину, яка здатна ділитися і давати початку новими клітинами. Розташована у верхній частині стебел (у злакового — біля основ міжвузлів).

Основні тканини стебел складаються з паренхімними клітинами з міжклітинним проміжками та служить для накопичування запасів поживної речовини.

Механічні тканини об'єднують найміцнішу клітину рослини і поділяються, в свою чергу, на три підгрупи: склеренхім; коленхім; склерейд.

Провідні тканини своїм порожнистим клітинам прозенхімного типів створюють судину і ситоподібну трубку. По судині від корневих систем до

НУБІП УКРАЇНИ

листь рукаються вода з розчиненим в ній мінеральною речовиною, а по ситоподібним трубкам — органічна речовина від листків до кореня.

Покривні тканини в стеблах рослини представлені шкірками. Зовнішня стінка їх клітини сильно стовщена і захищає стебла від надмірних випаровувань вологи, охолодження, різного захворювання і пошкодження.

Взаєморозподіли розглянутої тканини — закономірні наслідки функції, яка виконує стебло: механічні (опори статичними та динамічними навантаженнями); провідні (забезпечування поверхонь листків водою та розчинених в ній мінеральних речовин, а коренева система — органічні); основні (накопичельні запаси поживної речовини).

Основними умовами існування та розвитку рослин є те, що весь процес, який відбувається, прагне до рівноваг, тому в найзагальнішому випадках вважаємо, що будови стебел визначаються виконанням функцій, яка сприяє встановленню станів рівноваг стосовно навколишніх середовищ. При збільшенні мас рослин, інтенсивності обмінів речовини, парусності листкових поверхонь, тобто змінних морфологій рослин, у процесах їх росту неминучі змінюється як властивості стебел, так і його будови (у соняшників, наприклад, роз'єднано провідний пучок зростає в суцільному периферійному кільці, які потім поступово ростуть в товщину, а для кукурудзи сильно дерев'янітиме тканини, перетворюючись на міцні липкі маси). Тому для вивчення будов стебел та їх фізико-механічної властивості обов'язково необхідно враховувати фази розвитку рослин на дані моменти, тобто під будовами стебел слід зрозуміти раціональні розподіли тканини між собою у відповідних зрівноважених станах виконаного ним функції на даних етапах розвитку рослин.

Для всіх рослин характерні радіальні будови стебел, що складаються зі шкірки та центральних циліндрів. Останній утворює паренхімну клітину основних тканин, крізь які проходять провідні тканини. Основні тканини в поперечних перерізах неоднорідні, зі зменшеннями розмірів клітини міцність її

НУБІП УКРАЇНИ

зростатиме. Для деяких рослин спостерігаються розривання паренхімної клітини центральних діаметрів, в результатах чого стебла перетворюються на порожнисті (соломини).

НУБІП УКРАЇНИ

Для забезпечення міцностей тіл рослин та її органів бере участь уся її тканина і клітина: жива і відмерла. Аналогічно тканині та клітині, яка відіграє у рослин роль, аналогічні ролям наповнювачів для залізобетонних конструкцій, у рослині є тканина і клітина, що відповідає арматурам залізобетонів, протинаючи

НУБІП УКРАЇНИ

основні маси тканини і клітини — ознаками подібних родів називають арматурним, або механічним, а сукупність їх — арматурами, стереомомами або механічними системами. Арматури рослин можуть бути представлені трьома різного типу тканини і клітини: склеренхімних, коленхімних і кам'янистих клітинам (склереїдам).

Для усього типу арматурної тканини характерні:

- значні стовщення клітинної стінки;
- тісні, за рідкісним винятком, змикань між клітиною;
- відсутність перфорацій в клітинній стінці.

НУБІП УКРАЇНИ

Найважливішим для забезпечування міцностей рослин арматурними тканинами є склеренхім. Ці тканини складаються з прозенхімної клітини, яка називається товстостінною волокон. У разі розвитків клітин зазвичай не має ніяких матеріалів, і порожнина її заповнюється повітрям. До цих часів клітинна

НУБІП УКРАЇНИ

стінка, за рідкісним винятком, дерев'яніє. Матеріали клітинної стінки типових склеренхім за міцністю на розтягування та величинами меж пружностей наближаються до сталі. Зазначаємо, що за здатністю протистояння динамічному навантаженню без залишкового деформування значно буде перевищувати сталь.

НУБІП УКРАЇНИ

Коленхіми мають різну клітину — від прозенхімної до паренхімної. Все живе в клітині коленхім зберігаються і після того, як воно вже zdeформовано.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

У дводольної рослини між елементом провідних тканин майже зовсім нема прошарків з паренхімних клітини основних тканин, отже вони є щільними і досить міцними матеріалами.

НУБІП УКРАЇНИ

Для однодольної рослини характерно те, що провідні тканині в міжвузлях роз'єднані основними тканинами, поблизу периферії створюється міцні кільця, які разом з вузловою перегородкою забезпечує значні міцнісні характеристики стебел.

НУБІП УКРАЇНИ

Отже, для вивчення міцності рослини потрібно дослідити загалом, в усіх сукупностях складового елемента.

Зі сказаного робимо висновок, що під загальними будовами стебел сільськогосподарської рослини слід розуміти певні конструкції із циліндрів основних тканин, армованих провідним пучком й оточених щільними шкірками.

НУБІП УКРАЇНИ

Вся різноманітність конструкції стебла зумовлені розподілами його провідного пучка в основних тканинах.

2.2. Обґрунтування конструкцій та функціональних схем машин

НУБІП УКРАЇНИ

Вальцеві подрібнювачі мають вальці довжинами 1м та діаметрами 300мм. Глибини рифу на вальці до 3мм при кроках між ними 12мм. Параметр рифу дозволить переробляти для високої продуктивності суміші зелених мас кукурудз , горохів, повністю розщеплювати при цьому стебел та міжвузлів, а зерна у межі 96,5... 99,5%. Такі подрібнювачі можна використати для подрібнювання зелених мас для потокової ліній завантажування у сховища при заготівлях силосів з кукурудзи воскових стиглостей чи сінажів з зернобобової суміші. Для розширення зон використання подрібнювачів доцільно використати для подрібнювання насіння та качана кукурудзи при заготівлях зерностержневих сумішей із білково-вмісним компонентом.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП України

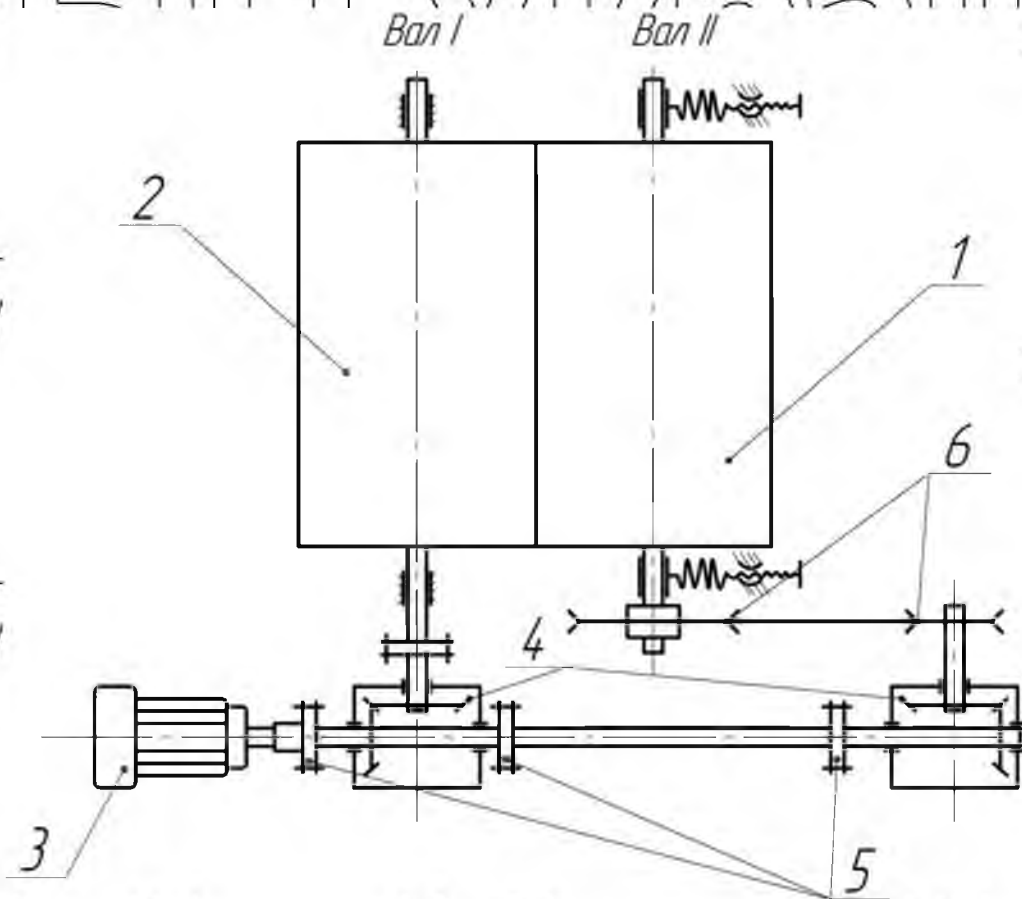
Попереднє дослідження підтвердило роботоздатність подрібнювачів та надійність виконання ним технологічних процесів, дозволяючи встановлювати впливи режимів та параметру його роботи на модулі подрібнювання.

НУБІП України

Встановлено, що для подріблювання качана кукурудзи долі часток до 5мм складе 80%. Циркуляції крутних моментів через приводи виникають внаслідок різниць швидкості вальців.

НУБІП України

На рис.2.3 наведені кінематичні схеми вальцевих подрібнювачів.



НУ

НУ

НУБІП України

Рис.2.3. Кінематичні схеми вальцевих подрібнювачів.

1,2-вальці, 3-електродвигуни ($n=147000$ об/хв.), 4-редуктор, 5-муфта, 6-шків.

Для отримання результату пальцеві подрібнювачі (рис.2.4) монтуються з завантажувальними транспортерами, які повинні забезпечити відповідні подачі

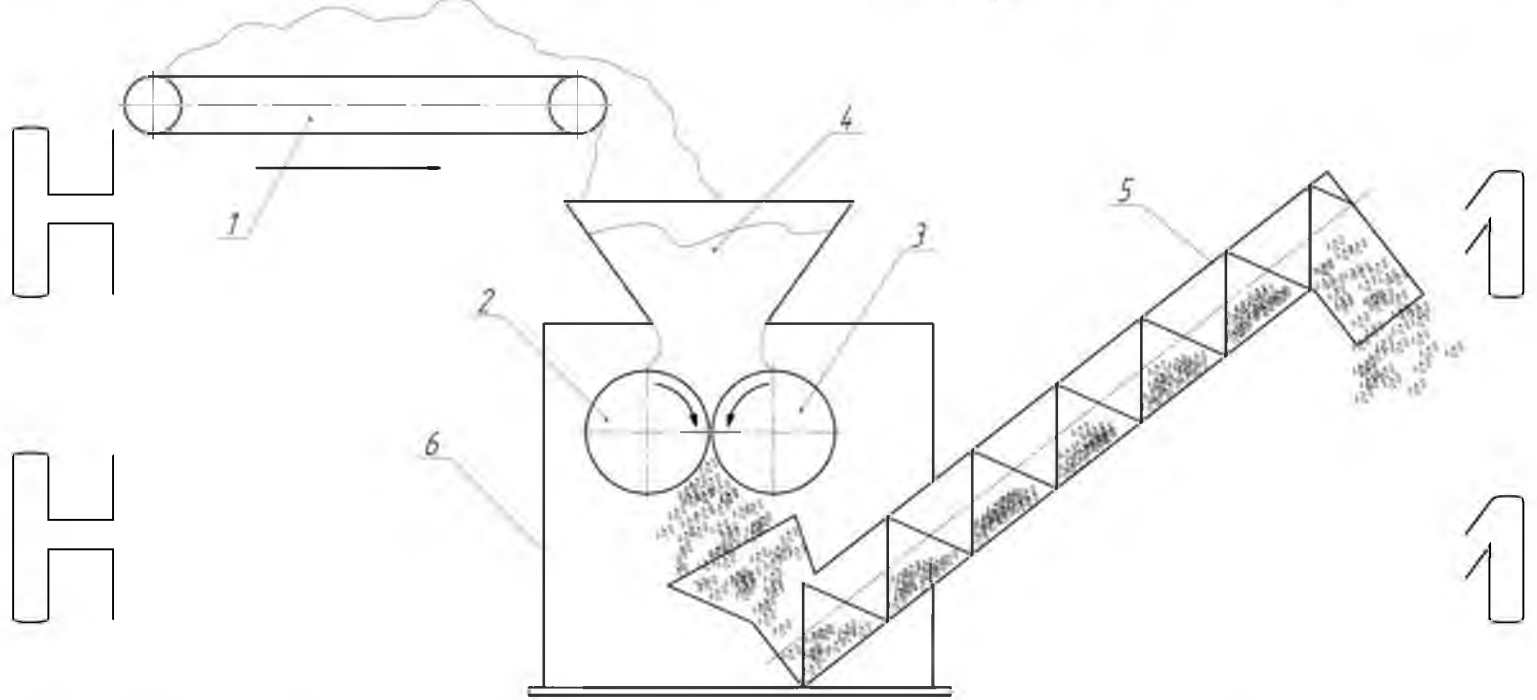
НУБІП України

НУБІП України

та вивантажувальні транспортери. Для замірів потужностей в електричні мережі вмонтовуються самопишучі kW-метр з трансформатором струмів.

НУБІП України

Основною характеристикою подрібнювачів є: діаметри вальця 300мм; швидкість тихохідних вальців 23,1м/с, швидкохідних -25,4...39,3м/с, довжина вальця – 1 м. Потужності приводів – 45кВт



НУБІП України

Рис.2.4. Функціональні схеми подрібнювачі качана кукурудз

1-транспортери завантажувальні, 2,3-вальці, 4-завантажувальні бункери, 5-вивантажувальні транспортери, 6-рами.

НУБІП України

При перевірках подрібнювачів змінювались зусилля стискування вальця, зазори між ними, швидкість при співвідношенні швидкості вальця, подачі качана до подрібнювачів. По результатах дослід в визначили якість подрібнювання (шляхом ситових аналізів) вологість подрібнених мас та витрата потужностей.

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 3 ДОСЛІДЖУВАННЯ ПАРАМЕТРУ ТА РЕЖИМУ РОБОТИ СТАЦІОНАРНИХ ПОДРІБНЮВАЧІВ

НУБІП України

Вальцеві подрібнювальні агрегати доцільно встановлювати на лінії приготування кондиційованих силосів для подрібнювання м'як кукурудзи при збиранні її у фазах воскових стиглостей.

НУБІП України

Для розширення часу використання ліній перевірялись можливості їх використання в лінії приготування енергопротеїнових кормів для подрібнювання зерна та качана кукурудзи.

НУБІП України

При проведеннях дослідів використовували качан комбайнових збирань вагою 50...250г. Залежності між розмірно-масовим характеристикам кукурудзяних качанів наведені на рис.3.1. При зростанні довжин качанів в 2 рази (з 100 до 200мм) призводить до зростань його ваги в 3 рази (з 70 до 210г.). Діаметри качанів при цьому збільшуються лише в 1,26 рази (з 33 до 41,5мм). Не менш цікавими є зміни вмістів долей зерна в качані кукурудзи при змінах його вологості (рис.3.2). Бачимо, що в процесах дозрівань долі зерні в качані кукурудзи збільшуються.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

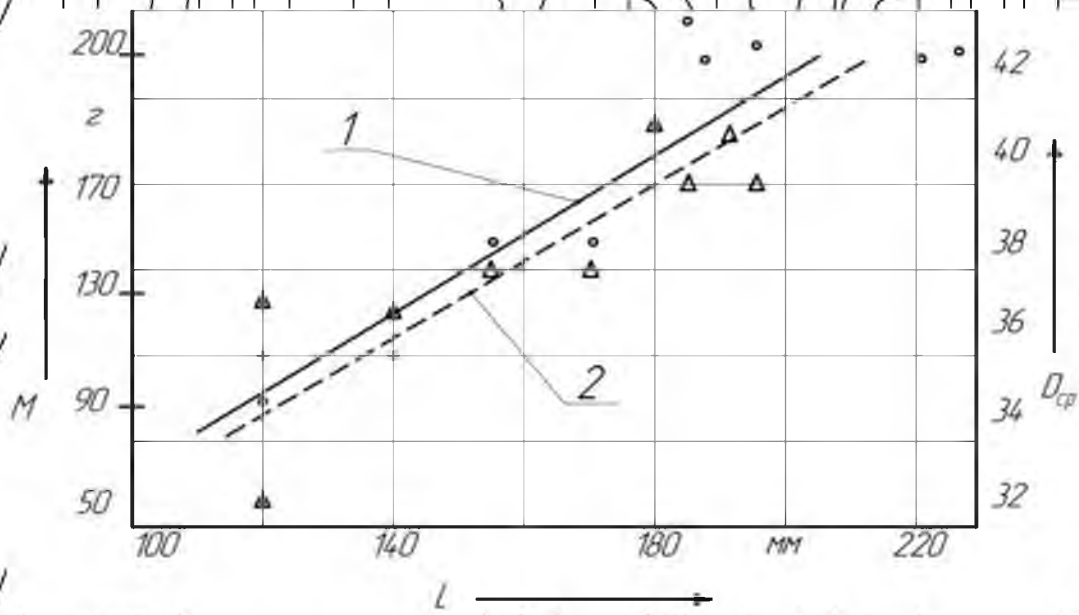


Рис. 3.1. Графічні залежності між розмірно-масовою характеристикою кукурудзяних качанів: 1 – вага качанів (M); 2 – середні діаметри (D_{ср})

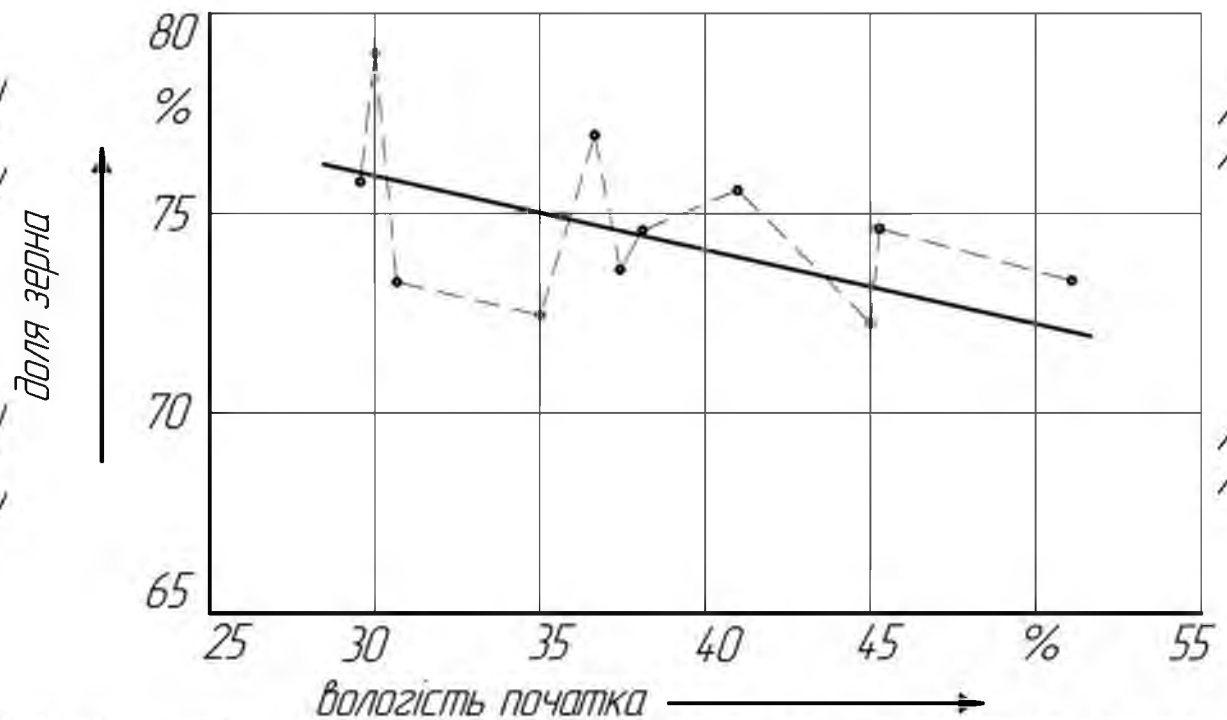


Рис.3.2. Зміни вмістів кукурудзяного насіння в качані при зміні їх вологості

Змінюються також в процесах дозрівань та співвідношенні між вологістю качанів та їх складовим (рис.3.3). При технічному досягненні вологість компонента різниться дуже мало, при найменш вологому – стержню. вага

НУБІП України

кукурудзяних качанів в залежностях від фаз стиглостей змінюються з 670 до 755кг/м³ (табл.3.1)

Таблиця 3.1.

Об'ємна вага кукурудзяних качанів та зерна

Фази стиглостей при збиранні	Продукти	Вологість, %	Об'ємна вага, кг/м ³
Молочно-воскові	Качан	68,7	672
	Насіння	55,3	502
Воскові	Качан	47,5	745
	Насіння	39,8	724
Повні	Качан	19,6	755
	насіння	18,6	750

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

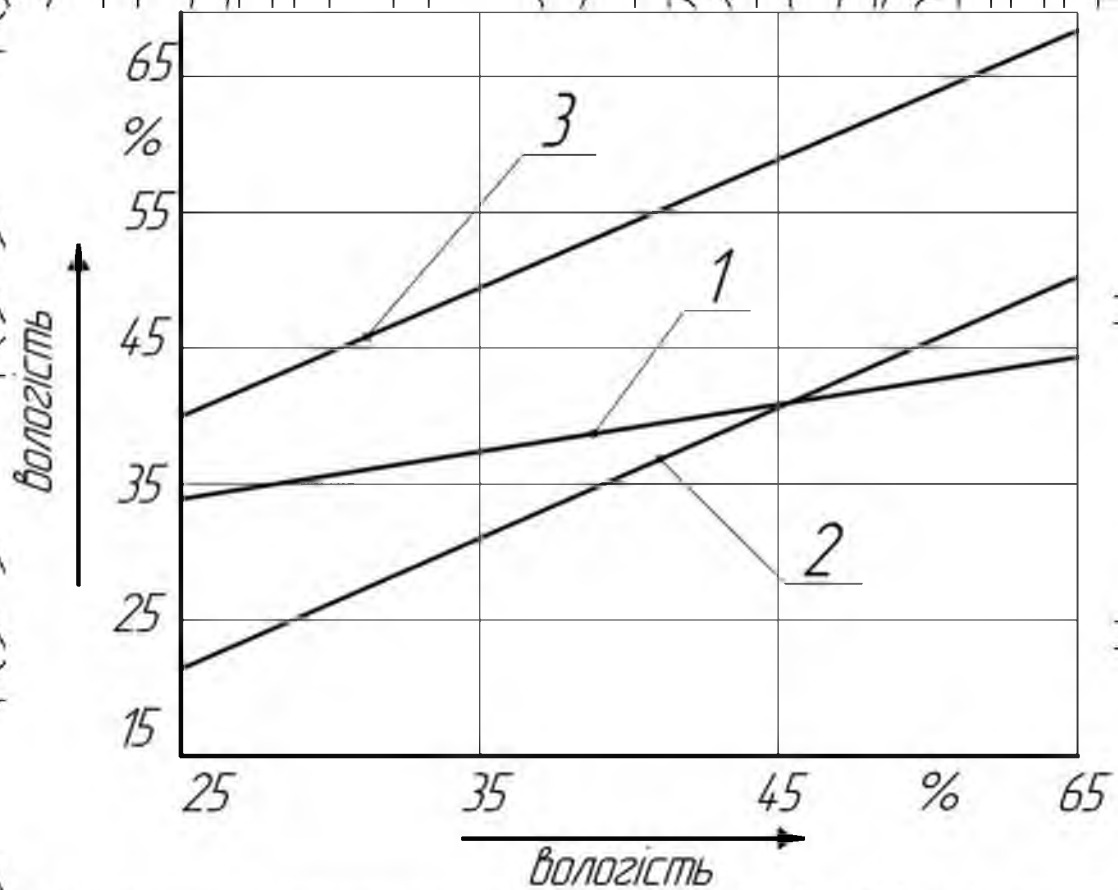


Рис.3.3. Залежність співвідношень між вологістю качанів та їх компонентів: 1 – обгортки, 2 – насіння, 3 – стержки

Вмістування клітковин найменші у насінні кукурудзи, та приблизно однакові у стержні та обгортках (табл.3.2)

Таблиця 3.2.
Вміст клітковин для складової кукурудзяного качана

Продукти	Доли в качані, %	Вміст клітковин, %
Насіння	60,6	2,6
Стержки	27,2	29,7
Обгортки	12,2	32,1
Качани	100,0	48,3

До їхніх не менш важливих характеристик насіння, на рис.3.4 приведені результат ситових аналізів насіння кукурудзи з 15 кукурудзяних качанів.

НУБІП України

Відзначаємо, що недорозвинені, дрібні насінини знаходяться у верхній частині, найбільш великі, правильних форм – на відстанях 15...20мм від нижніх частин качанів.

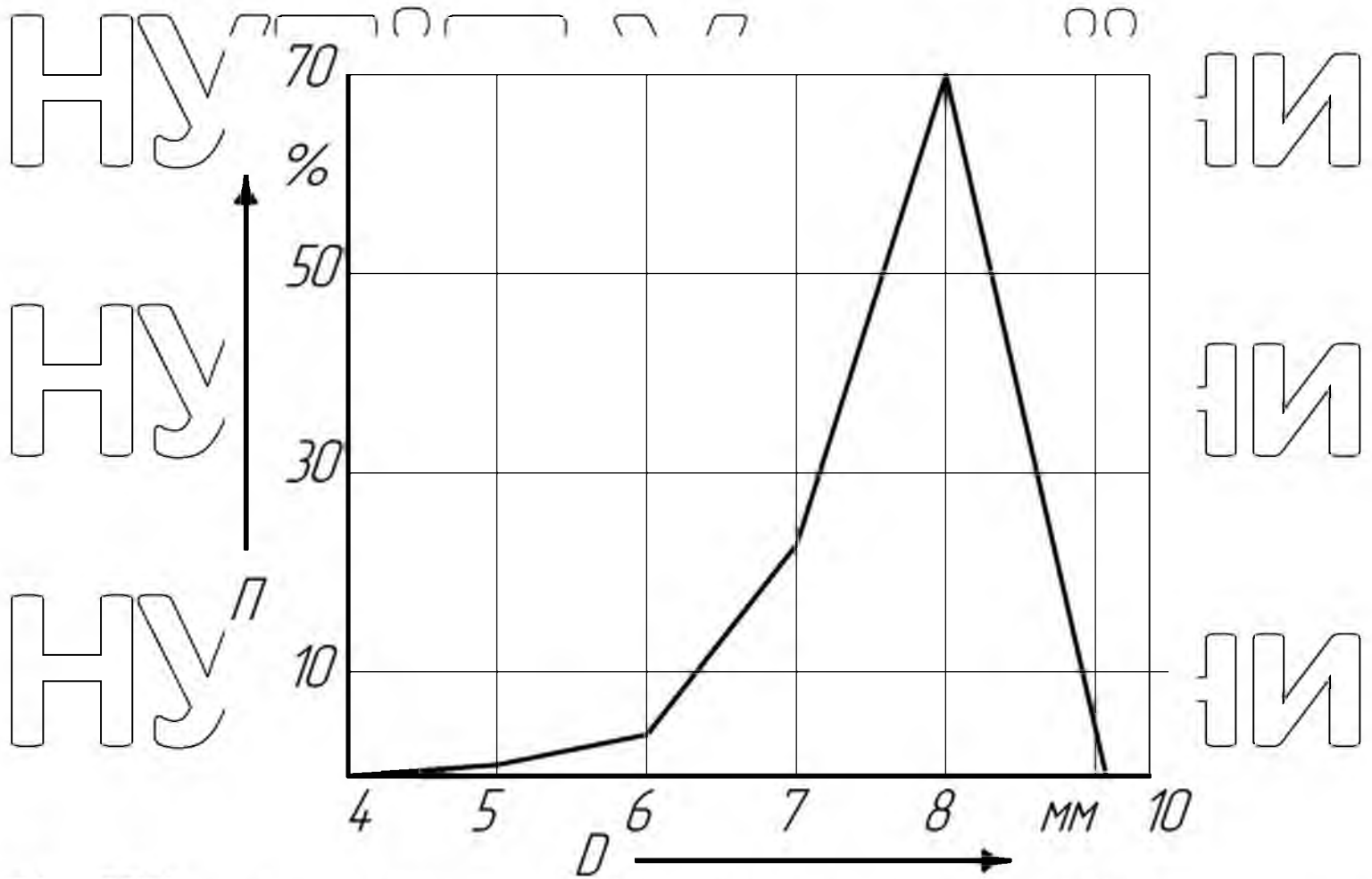


Рис. 3.4. Розподіли по розмірах кукурудзяного насіння

Встановлено, що при збільшенні частот обертів вальця призведе до збільшення витрати енергій. Зміни частот обертів вальця призведе не лише до збільшення витрати потужностей на холостому ходу, а й до покладання якостей подрібнювань (рис.3.5). Це пояснюється, що збільшуються ударні навантаження на качани в процесах їх руйнувань.

НУБІП України

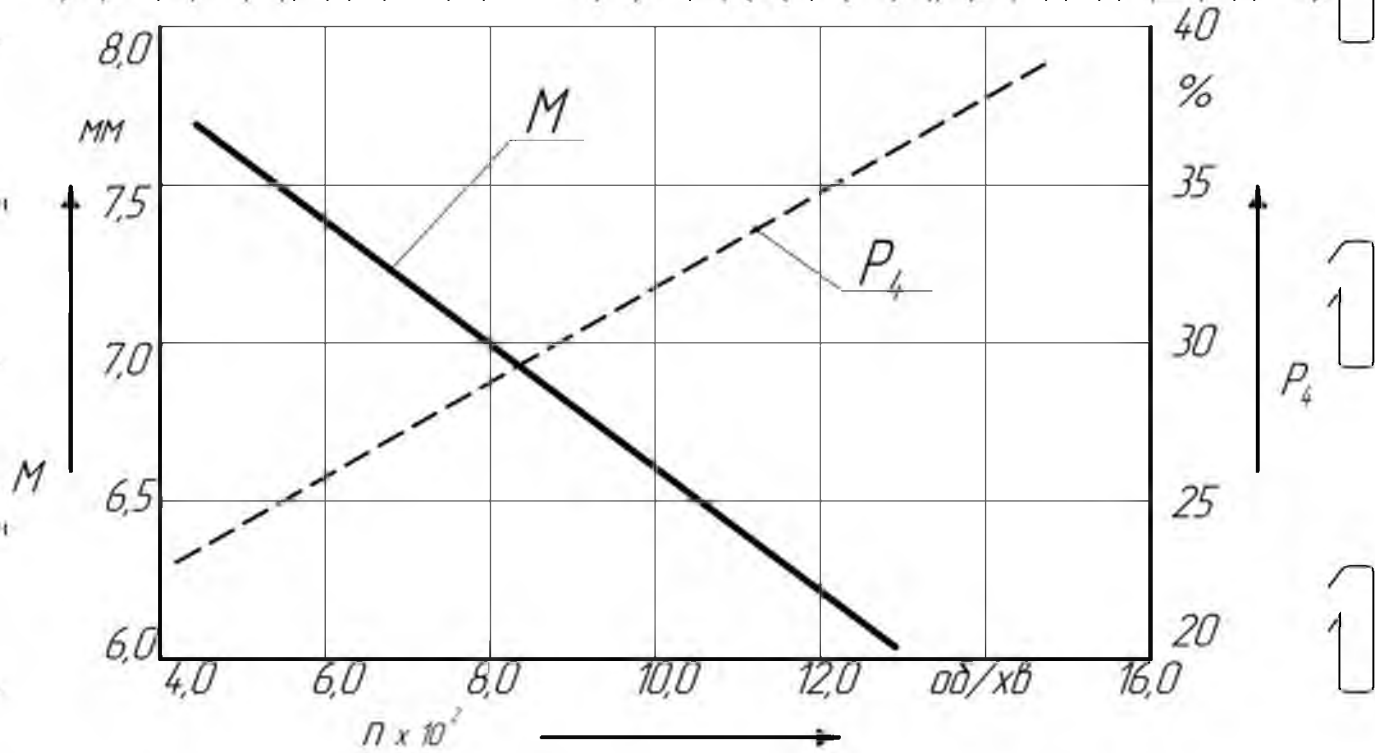


Рис.3.5. Вплив частот обертів вальця на якість подрібнювання

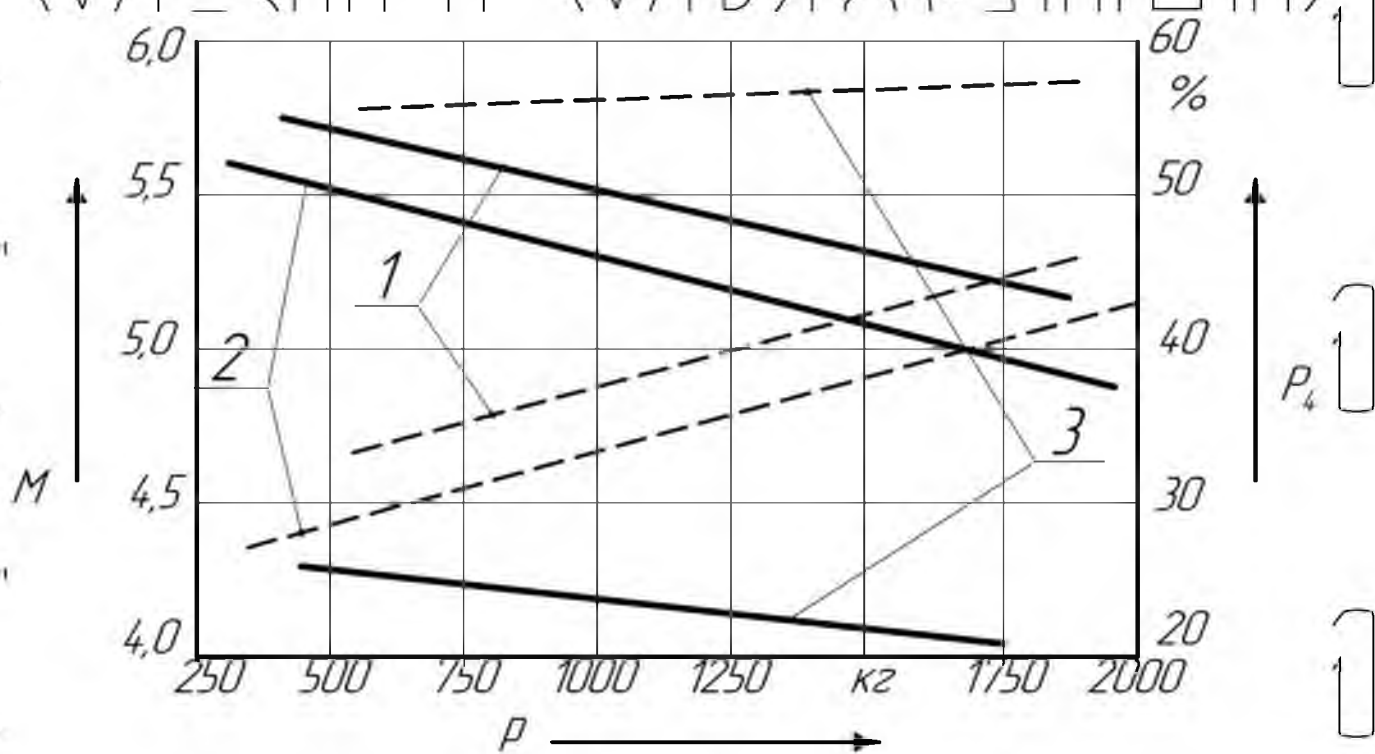


Рис.3.6. Залежності якостей подрібнювання від зусиль при стисканні вальця: 1-типорозміри I; 2-типорозміри II; 3-типорозміри III

НУБІП України

В результатах перевірок процесі подрібнювання зерна та кукурудзяних качанів для виробничої умови підтверджено залежностями по впливам сил стискування на якість подрібнювання (рис.3.6). Для вальця усього типорозміру збільшення зусиль при стисканні з 500 до 1750кг призведе до зменшення модулів подрібнювання на 7...11%. Доли та вага при розмірах меншим 4мм при цьому збільшується на 3...25%. Ці явища пояснюються тим, що під час подрібнювання розпірне зусилля розводить вальці, чим збільшує встановлені зазори, і чим більші зусилля при стисканні пружини, тим на менші величини збільшуються в зазорі

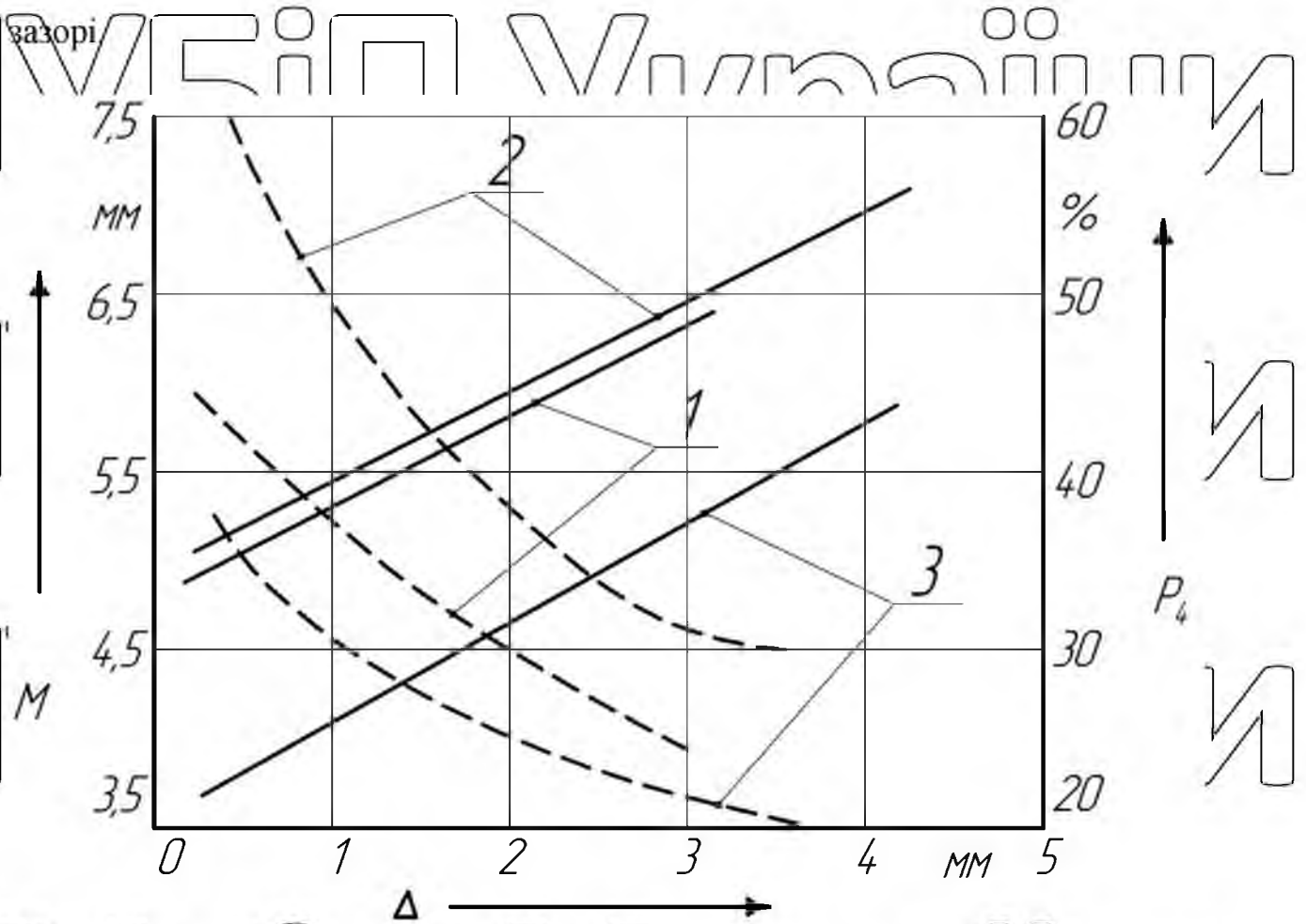


Рис.3.7. Впливи змінювання величин зазорів на показник якості подрібнювання: 1-типорозміри I; 2-типорозміри II; 3-типорозміри III

Зрозумілим є і погіршення показника якості подрібнювання при збільшуванні зазорів між вальцем (рис.3.7). Особливостями отриманої

НУБІП України

НУБІП України

залежності є зміни долей зерна розміром не менші ніж 4 мм як криволінійних залежностях.

Цікавим є те в залежності змін показника якості подрібнювання від різниці швидкості вальця (рис.3.8). При аналізуванні отриманих залежностей ми бачимо що при зменшуванні величин зубів, при рівних умовах призведе до покращування якостей подрібнювання кукурудзяних качанів. При збільшуванні різниці швидкості між вальцем призведе в усіх випадках до покращування якостей подрібнювання кукурудзяних качанів, причому характер та інтенсивності змін модулів подрібнювання (M) та долей зерен до 4мм (P_4) практично однакові (залежність при досліджуванні областей паралельних між собою).

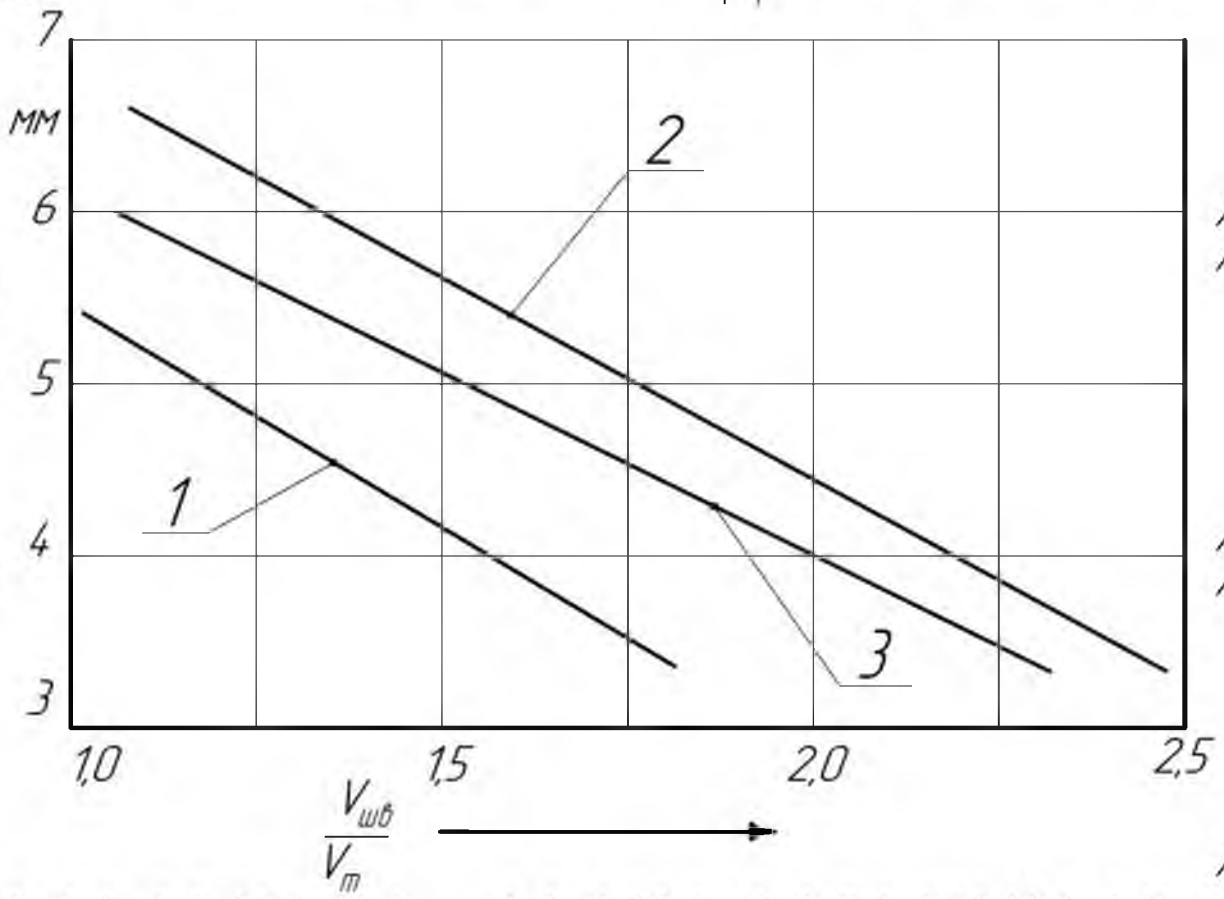


Рис.3.8. Зміни якостей подрібнювання в залежностях при співвідношенні швидкості вальця: 1-типорозміри I; 2-типорозміри II; 3-типорозміри III

НУБІП України

НУБІП України

При аналізуванні рис.3.8 потрібно пам'ятати, що із-за конструктивної особливості установок змін якостей подрібнювання сприяють не лише зміни різниці швидкості між вальцем, а й зміни сумарних швидкостей подрібнювання, що призведе до змін якостей подрібнювання. Так зміни швидкостей одним з вальцем для досягання співвідношень швидкості $V_{пв}/V_r=2,0$ призведе до зменшування середніх швидкостей з 25,02 м/с до 18,72 м/с.

НУБІП України

Збільшування подач кукурудзи у подрібнювальні агрегати призведе (рис.3.9) до покращень якостей подрібнювання. Пояснюючи можемо сказати, що зменшуються кількості пустоти у міжвальцевих просторах, частини мають менші ступені свобод, тому піддаються більшим руйнуванням при стисканні та відповідне зростання якостей подрібнювання.

НУБІП України

НУ

НУ^М

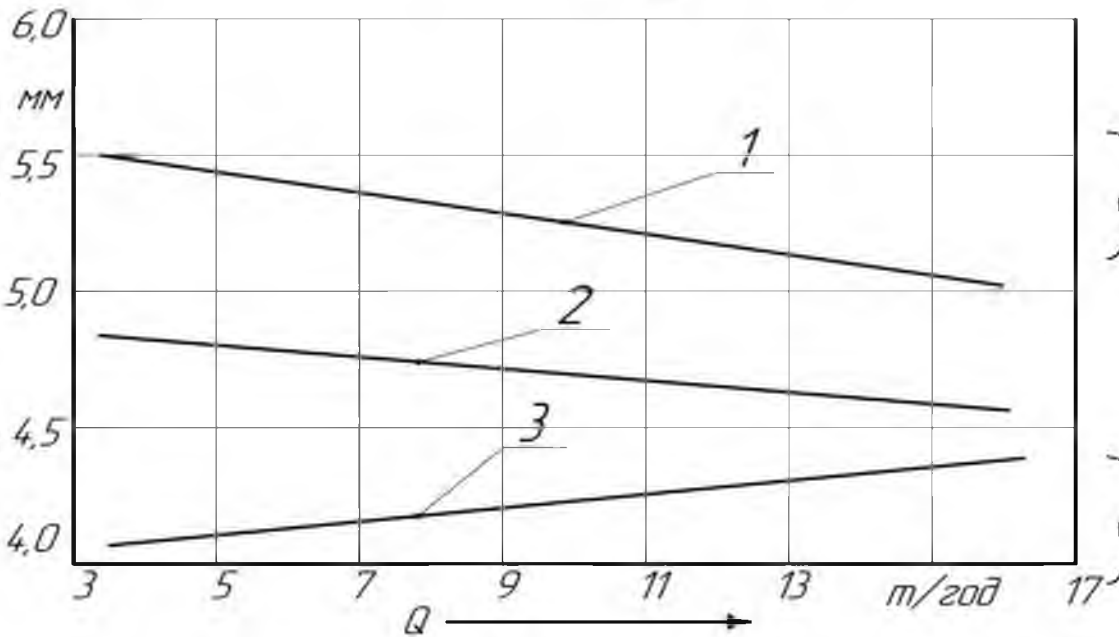


Рис.3.9. Впливи величин подавання якості подрібнювання: 1-типорозміри I; 2-типорозміри II; 3-типорозміри III

НУБІП України

Сумарні ді всіх факторів в процесах подрібнювання (швидкості та співвідношень швидкості) вальця, сили їх стискування, величини зазорів між вальцем, величини рифа на вальці, подачі на експериментальну установку дозволяє отримувати подрібнювання кукурудзяних качанів, які

НУБІП України

НУБІП України

характеризуються модулями подрібнювання рівними 3,0...3,6мм при

вміщуванні частин розміром до 4,0мм–65...70%. Такі подрібнювання повністю відповідають вимозі щодо подрібнювання для ВРХ та не відповідають якостям

НУБІП України

подрібнювання для свиней. Виходячи з табл.3.2 крім якостей подрібнювання отримуваної подрібнювальної ваги не буде відповідати вимозі та по вмістах клітковин.

Для отримування ваг придатних для кормівлі свиням слід переробити чисті насінини, зважаючи, що подрібнені ваги кукурудз будуть збагачуватися білкововмісними компонентами, в яких знаходяться 8...10% клітковин, або

НУБІП України

при сепаруванні отриманих подрібнених мас з виділеннями основних частин подрібненого стержня.

Проведене досліджування по подрібненню окремих зерен кукурудзи та стержня кукурудзяних качанів дозволяє стверджувати, що сепарування на решту з розміром 5...6мм дозволить виділити не менш 60...70% подрібненого стержня.

НУБІП України

При цих з сумішей видаляють не більш 8...15% подрібнених кукурудзяних зерен.

На енергоємність процесів подрібнювання впливає на параметр і режим, яке досліджувалося, причому для покращування якості подрібнювання, як і слід було нехати, призведе до збільшування витрати енергій. Енергоємності

НУБІП України

безпосередніх процесів подрібнювання складе 2,2...2,5кВт-год/т при модулях подрібнювання 5...7мм та 2,7...3,1кВт-год/т при модулях подрібнювання 2,5...4,5мм.

Таким чином досліджування запропоноване вальцевим подрібнювальним агрегатом дозволить стверджити, що його можливе використання для ліній при заготівлях енергопротеїнових кормів із кукурудзяних качанів. Лінії можуть бути використані для заготівель кондиційованих силосів та насіння-стержневих сумішей кукурудз.

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 4 ЗАСТОСОВУВАННЯ САП

4.1. Система автоматизованих проектувань

НУБІП України

Передумова застосування САП

Для успішних діяльностей конкретних підприємств при сучасній умові ринкових економік його спеціалісту необхідно постійне та наполегливе працювання для підвищення конкурентноздатностей продукції, зниження витрати виробництва, підвищення продуктивностей праці, скорочення терміну розробок нового виробу. Це обумовлене:

- надзвичайні жорсткі конкуренції для виробництва практично всіх видів продукції, яке змушує виробника постійний випуск нових високоякісних товарів в стислих термінах та з мінімальними можливими собівартістями;

- скорочення життєвих циклів виробу, що призведе до необхідності розробки та впровадження нових модифікацій товарів зі зміненими (як правило, в сторону ускладнень) дизайнами;

- для появи нової ефективної методики проектувань та виготовлення виробу (паралельні інжиніринги, технологія швидких прототипувань та ін.);

- для ускладнення технологічних обладнань, що випускаються сучасними промисловістями, зростання долей верстатів зі ЧПУ.

Конкурентоспроможність - приємні, постійно обновлювані дизайни, якості та надійності виробу, доступні ціни, максимально низькі собівартості, відповідні функціональні вимоги технологічних екологічних чистот, простота та безпеки при користуваннях відповідних реклам і т.д.

Зазначена проблема вимагає від спеціаліста підприємств оперативних орієнтувань в ситуаціях та оперування значним об'ємам інформацій, що породжують суттєву трудність при використаннях традиційного "паперового"

НУБІП України

НУБІП України

інформаційної технології. Окрім цього, позиція спеціаліста, що забезпечує загальні концепції виробів, його зовнішні вигляди, технологічність, в більшостях випадків суперечливе і, як правило, вимагає тривалих процесів узгодження та

НУБІП України

оптимізації. Нерідко воно негативно відображується та на зовнішніх виглядах виробів та на строці його впровадженя для виробництва. Якщо ж вітчизняними підприємствами нічого буде протиставляти товару, що активно надходить з-за кордонів, то ми не зуміємо вийти на світові ринки, але й будемо втрачати свої власні.

НУБІП України

Основний етап створювання нових виробів

Для процесу створювання традиційними способами будь-які нові вироби, незалежно від їхніх форм та розміру, функціональних призначень, конструкцій та ступеню складностей вимагають послідовне виконання рядів наступної операції (етапу):

- При формуванні конструкторського ідей: при постановці задач, оглядів та аналізів існуючого конетруктивного рішення, визначання раціональних конструктивних схем та параметру майбутнього виробу, виготовляння макетних зразків виробів, тощо;

- Для розробки конструкторського документацій (КД): для виготовляння креслення загального вигляду виробів та їх складової, деталювань;

- розрахунково-технологічні опрацювання конструкторського документацій (створювання технічних документацій ТД): кінематичні, силові та теплові розрахунок, розрахунки на міцність, визначання послідовностей виконання виробничої операції та їх нормувань, розрахунки потреб в матеріалі, тощо;

НУБІП України

НУБІП України

підготовки виробництв: підбори верстатних та інших обладнань, при створюванні інструментальних баз, заготівлі витратного матеріалу, підбірння кадрів;

НУБІП України

- при виготовлянні експериментальних зразків виробів;
- для перевіряння відповідностей виробів конструкторського ідей, для усунювання виявленого недоліку, (функціональних випробувань виробів);

- при корегуванні конструкторського та технічних документацій за результатом перевірок;

НУБІП України

- при виготовлянні експериментальних партій виробів та виробничих для перевіряння їх функціональної властивості;

- остаточні корегування конструкторського та технічних документацій;

- при виготовлянні товарних партій виробів.

При втілюванні конструкторського ідей в готових виробих традиційними методами потребують суттєвого матеріального та людського ресурсу та значного затрачання часу. Та якщо перші операції цих складних процесів можливих автоматизувати лише часткові (наприклад, шляхами створювання комп'ютерних баз типового конструкторського рішення), то автоматизації решти операції дозволяє суттєво скорочувати витрату, а деякі з операцій взагалі непотрібні.

НУБІП України

Відпадають необхідність у перевірках відповідностей виробів конструкторських ідей та в багаторазових корегуваннях конструкторських документацій, а також при створюванні цих документацій на "паперових" виглядах: процеси при виготовлянні деталі та вузла доцільно подати у виглядах програми для верстату з ЧПУ.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Обґрунтування необхідностей автоматизації процесів при проектуванні

НУБІП України

Коли на підприємствах з'являються можливості вкладати кошти у розвитки виробництва, то для першої черги ці кошти будуть виділятися на впровадженнях нової прогресивної технології, закупівлі сучасних високоефективних устаткувань, проведення заходу щодо підвищення

НУБІП України

якостей продукції. Це і зрозуміло: на виробництвах, виготовляють продукцію, що згодом буде продаватися з одержаними бажаними прибутками. Для цього, як правило, виявляється незаслужені забутий підрозділ, у якому народжуються виробни-конструкторських та технологічних служб. А саме для цих підрозділів на

НУБІП України

стадіях розробок часто виникає причина тієї проблеми, що потім проявляється при виробництвах. Недостатнє оснащення проектно-конструкторського підрозділу сучасним передовим технологіям для проектувальних робіт призведе до неякісних проробок конструктивного та технологічного рішення, що потім буде обертається суттєвим втратам часів та матеріального ресурсу на стадіях при виготовлянні.

НУБІП України

Нерідко може траплятися й так, що сучасні дорогі устаткування, закуплені за кордонами і які коштують сотні тисячів доларів, виявляються недостатньо завантаженими або неефективне використання, що доводить по декілька разів вношувати зміну в конструкції виробів або технологій його при виготовлянні, усувати помилку, допущену на стадіях проектувальних робіт.

НУБІП України

Єдині реальні способи при вдосконаленні роботи конструктора та технолога на підприємствах лише один - застосування сучасної комп'ютерної технології для проектувальних робіт та конструювань, яке дозволяє:

НУБІП України

НУБІП України

- скорочувати терміни розробок та запусків в серійні виробництва нового виробу та їх модифікація;

НУБІП України

- розробити їх випускання максимально ефективними з точки зору виробництв;

- досягати максимальних здешевлень продукцій, що випускають, а також відповідність її всім вимогам найприскіпливішого споживача.

НУБІП України

При цих витратах для автоматизації праці співробітнику конструкторських або технологічних бюро значних менших в порівнянні з витрачаннями на автоматизації процесів виробництв, а реальні економічні ефекти можуть бути значними. Крім того, сучасна технологія проектувальних робіт стали сьогодні доступнішими для переважних більшостей підприємства. З однієї сторони, це пов'язано з суттєвими падіннями ціни на персональні обчислювальні техніки, що є апаратними складовими автоматизованих робочих місцях конструкторів або технологів. З іншого боку, для українських ринків в достатках пропонується різноманітна програмна продукту для широкої можливості і по доступними цінами.

НУБІП України

Основний термін

САП (Системи Автоматизованих Проектувальних робіт) - людино-технічні системи, які лежить в основах підготовок виробництв та дозволяють на базах ПК при автоматизуванні рядів функції для мети покращування якостей проектувальних робіт та зменшення затрачання часу на його виконання.

НУБІП України

Задачі при конструюванні (створюванні конструкцій по розрахунку) є однією із важливої та найбільшими трудоміткими в САП. В діалогах з ПК може бути створювання конструкторських документів (кресленнями деталі) наступним способом.

НУБІП України

НУБІП України

Традиційні - вимагає створення конструкторського документування на основі використання базового примітиву: прямих, кіл тощо.

НУБІП України

При основі редагування існуючого креслення - дозволить на основі вже існуючого креслення деталі для зменшення об'ємів роботи за рахунок його редагувань.

На основі параметричної моделі - параметрична модель дозволяє на основі варіювань числовими даними деталей та мати його задані зображення.

НУБІП України

На основі створення 3D геометричної моделі - твердотільні проєктувальні роботи дозволяють вирішувати ряд задач механік, кінематик, тощо та мати будь-які зображення (ортогональна проєкція, аксонометрія, перспектива).

НУБІП України

Для створення конструкторського документування застосовують систему САД (Computer Aided Design), яка повинна забезпечити:

- уніфікація – єдина база даних для різного призначення;
- приємні для конструкторів діалоги між ПК та конструкторами;
- перетворення – копіювальне, переноси, повороти, відображені тощо;
- друк – отримання твердої копії креслення дуже високих якостей.

НУБІП України

Графічна системи - комп'ютерна система, яка реалізує функцію САД.

НУБІП України

Комп'ютерні графіки (або машинні графіки) - області інформатик, які займаються створенням, зберіганнями та обробленням моделі геометричного об'єкту та їх зображення за допомогою ПК.

Комп'ютерні графіки вирішують три основних задач:

- дозволяє вивільняти людини від виконання трудомісткої графічної операції, значно зменшують терміни, покращують якість їх виконання;

НУБІП України

НУБІП України

дозволяють проводити пошуки оптимального конструкторського рішення на основах проведення значної обчислювальної операції;

- для забезпечування природного зв'язку між людьми та ПК на рівнях графічного зображення

НУБІП України

Практичні реалізації комп'ютерних графіків потребують відповідних технічних (апаратних), програмних та інформаційних забезпечень. При них вирішиться наступна задача:

НУБІП України

- при розпізнаванні образу (переходи від зображення до його математичних моделей);

- обробки зображення (переходи від одних зображення до інших зображення);

- машинні графіки (переходи від математичних моделей до зображення).

НУБІП України

Геометричне моделювання - створювання моделі реального об'єкту, процесу і явища, що включає інформації про геометрії об'єктів.

Моделі геометричного об'єкту - сукупність даних, яке при одночасності визначається його форма та геометрична властивість об'єктів.

НУБІП України

Геометричними об'єктами може бути:

- постійний (форми, розмір, положення);

- параметричний (залежать від параметру).

НУБІП України

Розрізняється два типи способів створювання предметного зображення - растрові та векторні та, відповідно, два типи видів КГ - растрові (точкові) та векторні.

Для основ цієї системи лежить математична модель, а саме:

- для растрових - масиви чисел (матриці), яка описує кольоровий

параметр кожних точок зображення (пікселів) на моніторах ПК;

НУБІП України

НУБІП України

- для векторних – математичних формул примітиву, яке складає графічні зображення, по яких кожні рази при необхідностях підрахування всіх точок контурів.

НУБІП України

Твердотільні моделювання – побудови тривимірних моделей майбутніх виробів з подальшими їх трансформаціями в кресленні.

4.2. Огляди ринків та критерій виборів САП, їх класифікації

Огляди ринків системи САП та їх класифікації

НУБІП України

Відразу слід зазначувати: ідеальні при всіх відношеннях систем не існують. Для понять “кращі” та “гірші” є суто суб’єктивні, і в значних мірах, будуть залежати від уподобання конкретних осіб, що проведе до аналізування систем. Але якщо системи незадовільні при вирішуванні задач для одного з етапу

НУБІП України

наскрізних проектувальних робіт, то їхня ефективність буде знижуватися в цілому, незалежно для іншої переваги, якщо така існує.

Для більш складніших є вибори модуля систем, яка б найбільш повно забезпечувала вирішування проблеми, що ставлять перед підприємствами, при мінімальному фінансуванні при затраченнях.

НУБІП України

При впровадженні для виробництва такої системи вимагатиме значного інтелектуального та організаційного затрачання і тісних взаємодій спеціаліста підприємств та фірми - постачальника програмних забезпечень.

Перш ніж приступати до виборів конкретних систем, варто детальніше ознайомлюватися з існуючою системою автоматизованих проектувальних робіт (САП) та його можливостей. Іноді ця система називається САД/САМ/САЕ системами (САД-Computer-Aided Design, САМ-Computer-Aided Manufacturing, САЕ-Computer-Aided Engineering). Така система передбачає наскрізні автоматизації всіх процесів створювання нових виробів - від їх формування до конструкторських ідей та при виготовлянні.

НУБІП України

НУБІП України

На сучасних ринках системи автоматизованих проектувальних робіт налічуються значні кількості (більш сотень) найрізноманітнішого продукту, більш менш вартових увазі.

НУБІП України

Існуюча на ринках система САП може умовно розділятися на три типи класів.

1) система вищих («важких») класів

2) система середніх класів

3) система легких («нижніх») класів.

НУБІП України

До класів «важкої» системи слід відносити інтегровану (повнофункціональну) систему, така як Unigraphics, EUCLID, ProEngineer, CATIA та деяка інша. Ця система дозволяє отримувати повні цикли

НУБІП України

автоматизацій виробництв, які охоплюють весь етап від конструкторської розробки до випусків готових продукцій. Вони чудово будуть підходити при моделюванні виробу довільних складноствях, для створювання збірної конструкції. До складів цієї системи, в тій чи іншій мірі повноти, входить модуль:

НУБІП України

- моделювальні роботи;

- підготовка конструкторського документування;

- створювання фотореалістичного зображування просторової моделі,

- розрахунки напружено-деформованих станів моделей;

- кінематичних та динамічних аналізів механізму;

- теплових розрахунків;

- технологічних підготовок виробництв,

- імітацій процесів оброблювання деталі,

- створювання прес-форми та штампування;

- управління проектами виробів;

НУБІП України

НУБІП України

- інтерфейс до іншої системи та ін.

Як правило, ця система підтримує параметричні моделювальні процеси, що дозволить отримати кілька варіантів створюваних виробів шляхом змін параметру (розміру).

НУБІП України

Більшість системи цих класів зберігає повні асоціативність між модулем систем, тобто креслення отримане в рамках систем повністю асоціативна з просторовими моделями, і дозволяється робити довільну зміну в моделях автоматично змінювати в кресленнях та навпаки. Модульність такої системи дозволить впровадити їх поетапні або ж створити нове робоче місце, орієнтоване на цілком визначеному класі або напрямках задачі проектувальних робіт.

НУБІП України

В більшостях випадку, «важка» система є відкритою та дозволить створити свою власну прикладну програму. Зазначені факти грають не останні ролі, якщо підприємства, що впроваджують такі системи, уже володіють своєю власною розробкою, яка успішно використовувалась раніше.

НУБІП України

З недавніх часів систем вищих класів будуть працювати виключно на потужній RISC- станції, така як Silicon Graphics, HP, SUN, DEC-Alpha. Останніми часами ці правила стали вже винятками, та більшість фірм-розробника пропонує своє вирішення на ПК під керуваннями операційних систем Windows.

НУБІП України

Система середніх класів була створена для більш економічних вирішень завдання проектувальних робіт новими зразками продукції. Вони відносно дешевші, та спроможня оптимізувати при співвідношенні «вартість-якість». Ці класи представлені групами функціонально-незалежної продукції, яка дозволить вирішувати одні окремі взяті задачі підприємств.

НУБІП України

Система цих класів здебільшого випускається розробником базових систем при моделюванні або їх промислових партнерів. До цього класу слід віднести Solid Edge, Mechanical Desktop, Pro/Junior, PRELUDE, GENIUS Desktop, Desing-Spase, Dynamic Designer Motion, Mold flow, Solid Works, SURF CAM, та

НУБІП України

інші. Технічне забезпечення при функціонуванні системи середніх класів, як правило, є обчислювальна машина з процесором класів Pentium для керування операційної системи Windows NT або Windows 98.

До класів «легкої» системи можна відносити систему, що призначена насамперед для випусків конструкторського документування. Така система, в більшості випадку, працює в режимах електронних кульманів та дозволить створити хороше креслення. Маючи в своїх розпорядженнях засіб, який дозволяє використати фрагмент раніше створеного креслень, ця система дозволяє прискорювати випуски конструкторського документування. Така система інколи постачається з пристосуваннями 3-вимірних геометричних моделювальних процесів, а також має цілі ряди прикладного модуля, розробленого на їхніх базах.

Працює така система на ПК. До цих класів можна відносити таку систему як AutoCad, CADDY, CAD key, Top CAD, КОМПАС та багато іншої.

Звичайно, що такі поділи системи автоматизованих проєктувальних робіт по класах чисто умовні. Так AutoCad разом з їх прикладним модулем для поверхневих моделювальних процесів, фотореалістичних зображень та підготовки керуючої програми для верстаків з ЧПУ можна відносити до середніх класів.

Критерія виборів САП

Аналізування результату при застосовуванні САП на виробництві України та досвіді різних виробників, яка користується послугою автоматизованого проєктувальних робіт, дозволить запропонувати наступну критерію виборів САП.

Важливість матеріальних факторів при виборах стратегій автоматизацій проєктувальних робіт та виробництв прослідковуються при аналізуванні станів автоматизацій майже всі українські. На першочергові значення цих факторів

НУБІП України

звертає увагу та на російських підприємствах «Вектор», які займаються постачаннями комплексу САП. При умові ринкових економік зважаючи на ціни САП та застерігання від неправильних стратегій їхнього інвестування, оскільки переходи від одних систем САП до інших пов'язані з значним інвестуванням.

НУБІП України

Другими важливими критеріями виборів САП є поетапні розвитку комплексів відповідно до фінансової можливості підприємств та складностей тієї задачі, яка на ньому розв'язується.

НУБІП України

З попередніми критеріями виборів САП тісно пов'язані вимоги підтримування ЄСКД та можливостей створення документа на українській мові (як креслення, так і текстові документи). Здебільшого розроблювачі САП проголошують роботи їх системи з різним стандартом підготовки документування або можливостей налагоджування систем на випусках документування у

НУБІП України

відповідностях до вимоги ЄСКД. В будь-яких випадках проблеми відповідності розроблюваного документа ЄСКД вирішує, при використанні для отримання креслення систем КОМПАС. Стосовно мов, на яких документ розробляється, практичні проблеми не виникають при випадках використання PS-платформи, що працює під керівництвом операційних систем Windows.

НУБІП України

Останні важливі критерії - рівні супроводів САП. Вони тісно пов'язані з фінансовими станами розробників САП, надійність дилерів (постачальників), які допомагають визначатись зі складами САП (потрібним модулем) та технічного засобу, встановлюють САП на підприємствах, забезпечують гарантійні обслуговування, проводять навчання, консультують, постачають необхідні документи.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Вибори САП вищих рівнів

Сільськогосподарські машинобудування, поряду з авіакосмічними промисловістю, автомобілебудуваннями, промисловістю авіадвигуна, загальне машинобудуванням, є галуззю, в якій виробляються продукції вищих рівнів складності. А аналізування сучасного САП та їх застосовування свідчить, що саме для цієї галузі призначені система автоматизованих проектувальних робіт вищих класів. То ж логічно було б зробити вибори компонента трьохрівневого САП почати з виборів систем вищих класів.

На світових ринках представлено близько десяти систем, яка претендує на повномасштабну САП. На українських ринках (як і на ринку СНД) серед "важкої" системи найбільш представлено САП Pro/Engineer і Unigraphics. Вужче

представлено систему CATIA – розроблені французькими фірмами DASSAULT SYSTEMS та пропонувано на ринках фірмами IBM, і EUCLID – розробки компаній Matra Datavision (Франція). Про системи CATIA вразу кажьмо, що вони не є системами тривимірних моделювальних процесів і в них відсутні асоціативність даних конструкторських-технологічних ланцюжків. Але

кращими свідченнями про рівні цих систем можуть бути їх положення в світовому бізнесі.

Енергомашкорпорація. Процентне співвідношення на всіх етапах виглядали так: на 1-му етапах Unigraphics - 93%, CATIA - 68%; на 2-му - Unigraphics - 96,34%, CATIA - 81,98%. В результатах Unigraphics одержали

переконливі перемоги. Проекти, які збираються здійснити Енергомашкорпорацію, значні навіть в світових масштабах. Достатньо нагадати, що відомі американські компанії Bell Helicopter підписали контракти на 2,8 млн. доларів про постачання 112 ліцензії Unigraphics, а найбільші контракти в історії ринків САП на постачання 10 тисяч ліцензії систем CAD/CAM/CAE Unigraphics

НУБІП України

НУБІП України
укладені з автомобільними концернами General Motors.

Отже, практичні вибори потрібно робити між системою Pro/Engineer та Unigraphics. Обидві системи відзначається подібним основним показником і користуються значними авторитетами в промисловостях, між ними є і певні відмінності:

1. Інтеграції процесів проектувальних робіт і даних.

Unigraphics забезпечує більші потужні, ніж Pro/Engineer, інтеграції процесів розробок проектів і різноманітних даних, пов'язаними з проектами, а також доступи до даних іншої моделі. Ці покладання на такі унікальні системи керування проектами компаній Unigraphics як InfoManager, Unigraphics Solutions. З тих же міркувань можливо досягти високі рівня процесів проектувальних робіт і проектних інформацій виходило корпораціям General Motors при впровадженні САП Unigraphics на своїх підприємствах в усьому світі, а також для своїх постачальників.

2. Моделювальні процеси поверхонь

Ці види моделювального процесу розглядаються як унікальні альтернативи твердотільним параметричним моделюванням та приваблює чимало виробників. Моделювальні процеси поверхонь відсутні в САП Pro/Engineer.

3. Інтеграції з САП іншого рівня

Компанії Unigraphics Solutions є розробниками не лише "важких" САП Unigraphics, але й систем середніх класів Solid Edge, в зв'язку з чим через САП Unigraphics опиняються в більш вигідних становищах, ніж Pro/Engineer. Між Unigraphics і Solid Edge відсутні проблеми взаємодій, оскільки обидві вони використовуються одним і тим самим геометричним ядром Parasolid (ядра Parasolid також використовуються в САП Solid Works).

4. Фінансові стани компанії PTC та Unigraphics Solutions

Фінансові стани компаній Parametric Technology Corporation різко

НУБІП України

НУБІП України

погіршилися в 1998 р. Ціни акцій РТС в серпні тих років впали з 36 доларів до рівня нижче 10 доларів. В них з'явилася проблема з законом за несподіваних різких скиданнях 8 млн. акцій. Невдачі компанії РТС спіткали і з її продуктами РТ/Modeler

НУБІП України

Комплексні оцінки САП

Комплексні оцінки САП (або фірма, яка буде впроваджувати САП) будемо вираховувати за такими виразами:

$$C = K_1 \cdot V_1 + K_2 \cdot V_2 + \dots + K_n \cdot V_n$$

де K_i — значення критеріїв за десятибальними системами,

V_i — оцінки вагомостей цих критеріїв,

n — чисельність критеріїв.

НУБІП України

Таблица 4.1.

Комплексні оцінки САП різного виробництва

САП		Критерія						Комплексні оцінки
		0.17	0.12	0.2	0.2	0.15	0.16	
		Рівні українізації САП	Рівні русифікації САП	Рівні підтримувальності ЄСКД	Рівні підтримувальності верстату з ЧПУ	Фінансові стани фірм-розробників	Оцінки інтерфейсів САП	
Вищі класи								
1	ProEngineer	0	0	5	6	3	9	4.09

НУБІП України

НУБІП України

2	Unigraphics	0	0	6	6	6	8	4,58
3	CATIA	0	0	4	5	5	7	3,67

Середні класи

1	Solid Work	0	0	6	6	8	8	4,98
2	Solid Edge	0	0	6	7	6	8	4,98

Низькі класи

1	КОМПАС	0	10	10	4	8	6	6,16
2	AutoCAD	0	8	7	4	9	9	5,95

Комплексні оцінки САП Engineer:

$$0,17 \cdot 0 + 0,2 \cdot 0 + 0,2 \cdot 5 + 0,2 \cdot 6 + 0,5 \cdot 3 + 0,16 \cdot 9 = 0 + 0 + 1 + 1,2 + 0,45 + 1,44 = 4,09$$

Комплексні оцінки САП:

$$0,7 \cdot 0 + 0,12 \cdot 0 + 0,2 \cdot 6 + 0,2 \cdot 6 + 0,15 \cdot 6 + 0,16 \cdot 8 = 0 + 0 + 1,2 + 1,2 + 0,9 + 1,28 = 4,58$$

Комплексні оцінки САП CATIA:

$$0,17 \cdot 0 + 0,12 \cdot 0 + 0,2 \cdot 4 + 0,2 \cdot 5 + 0,15 \cdot 5 + 0,16 \cdot 7 = 0 + 0 + 0,8 + 1 + 0,75 + 1,28 = 3,67$$

Комплексні оцінки САП Solid Work:

$$0,17 \cdot 0 + 0,12 \cdot 0 + 0,2 \cdot 6 + 0,2 \cdot 6 + 0,15 \cdot 8 + 0,16 \cdot 8 = 0 + 0 + 1,2 + 1,2 + 1,2 + 1,28 = 4,98$$

Комплексні оцінки САП КОМПАС:

$$0,17 \cdot 0 + 0,12 \cdot 10 + 0,2 \cdot 10 + 0,2 \cdot 4 + 0,15 \cdot 8 + 0,16 \cdot 6 = 0 + 1,2 + 2,0 + 0,8 + 1,2 + 0,96 = 6,16$$

Комплексні оцінки САП AutoCAD:

$$0,17 \cdot 0 + 0,12 \cdot 8 + 0,2 \cdot 7 + 0,2 \cdot 4 + 0,15 \cdot 9 + 0,16 \cdot 9 = 0 + 0,96 + 1,4 + 0,8 + 1,35 + 1,44 = 5,95$$

НУБІП України

НУБІП України

Склади комплексів САПР

При врахуванні економічного та фінансового стану економік нашої країни

та на основі результату аналізування САПР, яке пропонується на ринках, порівняльні характеристики САПР, Pro/Engineer та Unigraphics, наведені в попередніх розділах, запропонованих для впровадження на підприємстві сільськогосподарських машинобудівних такі комплекси САПР 3-ох рівнів:

3-й рівні	Unigraphics
2-й рівні	Solid Edge
1-й рівні	КОМПАС

Можна доповнити, що поки в світі Unigraphics + Solid Edge - це єдині "тандеми", які мають спільні виробники, однакові форми даних, а також подібні інтерфейси користувачів.

4.3. Побудови деталі приводів за допомогою програм "КОМПАС – 3D V10"

Побудування деталі

Вали (рис.4.1.) будемо будувати за методами обертів у відповідності до технологічних процесів. Іншою операцією є створювання фасок та пазів.

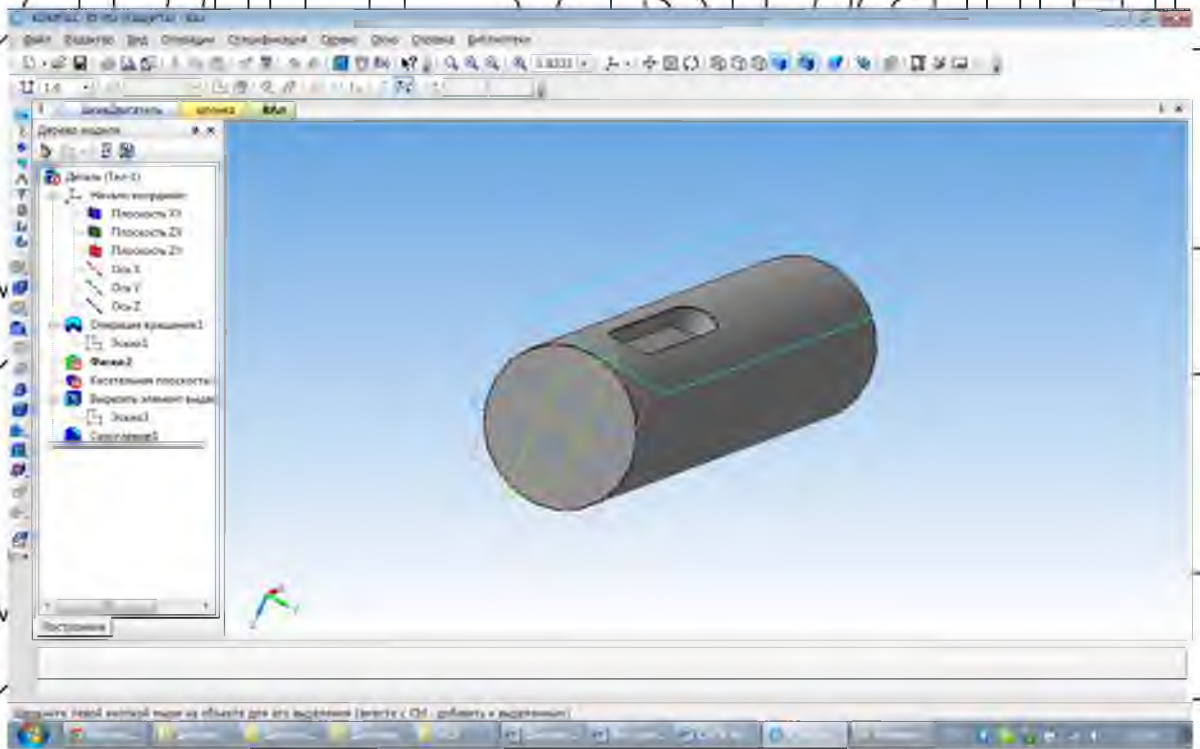


Рис.4.1. Валя

Шків (рис.4.2.) будемо будувати шляхом за методами обертів накресливши для цього попередньо ескізи. Отвори будемо при допомозі операцій отвори. Пази будемо будувати за допомогою операцій видавлювань.

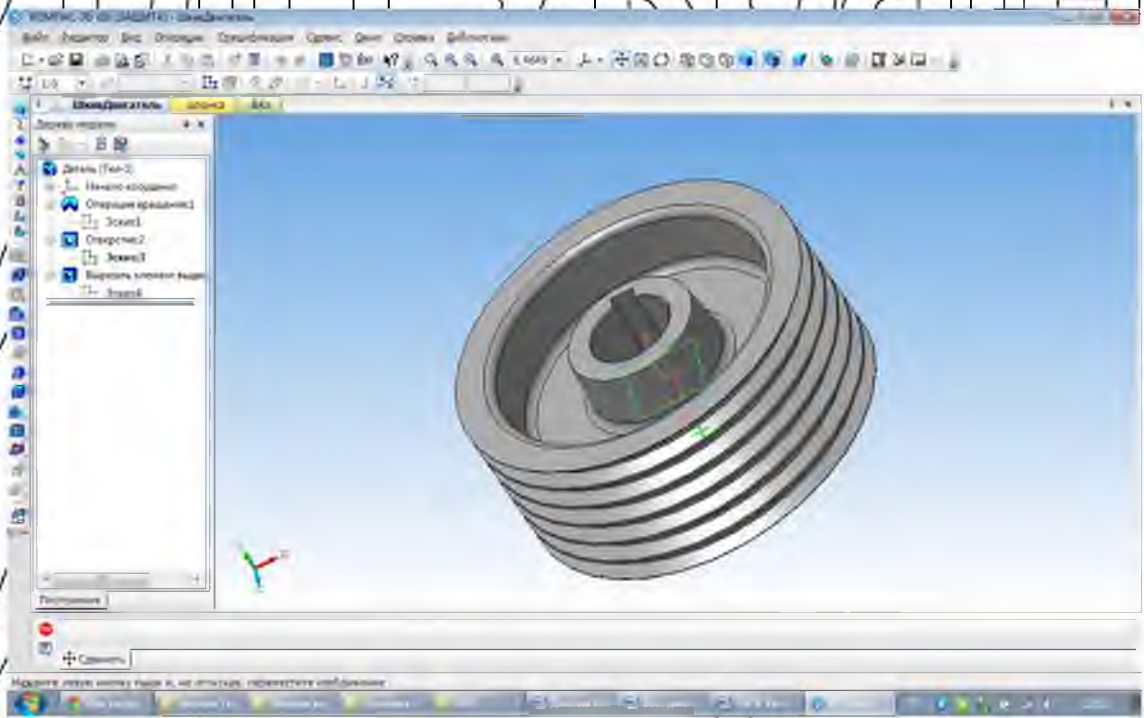


Рис.4.2. Шків

Шпонки (рис.4.3) креслимо при допомозі операцій видавлювань попередніх при цьому креслимо ескізи.

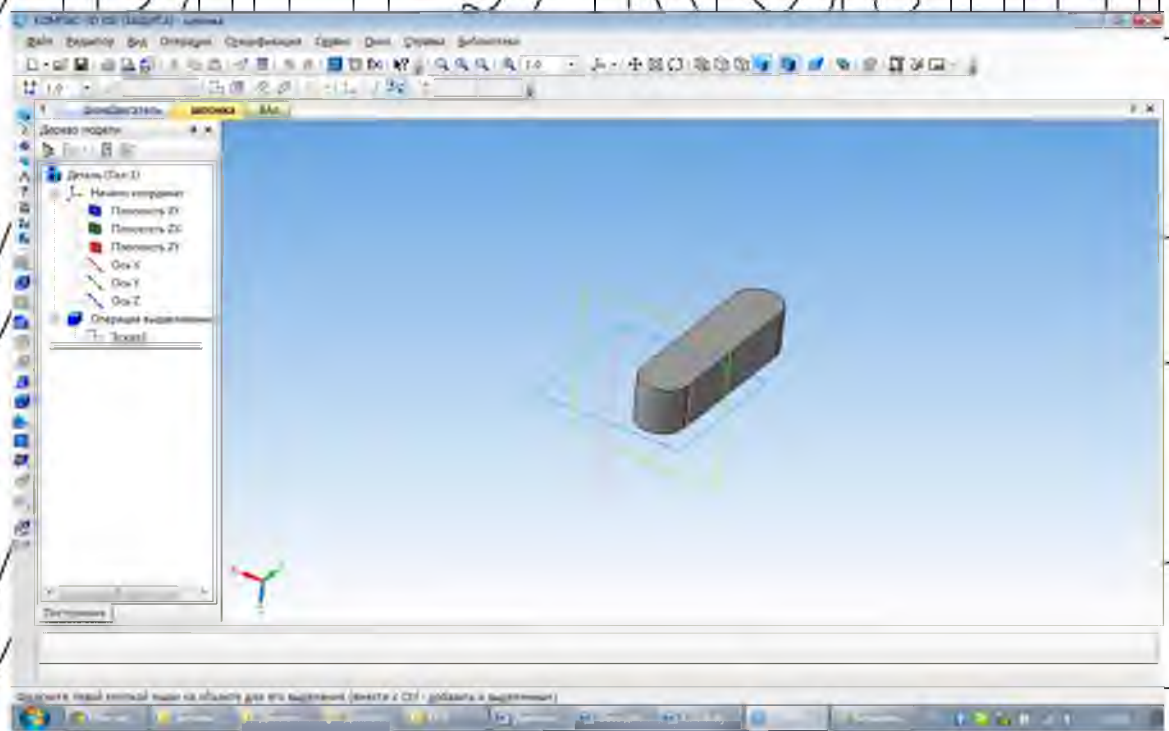


Рис.4.3. Шпонки

НУБІП України

Складальні деталі

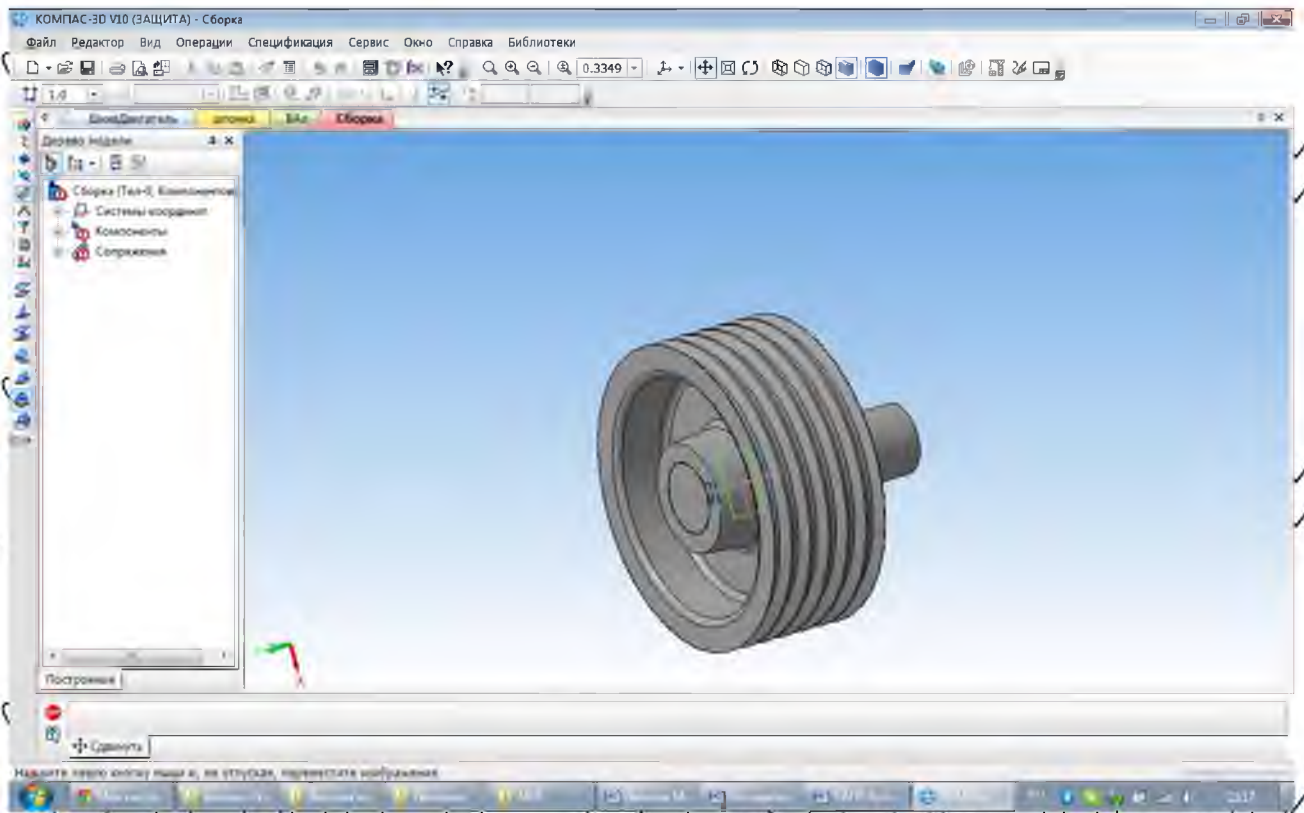


Рис.4.4. Збірне креслення

При складанні деталі відбуваються при використуванні створення деталей, при команді «Збірка».

НУБІП України

РОЗДІЛ 5 ЗАГАЛЬНІ СТАНИ ОХОРОНИ ПРАЦІ ПРИ РОБОТАХ

МАШИН

Суворе дотримання правил техніки безпеки та безпечні умови є невідомою частиною технологічного процесу заготівлі енергопротеїнового корму з кукурудзи та листя високобілкових культур. Тому працівники перед початком виконання робіт повинні пройти відповідне навчання та інструктаж.

Механізатори зайняті на виконанні робіт повинні знати правила та способи надання першої медичної допомоги.

Перед початком всіх робіт обов'язково перевіряється технічний стан машин та агрегатів, при цьому звертається увага на наявність захисних засобів, інструментів та їх справність, а також засобів пожежогасіння та заземлень в установках що працюють на стаціонарі.

Всі машини, що працюють від електропривода повинні заземлюватись, занулюватись.

Допуск сторонніх осіб до місця роботи не допускається, як і передача управління машинами іншим особам не закріпленими за цими машинами.

Оцінка стану ґрунтових ресурсів господарства

Стан ґрунтів проводиться по структурі посівних площ з використанням коефіцієнтів вітрової небезпеки сільськогосподарських культур (табл. 5.1).

Для оцінки середнього коефіцієнта вітроерозійної небезпеки використовують такі критерії: при значеннях менших або рівних 0,3 – вітроерозійна небезпека низька, 0,3..0,5 – середня, більше 0,5 – висока.

Таблиця 5.1 – Оцінка вітроерозійної безпеки при вирощуванні сільськогосподарських культур

НУБІП України

НУБІП України

Культура, фон	Площа, га	Коефіцієнт вітроерозійної небезпеки	Результат показників
Озимі зернові	1755	0,30	526,5
Ярові зернові	230	0,90	207
Багаторічні трави	820	0,08	65,6
Однорічні трави	277	0,85	235,45
Кукурудза на силос	900	0,85	765
Кукурудза на зерно	50	1,0	50
Соняшник	800	1,0	800
Цукрові буряки	130	0,95	123,5
Зернобобові	30	0,35	10,5
Пари	355	1,00	355
Всього	5352	X	-
Середнє значення коефіцієнту	-	K=0,74	-

Як видно із даних табл. 5.1 вітробезпека в районі досить висока. Це пояснюється вирощуванням культур при яких поля мало захищені від вітрів, малою кількістю лісосмуг та їх вирубною.

НУБІП України

НУБІП України

Екологічна оцінка джерела забруднення

Основними джерелами забруднення на території господарства є склад ПММ, ремонтна майстерня, гараж автотранспорту, дільниця мийки машин, свиноферма та ферма ВРХ. Основні відходи ферми є гнойові стоки. При зберіганні гною в атмосферу потрапляє аміак, молекулярний азот та інші його складові.

При проведенні робіт в ЦРМ атмосфера забруднюється парами лаків та фарб, кислот, пугів, шкідливими газами, які виникають при проведенні зварювальних, термічних робіт та обкатки двигунів. Неправильне зберігання та відсутність утилізаційних розчинів для миття деталей приводить до забруднення ґрунтів і ґрунтових вод.

Комплексна оцінка джерела забруднення виконується за допомогою визначення середнього індексу, який характеризує рівень навантаження того чи іншого джерела на навколишнє середовище. Даний коефіцієнт складає 0,45.

Екологічна оцінка агро ландшафту господарства

Екологічна оцінка агроландшафту господарства оцінюється за рахунок факторів сільськогосподарського впливу. Всі данні фактори об'єднуються у дві групи: фактори, які визначають зміну природи, в межах якої функціонує сільськогосподарське виробництво, та показники антропогенного навантаження.

Данні про оцінку стану агроландшафту та антропогенного навантаження на агроландшафт наведені в табл. 5.2 і табл. 5.3 відповідно.

НУБІП України

НУБІП України

Таблиця 5.2 – Експертна оцінка стану агроландшафту

Показник, фактор	Параметр фактору	Значення фактору в долях одиниці
Сільськогосподарське освоєння території, %	98,86	1,0
Розорюванність території, %	93,4	1,0
Розорюванність сільськогосподарських угідь, %	88,5	0,9
Доля ерозійних земель, %	25	0,7
Середнє значення фактору	-	0,9

Таблиця 5.3 – Експертна оцінка антропогенного навантаження на агроландшафт

Показник, фактор	Одиниця виміру	Параметр фактору	Значення фактору в долях одиниці
Індекс щільності сільського населення	чол./км ²	1152	0,50
Ступінь концентрації тваринництва	гол./100 га	52	0,50
Енергозабезпеченість	к.с./100 га	346,8	0,7
Внесення органічних добрив	т/га	5047	0,9
Середнє значення фактору	-	-	0,65

НУБІП України

Основними причинами, що викликали такий стан агроландшафту, є велика розораність території, відсутність лієвості, відсутність угідь, призначених для стабілізації середовища, значна доля ерозійних земель.

НУБІП України

Визначення ступеня забрудненості повітря в приміщеннях

Згідно з нормативно-технічною документацією нормування якості виробничого середовища здійснюється з метою встановлення гранично допустимих норм впливу на навколишнє середовище, що гарантує екологічну безпеку працівників. В Україні розроблені та діють нормативи ГДК, перевищення яких за певних умов негативно впливає на здоров'я людини. У випадку присутності в повітрі декількох речовин, які мають здатність до сумарної дії, сума їхньої концентрації не повинна перевищувати одиниці при розрахунку за виразом:

НУБІП України

$$\frac{C_1}{ГДК_1} + \frac{C_2}{ГДК_2} + \frac{C_3}{ГДК_3} \leq 1 \quad (5.1)$$

де: C_1, C_2, C_3 – відповідно фактичні концентрації оксиду вуглецю, двоокису азоту, формальдегіду в приміщенні;

НУБІП України

ГДК₁, ГДК₂, ГДК₃ – гранично допустимі концентрації тих самих речовин. Згідно шкали оцінки стан агроландшафту оцінюється як "критичний" та стан антропогенного навантаження на нього на території оцінюється як "допустимий"

$$\frac{244}{684} + \frac{3,79}{8,64} + \frac{0,18}{0,684} = 0,98 \leq 1.$$

НУБІП України

Із розрахунків робимо висновок, що концентрація оксиду вуглецю, двоокису азоту та формальдегіду знаходиться в допустимих межах.

Частку шкідливих домішок, що проникають у повітряне середовище через нещільність двигуна та його газоповітряний тракт, встановлюють за допомогою замірів у реальних умовах або розрахунковим методом. Кількість шкідливих

НУБІП України

НУБІП України

домішок, які виділяються при роботі швидкохідних не газощільних дизелів потужністю до 735,5 кВт, визначаємо за залежністю:

$$P = N_e \cdot (3K_{ц} + 30 \cdot K_{к}), \quad (5.2)$$

де: P – кількість газу, мг/год.;
 N_e – ефективна потужність дизеля за мінімальної кількості обертів, кВт;

$K_{ц}$, $K_{к}$ – вміст окремих складових у відпрацьованих газах циліндра і картера, мг/л.

$$P = 160 \cdot (3 \cdot 0,71 + 30 \cdot 0,03) = 484,8 \text{ мг/год.}$$

За день проходять технічне обслуговування та ремонтуються два трактори, кожен з яких працює по 0,75 години. Кількість газу, що виділяється за робочий день дорівнює

$$\Sigma P = P \cdot 0,75 \cdot n, \quad (5.3)$$

де: n – кількість тракторів.

$$\Sigma P = P \cdot 0,75 \cdot n = 484,8 \cdot 0,75 \cdot 2 = 727,2 \text{ мг.}$$

На підставі проведених розрахунків, робимо висновок про необхідність розрахунку і встановлення електрофільтру. Електрофільтри призначені для очищення повітря від промислових газів, які виділяються при різних технологічних процесах, а також від пилу.

Електрофільтр монтується в металевому корпусі прямокутного перерізу.

Всередині нього розміщуються осадові електроди і кородуючі електроди. На вході в електрофільтр встановлюється газорозподільний пристрій, який забезпечує рівномірне розподілення газу в активній зоні апарату. В нижній частині корпусу встановлені бункери для збирання пилу.

НУБІП України

НУБІП УКРАЇНИ

Основою процесу очищення є іонізація пиловидних часток і молекул газу під впливом електростатичного поля. Заряджені частинки осаджуються на поверхні електроду із протилежним електричним зарядом.

НУБІП УКРАЇНИ

Розрахунок аерозольного виносу електроліту з акумуляторів

При експлуатації кислотних акумуляторних батарей виділяються водень, кисень, двоокись сірки, сурминистий та миш'яковий водень, вуглекислий газ, а також аерозоль сірчаної кислоти (акумуляторні гази) у вигляді туману. Водень та кисень виділяються внаслідок електролізу води.

НУБІП УКРАЇНИ

Сурм'янистий водень (стибін) отримується при взаємодії атмосферного водню з сурмою, котру додають для надання міцності пластинам. Частина сурм'янистого водню розчиняється в електроліті, в активній масі та в сепараторах, а більша частина разом з воднем надходить у повітря. Виділення сурм'янистого водню помітно збільшується зі збільшенням газовиділень з акумулятора.

НУБІП УКРАЇНИ

Миш'яковистий водень (арсин) утворюється в невеликих кількостях внаслідок протікання реакцій між миш'яком та сірчаною кислотою. Миш'як у вигляді незначних домішок міститься у свинці та в сірчаній кислоті. Арсин - з'єднання нестійке, що легко розкладається на миш'як та водень. Вуглекислий газ виділяється з акумуляторів в незначній кількості при використанні в них сепараторів з дерева.

НУБІП УКРАЇНИ

Кількість водню (л/г) що виділяється при заряджанні кислотних акумуляторів, розраховуємо за виразом:

$$V_H = 0,5 \cdot (I_1 n_1 + I_2 n_2 + \dots + I_n n_n), \quad (5.3)$$
$$V_H = 0,5 \cdot (0,6 + 0,65 + 0,7 + 0,65 \cdot 3) = 1,95 \text{ л/год,}$$

де: I_1, I_2, \dots, I_n – величина зарядного струму, А;

n – кількість акумуляторів в батареї, яка заряджається.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП України

Знаючи V_{H_2} визначаємо, скільки потрапило у повітря сірчаної кислоти з урахуванням того, що з 1 л водню виділяється 0,3 мг/л H_2SO_4 .

$$V_{H_2SO_4} = V_{H_2} \cdot 0,3 = 1,95 \cdot 0,3 = 0,585 \text{ мг.}$$

НУБІП України

Заходи по захисту водних ресурсів

Очистка виробничих стічних вод організується з метою використання їх в системах оборотного, послідовного або замкнутого водопостачання, забезпечення умов приймання в міські системи водовідділення чи скиду у водні об'єкти.

НУБІП України

Вода, використана в технологічному процесі, містить домішки у вигляді: зважених часток розміром від 0,1 мкм і більше, які утворюють суспензії; нерозчинних у воді краплин іншої рідини, які утворюють емульсії; колоїдних систем з частинками розміром від 1 мкм до 1 нм та розчинених у воді речовин в молекулярній чи іонній формі. Домішки, які присутні в технологічній воді, часто є цінною сировиною або готовою продукцією.

НУБІП України

Для очищення води, яка стікає після мийки машин, мною пропонується застосувати механічний метод очистки та горизонтальний відстійник. Цей метод забезпечує вилучення із води, яка очищається, зважених та плаваючих домішок. Найбільш простий спосіб видалення цих домішок – відстоювання, в процесі якого зважені речовини осідають на дно, а плаваючі домішки вспливають на поверхню відстійників.

НУБІП України

В горизонтальному відстійнику довжина в 8...12 раз більше його глибини. Відстійники бувають безперервної або періодичної дії. В відстійниках безперервної дії відділення домішок проходить завдяки різкому зниженню швидкості руху очищуваної рідини (до 0,005 – 0,01 м/с). Час проходження рідини через відстійник складає 1 – 3 години. Ефективність освітлення води – від 40 до

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

60%. В відстійниках періодичної дії час відстою рідини складає декілька годин, після чого проходить видалення домішок які всплили, освітленої води і осаду. Потім процес повторюється.

НУБІП України

Аналіз формування травмонебезпечних ситуацій

У зображеннях процесів формування, виникнення аварій та виробничих травм усі випадкові події (явища), що утворюють конкретну аварійну або травмонебезпечну ситуацію, пов'язані між собою причинно-наслідковими зв'язками. В них є початкові, проміжні та кінцеві події.

НУБІП України

Початкові події (небезпечні умови, небезпечні дії) виявляють у процесі обстеження об'єктів виробництва, а проміжні та кінцеві входять до схеми на основі логічного аналізу можливих варіантів перебігу подій. Слід зауважити, що поняття «початкові події» введено умовно, бо насправді цим подіям можуть передувати інші. Але вони першими помічаються при обстеженні робочих місць та інших об'єктів виробництва.

НУБІП України

Якщо на схемах, що зображують процеси протікання (перебігу) випадкових подій, починаючи з початкових і закінчуючи кінцевими, показати причинно-наслідкові зв'язки, то ми одержимо логічні моделі процесів, що вивчаються.

НУБІП України

Кожна логічна модель процесу формування та виникнення небезпечної або аварійної ситуації складається з певної кількості випадкових подій, які між собою можуть бути статистично залежними або незалежними. Статистично залежні події – це такі, коли поява наступної події неможлива без виникнення попередньої. Якщо кожна з двох подій, що входять до однієї моделі, можуть з'являтися незалежно одна від одної, то такі події є статистично незалежними. Як правило, у таких моделях незалежні випадкові події одна відносно одної

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

розміщуються паралельно, а залежні – послідовно. Причинно-наслідкові зв'язки зображені стрілками, які, крім того, ще показують напрямок протікання (перебігу) подій.

НУБІП України

Шляхом дослідження небезпечних ситуацій, які можуть виникати при експлуатації виробничого обладнання в галузях сільського господарства, описані і побудовані логічні моделі різні за формою і характером подій. Це дало можли-

вість перейти до побудови більш складних моделей аварій, травм і катастроф, які потрібні для встановлення причин виникнення потенційних небезпек, без чого неможливо вжити обґрунтованих профілактичних заходів.

НУБІП України

Якщо дослідження логічних зв'язків провести у зворотньому напрямку, то обов'язково можна знайти ту подію (явище), що є причиною (однією з причин) формування досліджуваного процесу.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 6 ПОКАЗНИК ЕКОНОМІЧНИХ ЕФЕКТИВНОСТЕЙ

При аналізуванні проведених досліджень в третьому розділах ми відмічаємо такий економічний ефект які можливо досягнути при застосуванні даних відомостей.

1. Для використання даних технологій не потрібні додаткових операцій сушіння насіння кукурудзи , але, буде економитися до 25л рідких палив, які будуть витрачатися на сушіння мас. При цінах 32,50грн за літру ДП, отримаємо економічні ефекти: $25 \cdot 32,50 = 487,5$ (грн.).

2. Оскільки збирання кукурудзи буде починатися при стадіях воскових стиглостей зерна кукурудзи при вологостях 35-40%, коли поживні цінності зернових культур найвищі, тому з 1га площ заготовляють кормів на 1,5 разі більш. Для прикладів, при собівартості заготівельних робіт кормів 1га складають 615грн., а при застосуванні результатів даного досліджування можливість заготовляти з 1га кормів при собівартості 456грн.

При застосовуванні даних технологій дасть можливість прискорювати темп для заготування корму; при зменшенні затрат на приготування та заготівлю кормів, для підвищення продуктивностей технічних засобів , скорочення витрат на 1га зібраних площ. Дуже важливе застосовування даних технологій в тому господарстві, де буде відчуватися гостра потреба в транспортних засобах. Завдяки чому купівля нових або додаткових транспортних засобів буде зайвою.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВИСНОВКИ

1. На основах аналізування існуючого теоретичного та експериментального досліджування при заготівельних роботах по виробництву корму встановлено, що більш перспективним є технології заготівель площених кормів.

2. Розроблені технологічні процеси заготівель енергопротеїнових кормів із кукурудзяних качанів при використанні стаціонарних ліній, що включають вальцеві подрібнювачі, завантажувальні та вивантажувальні транспортери.

3. Отримана залежність впливів частот обертів, зазорів між вальцем, сил стискування, при співвідношенні швидкості вальця, подачах на показник стискування.

4. При результатах теоретичного та експериментального досліджування процесів подрібнювання було визначено оптимальний параметр та режим роботи подрібнювачів, а саме:

- діаметри вальця 300мм
- глибини рифу 0,8... 1мм
- частоти обертів:
 - тихохідні вальці 800...1000об/хв
 - швидкохідні вальці 2500...2800об/хв
- зазори між вальцем до 4мм
- сили стискування 1200...2500кг

5. Такі технології заготівель кормів буде мати багато переваг над іншим:

- Збирання буде починагися при стадіях воскових стиглостей кукурудзяного насіння, коли поживні цінні речовини зернової культури вища, тому для 1га площ заготовляють дуже багато кормів;

НУБІП України

- Врожаї збираються при 2-3 тижнях раніше звичайного терміну, що стає важливим для регіону нестійкими кліматичними умовами;

- не вимагаються сушіння кукурудзяного насіння, отже, буде економія до 25л рідких налив;

НУБІП України

- При відсутності необхідностей подрібнення кукурудзяного насіння після сушіння, тобто прибирається одна із стадій приготування корму;

- Для зменшуванні витрат праці та знижування застосувань важких проведеннях праць.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП УКРАЇНИ

СПИСК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3-х т. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1980.

2. Гаєвік Д.Т. “Підвищення експлуатаційної надійності вітчизняного автомобіля”

3. Бабусенко О.М. и Степанов В.А. Современные способы ремонта машин. Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Колос, 1977. – 272 с.

4. Бабусенко О.М. Проектирование ремонтных предприятий. – М.: Колос, 1981. – 295 с.

5. Войтов В.А., Подригало М.А. “Конструктивна зносостійкість вузлів тертя машин. - Харків: Центр Леся Курбаса, 1996.-138с.

6. Булей И.А., Иващенко Н.И., Мельников В.Д. Проектирование ремонтных предприятий сельского хозяйства. – К.: Вища шк., 1981. – 416 с.

7. Булей И.А. Проектування підприємств з виробництва і ремонту сільськогосподарських машин: Навч. Посібник. – К.: Вища шк., 1993. – 287 с.

8. Воловик Е.Л. Справочник по восстановлению деталей. – М.: Колос, 1981. – 351 с.

9. Крамаренко Г.В. Техническое обслуживание автомобилей. Изд.2-е. – М.: Транспорт, 1978). – 400 с

10. Губський А.Г. Цивільна оборона. К.: Міносвіта, 1995. – 216 с.

11. Допуски и посадки. Справочник. В 2-х ч./В.Д.Мягков, М.А.Палей, А.Б.Романов, В.А.Брагинский. – 6-е изд., перераб. и доп. – Л.: Машиностроение. 1983.

12. Дунаев П.Ф., Леликов О.П., Барламова Л.П. Допуски и посадки. Обоснование выбора: Учебное пособие для студентов машиностроительных вузов. – М.: Высш. шк., 1984. – 112 с.

13. Чернець М., Пашечко М., Невчас А. Дослідження та розрахунки трибосистем ковзання, методи підвищення довговічності і зносостійкості. Т1.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП України

Методи прогнозування та підвищення зносостійкості триботехнічних систем ковзання. – Дрогобич: Коло, 2001. - 492 с.

14. Автомобиль ВАЗ-2106 – И.А.Генералов и др./ - 2-е изд., перераб. и доп.

– М.: Машиностроение, 1985. – 178 с.

НУБІП України

15. Корсаков В.С. Основы конструирования приспособлений в машиностроении. – М.: Машиностроение, 1971. – 288 с.

16. Кузьмин А.В. и др. Расчет деталей машин: Справ. пособие/ А.В.Кузьмин, И.М.Чернин, Б.С.Козинцов. – 3-е изд. перераб. и доп. – Мн.: Выш. шк., 1986. – 400 с.

НУБІП України

17. Кузьменко А.Г. “Методи розрахунків і випробувань на зношування та надійність.”

18. Ремонт автомобилей и двигателей: Учеб. для студ. проф. учеб. заведений / Карагодин В. И., Митрохин Н. Н. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия»: Мастерство, 2002. – 496 с.

НУБІП України

19. Методичні вказівки з курсу “Безпека життєдіяльності” для практичних занять. – Кіровоград: КІСМ, 1996. – 43 с.

20. Миценко І.М. Забезпечення життєдіяльності в навколишньому середовищі. – Кіровоград, 1998.

НУБІП України

21. Молодык Н.В., Зенкин А.С. Восстановление деталей машин. Справочник. – М.: Машиностроение, 1989. – 480 с.

23. Роговцев В.А. и др. Устройство и эксплуатация автотранспортных средств: Учебник. – М.: Транспорт, 1991. – 432 с.

24. Навроцкий К.Л. Теория и проектирование гидро- и пневмоприводов.

Учебник для вузов. – М.: Машиностроение, 1991. – 382 с.

НУБІП України

25. Основы проектирования деталей машин. В.Л.Устименко, М.Ф.Киркач, Р.А.Баласанян. – Харьков: Вища школа, 1983. – 184 с.

26. Охорона праці. Методичні вказівки до виконання розрахунків з використанням персональних ЕОМ IBM сумісного типу. Частина 1. Захисне

НУБІП України

НУБІП України

заземлення. – Кировоград: КІСМ – 1997.

27. Павлице В.Т. Основи конструювання та розрахунок деталей машин:

Підручник. – К.: Вища шк., 1993. – 556 с.

НУБІП України

28. Альбом по проектированию приспособлений: Учеб. пособие машиностроит. спец. вузов. /Б.М.Бадров и др. – М.: Машиностроение, 1981. – 119 с.

29. Ремонт машин/ И.Е.Ульман, Г.А.Тонм, И.М.Герштейн и др.; Под общ.

ред. И.Е.Ульмана. – 3-е изд., перераб и доп. – М.: Колос, 1982. – 446 с.

НУБІП України

30. Справочное руководство по черчению/ В.Н.Богданов, И.Ф.Малежик, А.П.Верхола и др. – М.: Машиностроение, 1982. – 264 с.

31. Техническое обслуживание и ремонт машин/ П.В.Лауша, Н.В.Власенко, И.П.Столяров, В.Я.Чабанный. Под ред. П.В.Лауша – К.: Выща шк., 1989. – 351 с.

32. Черновол М.И., Поединок С.Е., Степанов Н.Е. Повышение качества

восстановления деталей машин. – К.: Техника, 1989. – 168 с.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ДОДАТКИ

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Дослідження параметрів і режимів роботи

стаціонарного подрібнювача качанів кукурудзи

НУБІП України

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

ДО МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ

01.01.МР 1833 "С" 2020.18.11.022

Латанський Євгеній Володимирович

НУБІП України

НУБІП України

Дослідження параметрів і режимів роботи

стаціонарного подрібнювача качанів кукурудзи

НУБІП України

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

ДО МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ

01.01.МР 1833 "С" 2020.18.11.022

Латанський Євгеній Володимирович

НУБІП України

НУБІП України