

Міністерство освіти і науки України
Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра сільськогосподарського машинобудування

“Допущено до захисту”

Зав. кафедрою СГМ

к.т.н., доцент

_____Сергій ЛЕЩЕНКО

“ _____ ” 2023 р.

ВИПУСКНА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за ступенем вищої освіти «Бакалавр»

на тему:

**«Механізація переробки насіння ріпаку з
удосконаленням очисної-сортувальної машини Петкус-
Гігант К-531/К»**

Виконав студент групи АІ20-ЗСК
спеціальності 208 «Агроінженерія»

_____Мезенцев Ілля Дмитрович

« _____ » 2023 р.

Керівник проекту

доцент, канд.техн.наук

_____Дмитро БОГАТИРЬОВ

« _____ » 2023 р.

Рецензент _____

м. Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет

Факультет АТФ

Кафедра сільськогосподарського машинобудування

Рівень вищої освіти бакалавр

Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство

Спеціальність 208 Агроінженерія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____Сергій ЛЕЩЕНКО

«___» _____ 2023 року

**ЗАВДАННЯ НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗА
ПЕРШИМ (БАКАЛАВРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ
ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Мезенцев Ілля Дмитрович

1. Тема роботи: **«Механізація переробки насіння ріпаку з удосконаленням очисної-сортувальної машини Петкус-Гігант К-531А»**
2. Керівник роботи Богатирьов Д.В., к.т.н., доцент
3. Строк подання студентом роботи до захисту _____
4. Мета та завдання випускної кваліфікаційної роботи (проекту) _____
збільшити її продуктивність за рахунок модернізації насінне-очисної машини
Петкус-Гігант _____

5. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1-6	Богатирьов Д.В., доцент, к.т.н.		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз типової технології вирощування культури з визначенням шляхів її удосконалення	25.05.23 р.	
2	Операційна технологія виконання заданої операції з вирощування заданої культури	30.05.23	
3.	Інженерна частина	01.06.23	
4.	Охорона праці	01.06.23	
5.	Виконання графічної частини	05.06.23	
6.	Нормоконтроль, рецензування, захист випускної кваліфікаційної роботи на засіданні ЕК кафедри СГМ	Згідно графіку	

Дата видачі завдання

«___» _____ 2023 р.

Підпис керівника _____

Богатирьов Д.В.
(прізвище та ініціали)

Завдання прийнято до виконання

«___» _____ 2023 р.

Підпис здобувача _____

Мезенцев І.Д.
(прізвище та ініціали)

Допущено до захисту

Зав. кафедрою СГМ

_____ Сергій ЛЕЩЕНКО

«____» _____ 2023_р.

Графічна частина

Випускної кваліфікаційної роботи за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти

на тему «Механізація переробки насіння ріпаку з удосконаленням очисної-сортувальної машини Петкус-Гігант К-531/К»

на _____ аркушах формату А1 (змаштабованих на аркушах формату А4)

Студент гр. АІ23СК _____ І.Д. Мезенцев

Керівник _____ Д.В. Богатирьов

Нормоконтроль _____ Ю.В. Мачок

Формат	Зона	Позиція	Позначення	Найменування	Кількість	Примітки
				Документація загальна		
				Заново розроблена		
A4			ПСА 00.000 ПЗ	Пояснювальна записка	1	
				Документація по технологічній		
				частині		
				Заново розроблена		
A2			ПСА 00.003ТЧ	Схема лінії	1	
A2			ПСА 00.002ТЧ	Технологічна карта	1	
A1			ПСА 00.003ТЧ	Операційно-технологічна карта	1	
				Документація по інженерній		
				частині		
				Заново розроблена		
A1			ПСА 00.003 С2	Функціональна схема	1	
A0			ПСА 07.000	Трієр		
				Складальне креслення	1	
A2			ПСА 08.013.000	Варіатор		
				Складальне креслення	1	
				ПСА 00.000 ВП		
Зм.	Аркуш	№ докum.	Підпис	Дата		
Розроб.	Мезенцев					
Перевір.	Богатирьов					
Н. контр.	Мачок					
Затв.	Лещенко					
					Відомість проекту	
					Літера	Аркуш
						3
					Аркушів	1
					ЦНТУ, гр. АІ20-ЗСК	

[illegible]

ВСТУП

Ріпак – цінна олійна та кормова культура. Особливо важливими є сучасні сорти ріпаку, що містять в олії не більше 3...5% небажаної ерукової кислоти, а в знежиреному насінні – менш 3% шкідливих глюкозинолатів. Насіння ріпаку є важливим джерелом одержання дешевої рослинної олії та високобілкових кормів. Воно містить до 40...49% олії, 21...33% білку, 6...7% клітковини [1 – 3]. Ріпак можна успішно вирощувати для виробництва кормів (зелена маса, сінаж, силос, трав'яне борошно) в різних посівах, у чистому вигляді та у суміші з іншими культурами. За біохімічними якостями ріпак перевершує інші кормові культури. В 1 кг зеленої маси ріпаку міститься значно більше протеїну, ніж у зеленій масі кукурудзи, соняшнику, ячменю, гороху. Протеїну в ріпаковому силосі більше, ніж у кукурудзяному, в 3 рази [3]. Підготовка насіннєвого матеріалу ріпаку ведеться спеціалізованими насіннєвими господарствами з дотриманням вимог інтенсивної технології оброблення цієї культури. Посівні якості насіння ріпаку повинні відповідати вимогам ГОСТ 9824-87. Ним регламентуються показники чистоти насіння, вміст насіння інших рослин, у тому числі бур'янистих, схожість і вологість насіння.

Як показала практика насінницьких господарств, одна з основних проблем підготовки насіннєвого матеріалу ріпаку - очищення його від важких для відокремлювання насіння бур'яну та склеротії білої гнилі. Типовою є ситуація, коли, після проходження всього циклу післязбиральної обробки, вихід насіння ріпаку I класу становить 35 - 40%, а ще 35 - 40% повноцінного насіння, по всіх інших показниках задовольняючих вимогам стандарту, не вдається довести до рівня I класу, по змісту насіння бур'янистих рослин. Врожайність ріпаку залежить від комплексу факторів, найважливіший з яких – посів високоякісним насінням. Значно знижують врожайність ріпаку бур'янисті рослини. Згідно досліджень, при

					ПСА 00.000 ПЗ				
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Розроб.	Мезенцев				ВИПУСКНА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА		Літ.	Аркуш	Аркушів
Перевір.	Богатирьов							5	50
Н. контр.	Мачок						ЦНТУ, гр. АІ20-3СК		
Затв.	Лещенко								

середній засміченості посівів ріпаку бур'янами врожай насіння зменшується на 3 ц/га [6]. Поряд з іншими методами боротьби з бур'янами, важливе місце займає очищення та сортування насіння [5-6].

Насіння ріпаку після збирання зазвичай мають підвищену засміченість і вологість. Тому рекомендується якнайшвидше їх очистити, а при необхідності і просушити. Гранично допустимі строки проміжного зберігання неочищеного зерна значно різняться залежно від деяких факторів, які потрібно враховувати, наприклад, від вологості. Сушка товарного ріпаку виробляється установками різних конструкцій і типів шляхом активної вентиляції як звичайним, так і підігрітим повітрям. Базовою для ріпаку є вологість 8%. Таким чином, в результаті очищення товарного ріпаку з'явиться достатній запас часу для правильної організації подальшого зберігання або продажу. Необхідною умовою при цьому є постійний контроль за температурою зберігання.

У випускній роботі проведена модернізація очисної машини Петкус-Гігант К531А, яка в цілому направлена на підвищення продуктивності лінії по виробництву ріпакової олії.

2. АНАЛІЗ ТИПОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КУЛЬТУРИ З ВИЗНАЧЕННЯМ ШЛЯХІВ ЇЇ УДОСКОНАЛЕННЯ

Вимоги до умов вирощування.

Ґрунти. Ріпак озимий потребує родючих ґрунтів, із задовільною водо- і повітропроникністю, з нейтральною або слабнокислою реакцією ґрунтового розчину ($\text{pH} = 6-7,4$). Такі особливості властиві чорноземам опідзоленим, темно-сірим та сірим лісовим ґрунтам. Проте ріпак росте і на менш родючих ґрунтах. Важкі за механічним складом з водонепроникним підорним шаром малопридатні для нього, бо на них погано росте і розвивається коренева система. Якщо доводиться вирощувати ріпак у таких умовах, слід проводити глибоке розпушування ґрунту, хоч не завжди цей захід виявляється ефективним. Торфовища, ґрунти, легкі за механічним складом, з недостатньою теплопровідністю та кислі без вапнування майже не придатні

для цієї культури. Таким чином, найсприятливіші ґрунти Лісостепу, за винятком солонців, лучно-болотних солонцюватих, торфово-болотних, болотних солонцюватих.

Волога. Вибагливий ріпак і до вологи. При річній сумі опадів 600-700 мм він формує високу продуктивність, при 500- 600 мм - задовільну, а якщо вона менша 400 мм, врожаї помітно знижуються.

Значно впливає і розподіл опадів протягом року. Найменше вологи потребують рослини восени. Для проростання насіння потрібна така кількість води, яка становить лише половину маси сухої насінини. Якщо ґрунт під час передпосівного обробітку не пересушений і сівба проведена в оптимальні для певної зони строки, то сходи ріпаку з'являються на 6-8-й день. При випаданні дощу поява сходів прискорюється.

Від появи дружних сходів до закриття ґрунту листям цілком достатньо незначних опадів. Більше того, в цей період ріпак може переносити навіть кількатижневу посуху. Осінні роси при одночасному зменшенні випарування внаслідок поступового зниження температури повітря, інтенсивне проникнення кореневої системи в нижчі, більш вологі, шари ґрунту допомагають рослинам переносити дефіцит вологи.

Проте недостатня вологозабезпеченість весною негативно впливає на формування врожаю як насіння, так і зеленої маси, особливо в період початку утворення стебел. Раніше, тобто при відновленні вегетації і утворенні листків розетки, рослини використовують вологу, нагромаджену взимку.

Нестача вологи при формуванні стебла затримує ріст рослини, наростання зеленої маси внаслідок утворення малої кількості листків. Такі посіви передчасно зацвітають.

Посуха у фазі цвітіння може викликати навіть опадання квіток, скоротити тривалість його, що в свою чергу знизить насіннєву продуктивність рослин.

Температурний режим теж помітно впливає на продуктивність ріпаку. Проростає насіння при температурі 1 °С. Для осінньої вегетації достатня сума активних температур 750-800 °С вище 5 °С. Весняне відновлення вегетації починається через 10 днів при середньодобовій температурі повітря близько 1,3°С, припинення осінньої - при 2-3 °С. Найбільш сприятливе для ріпаку восени поступове зниження температури повітря, що дає можливість рослині нагромадити достатні запаси поживних речовин і пройти так звану стадію загартування. Якщо такі умови склалися, то посіви його витримують зниження температури до мінус 15-18 °С, навіть у безсніжні зими, під снігом - до мінус 25-30 °С при обов'язковому виконанні і всіх агротехнічних заходів.

Мінусові температури по-різному діють на окремі частини рослини. Найбільш уразлива коренева шийка, дещо стійкіша точка росту. Сильні морози, та ще й з вітром у безсніжні зими пошкоджують точку росту, особливо якщо посіви перерослі, і відбувається так зване випалювання рослин. Однак загибель посівів від цього не так часта.

Найбільшої шкоди завдає перепад температур, тобто періодичне замерзання та розмерзання ґрунту, що, як правило, спостерігається в кінці зими або ранньою весною. Від цього кора на коренях розтріскується і вони загнивають. Такі пошкодження характерні для посівів пізніх строків і є основною причиною їх загибелі.

Рослини з пошкодженою точкою росту здатні весною відростати за рахунок утворення бокових пагонів. Такі посіви необхідно вчасно підживити азотними добривами, що певною мірою поліпшить стан рослин, але вже не забезпечить високого врожаю. Якщо пошкоджені бокові корінці, то за допомогою вчасного підживлення азотом теж можна зберегти посіви і навіть одержати добрий урожай. У разі підморожування стрижневого кореня ніякі агротехнічні заходи не допоможуть. Такі площі підлягають пересіванню іншими культурами.

					ПСА 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		8

Надійним засобом підвищення ефективності ріпакового поля, діючим фактором росту врожайності і збільшення валового збору насіння цієї культури є інтенсивна технологія.

Основні положення інтенсивної технології оброблення ріпаку зводяться до наступного:

- агрономічно-правильне розміщення ріпаку в сівозмінах по кращих попередниках - чистим і зайнятим парам, зерновим колосовим, однолітнім і багаторічним травам;
- забезпечення елементами мінерального харчування під запланований врожай;
- використання для посіву насіння тільки репродукції (обов'язково інкрустованих) високопродуктивних безерукових і низькоглюкозинолатних сортів; застосування зональних систем основної обробки ґрунту в залежності від її стану і засміченості;
- застосування спеціалізованого комплексу сільськогосподарських машин для якісного виконання всіх робіт в оптимальний термін;
- освоєння інтегрованої системи захисту рослин від шкідників, хвороб і бур'янів;
- дотримання строгої технологічної дисципліни;
- упровадження прогресивних форм організації й оплати праці.

Суть інтенсивної технології оброблення ріпаку полягає в комплексному раціональному використанні ґрунтово-кліматичних, біологічних, технічних, матеріальних і грошових ресурсів для максимально можливого задоволення потреб рослин в основних факторах життя з метою одержання високого і стійкого врожаю. Базується вона на широкому застосуванні вітчизняної техніки і високоефективних хімічних засобів захисту рослин від шкідників, хвороб і бур'янів, що дозволяє вирощувати ріпак при незначних витратах праці і засобів на одиницю насіння. Тому ставиться задача повсюдного освоєння цієї технології при обробленні ріпаку.

Місце в сівозміні. Для вирощування насіння ріпаку озимого доцільно створювати сівозміни з максимальним насиченням їх зерновими культурами, щоб виключити ріпак із сівозмін з цукровими і кормовими буряками, де він небажаний, а також зменшити ураження зернових кореневими гнилями. Якщо немає можливості запровадити такі сівозміни, то краще сіяти його в кормовій. У разі розміщення ріпаку в сівозміні з буряками розрив у часі між цими культурами повинен становити п'ять-шість років. У тих господарствах, де не вирощують цукрових чи кормових буряків, його можна висівати в будь-якій сівозміні з тим же інтервалом.

Є деякі особливості розміщення посівів ріпаку залежно від напрямку виробництва насіння. Наприклад, посіви на товарне насіння доцільно повертати на попереднє місце через п'ять-шість років, але для одержання насіння еліти такий розрив недостатній.

У зв'язку з тим, що ріпак належить до перехреснозапильних рослин, потрібно передбачати просторову ізоляцію -. при вирощуванні в господарстві різних капустяних культур, наприклад ріпаку і суріпиці, або високо- і низькоерукових сортів. Тут вона має становити не менше 500 м. Якщо вирощують лише низькоерукові сорти, просторова ізоляція не потрібна між ними. У свою чергу, ріпак - добрий або й дуже добрий попередник для озимих зернових. Отже ріпак в сівозміні найбільш раціонально розміщати після ячменю та гороху перед озимими зерновими.

Подрібнення рослинних решток виконується одразу після збирання попередника з метою створення мульчи з рослинних решток з частковим розпушуванням верхнього шару ґрунту, відновлення запасів вологи і живильних речовин в ньому, знищення бур'янів та шкідників рослин, поліпшення якості майбутньої оранки, проводять з використанням котків-подрібнювачів КП-4,5 або DAL-BO Maxi-Cut з трактором тягового класу 30 кН Т-150, виходячи з умов найбільшого використання потужності даного енергетичного засобу та ширини захвату машини. Операцію подрібнення

рослинних решток необхідно провести до перших опадів. Глибина обробітку – 3–4 см, ширина захвату котка-подрібнювача – 4,5 м.

Обробіток ґрунту. Ячмінь і горох збирають приблизно у 2-й декаді липня. Тобто на обробіток ґрунту до посіву у нас залишається трохи менше місяця. При інтенсивній технології оброблення ріпаку прийнятна загальноприйнята в зоні основна обробка ґрунту. В зонах недостатнього і нестійкого зволоження, а також на еродованих ґрунтах основним способом підготовки ґрунту під зернові культури повинна бути поверхнева обробка чизельними або плоскорізними знаряддями. В зоні достатнього зволоження в засушливі роки і при малому розриві в часі між збиранням пізніх попередників і сівбою озимих, також ефективно безполицева обробка дисковим, плоскорізними знаряддями.

В усіх зонах добрі результати забезпечує і мінімальна обробка ґрунту за допомогою комбінованих агрегатів, що виконують за один прохід декілька операцій. Для виконання операції обрано чизельний глибокорозпушувач навісний ЧН-3 який агрегатується з тракторами класу 30кН. Однак у зв'язку з дрібною насін Аналіз типової технології вирощування культури з визначенням шляхів її удосконалення

ністю культури необхідно ретельне вирівнювання верхнього шару, ґрунту. Допосівна підготовка ґрунту під озимий ріпак полягає: у ретельному вирівнюванні поверхні поля машинами ВП-8, ВШі-5,6, руйнуванні ґрунтової кірки після дощу за допомогою боронування, знищенні бур'янів у міру їхньої появи культивацією. Передпосівну культивацію проводять на глибину заробки насіння комбінованим агрегатом КПЗ-9,7, культиваторами КШПІ-8, УСМК-5,4Б и КПС-4 з роторними коточками. Для зменшення кількості проходів агрегатів по полю краще використовувати комбіновані агрегати. При необхідності поле прикочують котками КЗК-10.

Поверхня обробленого поля повинна бути рівною. Висота гребенів не повинна перевищувати глибини обробки (не більш 4 см). Вирівнянність поверхні - довжина профілю не більш 10,4 м на відрізку 10 м. Підрізання

					ПСА 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		11

бур'янистих рослин 100%. Перекриття суміжних проходів 15-20 см. Швидкість руху агрегатів на луценні стерні не повинна перевищувати 10 км/год.

Передпосівний обробіток. Одне з головних умов одержання високого і стійкого врожаю при інтенсивній технології оброблення ріпаку - ретельна передпосівна підготовка ґрунту. Це пов'язано з відсутністю в ріпаку придаткових коренів у перший період вегетації; для поглиблення стрижневого кореня необхідне гарне оброблення поверхневого шару, при недостатній вирівняності якого врожай знижується на 20%. Разом з цим необхідно запобігти пересушенню верхнього шару ґрунту.

Для забезпечення рівномірної заробки насіння, створення оптимального насіннелюжа проводять однократне весняне вирівнювання ґрунту і розпушування її комбінованими ґрунтообробними знаряддями на глибину 4-5 см.

Для цих цілей застосовують культиватор КПЗ-9,7, вирівнювач ВПН-5,6 і кільчасто-зубовий коток КЗК-10, призначений спеціально для оброблення ріпаку. Можна використовувати й інші культиватори: УСМК-5,4Б и КШП-8, КПС-4, обладнані роторними коточками. Якщо маються борозни і звальні гребені, то перед передпосівною культивацією поле вирівнюють дерев'яними волокушами, шлейф-боронами ШБ-2,5, вирівнювачами ВП-8, ВПН-5,6 або культиваторами в агрегаті з боронами.

Передпосівну культивацію проводять з боронуванням поперек або під кутом до напрямку оранки, а поворотні обробки - поперек напрямку попередніх, що забезпечує гарне оброблення посівного шару ґрунту.

Відхилення середньої фактичної глибини обробки від заданої - не більш ± 1 см. Бур'яни повинні бути підрізані стрілочастими лапами цілком, що рихлять - не менш 95%.

Висота гребенів і глибина борозен - не більше 4 см. Діаметр грудок - не більш 4 см. Кількість грудок діаметром більш 5 см допускається не більш 3-5 шт/м².

					ПСА 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		12

Перекриття між лапами культиватора при обробці слабо засмічених полів повинно бути 5 см, а при сильній засміченості - 8 см. Перекриття суміжних проходів агрегату - 10-15 см.

Вивертання нижніх шарів ґрунтів, огріхи і неопрацьовані поворотні смуги не допускаються.

Швидкість руху агрегату при культивації з боронуванням при обробці важких ґрунтів не повинна перевищувати 7 км/год і при обробці середніх і легких ґрунтів - 10 км/год,

В системі напівпарової обробки ґрунту передпосівну культивацію з боронуванням і шлейфуванням проводять тракторами Т-70С, Т-150 в агрегаті з УСМК-5,4, КПЗ-9,7.

У системі поліпшеного зябу, при відсутності багаторічних бур'янів, застосовують агрегати:

- ДТ-75М+СП-1і+2КПС-4+8БЗСС-і,0;'
- Т-150+СП-16+3КПС-4+ 12БЗСС-І.0.

Ці ж агрегати використовують і в системі пошарової обробки ґрунту, при наявності багаторічних бур'янів.

При високоякісній зяблевій обробці краще обмежитися одною передпосівною культивацією, використовуючи культиватори КПЗ-9,7, УСМК-5,4А, КШП-8, переустатковані культиватори КПС-4 з роторними коточками й інші комбіновані агрегати.

Оцінюючи якість культивації, необхідно враховувати наступні додаткові показники: колію від проходу агрегату, прямолінійність проходу агрегату, якість обробки поворотних смуг, країв поля. При недотриманні вимог загальна оцінка якості роботи може бути знижена незалежно від оцінки за основними показниками.

Внесення добрив. Оптимальне забезпечення поживними речовинами позитивно впливає на зимостійкість рослин, стійкість до ураження хворобами, а значить і на врожайність. Проте максимальна потреба в поживних

					ПСА 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		13

речовинах спостерігається з початку вегетації весною до кінця цвітіння. При цьому необхідно враховувати, що основний винос поживних речовин часто відбувається при низьких температурах ґрунту, так як ріпак одна із тих культур, які рано закінчують зимовий покій.

Фосфор в першу чергу сприяє розвитку кореневої системи ріпаку, тобто має виключне значення для відновлювальної здатності і здатності засвоювати поживні речовини. Калій сприяє формуванню великої кількості насіння, масі 1000 насінин та вмісту олії, покращує стійкість до вилягання та зимостійкість, сприяє стійкості проти грибкових захворювань. Азотні добрива є високоефективним засобом виробництва, яке потребує направленого використання. Хоч винос азоту складає 4,7 кг на 1 ц збираемого насіння, фактично потреба на 1 ц врожаю складає 6-7 кг/ц.

Посів. Для вирощування з метою переробки на олію необхідно мати високоякісні безеруківі сорти високих репродукцій.

Перед сівбою насіння обеззаражують з метою знищення або пригнічення поверхневої і внутрішньої інфекції, які передаються з насінням, захисту насіння і проростків від ураження кореневими гнилями та ураження ґрунтовими шкідниками, для стимулювання початкового росту рослин. Насіння ріпаку знезаражують завчасно (за місяць до посіву) і перед посівом (1-15 днів). Найбільш ефективний спосіб протруєння - інкрустація, тобто обробка насіння ріпаку плівкоутворюючими речовинами з включенням в них протруювачів, рідких комплексних добрив, мікроелементів, регуляторів росту і ін. Для цього використовують ємності, оснащені механічними перемішувачами пристроями (АПЖ-12, СТК-5).

Головна умова забезпечення високих врожаїв ріпаку - одержання своєчасних і дружних сходів. Кращі строки сівби - 5-15 серпня. Густоту стояння ріпаку можна варіювати в значних межах - від 20 до 80 шт/м, що суттєво не впливає на врожайності, за умови, що кожна рослина досягає оптимальної фази розвитку до початку зими. При сівбі звичайним рядковим

способом норму встановлюють на 6-8 кг/га, а при широкорядному 4-6 кг/га. Глибина загортання насіння 2-3 см. При небезпеці пересихання верхнього шару ґрунту глибину загортання доцільно збільшити до 3-4 см, у залежності від її механічного окладу, а норму висіву насіння підвищити на 5-10%.

Відхилення від заданої норми висіву не повинне перевищувати $\pm 3\%$.

Нерівномірність розподілу насінь по рядках, що засіваються, повинна бути не більш 7%.

Щоб уникнути огріхів допускається перекриття суміжних проходів на 10-15 см.

Припустимі робочі швидкості при посіві сівалками сімейства СЗ-5.4А, СЗ-3,6А і СПР-6 не більш 2,5-2,8 м/с (9- 10 км/год), при посіві сівалками СТС-2,1 і СЗС-2,1 - не більше 2,2 м/с (8 км/год), ґрунт у засіяних рядках повинний бути прикочений. Тривалість посіву не більш 2-3 днів.

Найбільш пристосовані для посіву ріпаку зерно-ріпакова пневматична сівалка СПР-6 і зернотукотрав'яні сівалки СЗТ-3,6 і СТС-2,1. Можуть бути також використані й інші сівалки сімейства СЗ-3,6, а також СЗ-5,4А, СЗС-2,1, СЗЛ-3,6, СЗА-3,6, СЗП-3,6. Широко рядний посів з міжряддям 45 см може бути здійснений овочевою сівалкою СО-4,2. Сівалки агрегуються з тракторами тягового класу 1,4-3,0 (МТЗ-80, МТЗ-82, Т-150К).

Напрямок посіву - поперек напрямку оранки й останньої передпосівної обробки ґрунту або під кутом до них; у зонах, підданих вітрової ерозії, - також поперек напрямку пануючих вітрів; на схилах - під гострим кутом до переважного напрямку схилу або поперек його.

У залежності від складу агрегату, розмірів і конфігурації полів на посіві застосовують різні способи руху. Переважний спосіб руху - човниковий - при роботі одно- або двохсівалочних агрегатів на полях довжиною гону більш 200 м, на великих ділянках трикутної форми. Застосовують також гоновий спосіб при посіві багато-сівалочними агрегатами на великих ділянках.

Догляд за посівами

					ПСА 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		15

Після висівання ріпаку поле коткують. При появі ґрунтової кірки її руйнують ротаційною мотикою або легкими зубовими боронами. На широкорядних посівах в осінній період і весняно-літній періоди розпушують ґрунт культиваторами.

Прикочування ефективно навесні для попередження випирання й обриву коренів у рослин озимого ріпаку. У цьому випадку його проводять з першою нагодою виходу агрегатів у поле.

Прикочений кільчасто-шпоровими котками ґрунт повинен бути рівномірно ущільнений, а на його поверхні створений розпушений мульчуючий шар.

Прикочування виконують кільчасто-шпоровими котками КЗК-10 або 2ККН-2,8, а також ЗККШ-6. Для боронування використовують райборони ЗОР-0,7 і легкі посівні борони ЗБП-0,6, а на сильноущільнених ґрунтах - середні борони БЗСС-1,0 в агрегаті зі зчіпками на тязі гусеничних тракторів. Для культивації - культиватори УСМК-5,4А, УСМК-5,4Б.

Хімічний захист рослин. Рослини ріпаку здатні придушувати бур'яни, особливо в другу половину вегетації, тому що формують велику підземну масу. Однак у початковий період росту (фази сходів, розетки) бур'яни можуть завдати істотної шкоди врожаю. У зв'язку з цим при інтенсивній технології оброблення підвищується агротехнічна роль основної обробки ґрунту в боротьбі переважно з багаторічними бур'янами і гербіцидів у придушенні однолітніх бур'янів.

Посіви обробляють штанговими оприскувачами ОПШ-15, ОШП-15-01, ПОМ-630, ОП-2000-2-01. Агрегатують із тракторами МТЗ-80, МТЗ-82, ЮМЗ-6Л. Для приготування робочих розчинів використовують мобільний агрегат СТК-5, пересувний агрегат АГТЖ-12 і стаціонарний пункт МЗС-10.

Збирання. Збирати ріпак значно складніше, ніж зернові культури. Пов'язано це зі специфічними фізико-механічними особливостями рослин. Головні з них: дрібнонасі́нність (0,9-2,2 мм), високорослість, сильне розгалуження, неоднорідність дозрівання насіння як на одній рослині, так і в межах поля,

розтріскування стручків при перестої на корені і при впливі робочих органів збиральних машин.

Під час завершення формування врожаю висота рослин рапсу звичайно коливається від 120 до 130 см, середнє число гілок на рослині 8-12, кількість стручків 150-200, у кожному з яких по 18-22 насінини. У загальній масі рослин, що забираються, питома вага стручків складає 55-60%, насіння - 20-25%. Вологість стебел у нижній частині рослин зберігається на рівні 80%, у середньої - близько 75 і у верхньої -60%, у той час як вміст вологи в насіннях зменшується до 20%.

Виконання всіх технічних умов та стандартів, а також вимог з санітарії дозволять отримати якісний харчовий продукт, що буде конкурентоспроможним на всесвітньому ринку. Збирання ріпаку ускладнюється через значне полягання посівів, переплетення стеблостою, великих утрат, що допускаються зерновими комбайнами, застосовуваними на обмолоті. При порушенні технології збирання, поганій підготовці й експлуатаційному регулюванню техніки втрати насіння ріпаку нерідко досягають 30% від вирощеного врожаю.

Вибір оптимального часу збирання, з урахуванням схильності стручків до розтріскування при перестої, часто буває складний і перед фахівцями господарств виникає питання, як визначити найкращий термін косовиці й обмолоту ріпаку.

Відповідь на нього дає характер дозрівання, нагромадження в насінні олії і сухих речовин, утрата ними вологи. Досвідченим шляхом встановлено, що процес олієнакопичення в насінні припиняється при зниженні вологості до 35- 38%. Цей показник і є основним критерієм для визначення терміну завершення дозрівання і можливого терміну початку збирання. До цього часу на рослинах, як правило, нижні листи опадають, біля половини стручків здобувають лимонно-жовтий колір, а насіння властиве сортове світло-вишневе або буро-зелене забарвлення.

Збирання при вологості насіння близько 45% приводить до зниження маси насін'я і вмістові в них олії через недозрівання, а пізніше - при вологості близько 20% чревата ризиком недобору врожаю через опадання і можливе ушкодження насін'я заморозками.

Для прискорення дозрівання рослин на корені, локалізації очагів поширення хвороб, одержання сухого і високоякісного насіння при інтенсивній технології оброблення, особливо в північних районах країни, - можливе застосування хімічної десикації посівів ріпаку за допомогою хлорату магнію (20 кг/га) або реглона (3 кг/га). Обробку посівів проводять літаками в період жовто-зеленої спілості при вологості насіння 34-40%. Витрата робочої рідини - 100 л/га. Перезбиральне підсушування рослин на корені звичайно використовують лише в крайніх випадках, оскільки при несвоєчасній обробці може знизитися врожай насіння і якість вироблюваного з нього олії.

На зборі врожаю ріпаку в залежності від зони оброблення, погодних умов і стану стеблостою застосовують як пряме комбайнування, так і роздільний спосіб. Кожний з них має свої позитивні і негативні сторони. Ефективність їх пов'язана із забезпеченістю господарств сушарками.

Пряме комбайнове збирання припустиме лише на ділянках, вільних від бур'янів, при дружному і рівномірному дозріванні насіння, при середній вологості насіння не вище 15-16%, коли насіння в стручках при струшуванні, "гримлять", а при натисненні стручки розтріскуються і насіння висипається. Звичайно ця фаза настає через 40-42 днів після початку цвітіння рапсу. При цьому ворох, що надходить на тік, повинний негайно, у потоці з обмолотом, очищатися від домішок і досушуватися до вологості 8%. Для цих цілей використовують будь-які сушарки, що мають в господарствах, а при їхній відсутності насіння варто розсипати тонким шаром (5-10 см) на току або під навісами для повітряно-сонячного сушіння при постійному перевертанні. Цей спосіб краще себе виправдує в північних зонах оброблення ріпаку. При

гарних погодних умовах, на засмічених, а також полеглих посівах і відсутності в господарстві гарної зерноочисно-сушильної техніки перевагу віддають роздільному збиранню - скошуванню у валки і наступний обмолот зернозбиральними комбайнами. При двофазному збиранні усуваються майже всі недоліки, зв'язані з нерівномірністю дозрівання, скорочуються утрати від розтріскування стручків і, що особливо важливо, у північних районах попереджується можливість ушкодження насіння заморозками. Скошування у валки обмежує небезпеку опадання насіння і особливо в районах із сильними вітрами.

До роздільного збирання приступають через 30-35 днів після початку цвітіння у фазі жовто-зеленої стиглості, коли обпадуть нижні листи, насіння в нижніх стручках центральної галузі починають здобувати властивий сортові колір (чорний, коричневий, жовтий), а вологість знизиться до 30-35%. При більш пізній косовиці (вологість менш 20%) формується пухкий валок, що легко руйнується вітром, ймовірність утрат зростає. Перезріле поле можна скошувати тільки при високій вологості стеблостою. Щоб валки надійно утримувалися на стерні і добре провітрювалися, висота зрізу повинна бути не нижче 20 см.

Підбирають і обмолочують валки через 4-10 днів після скошування, при вологості насіння 8-12%, а в умовах вологої осені - при 18-20% (з негайним очищенням і сушінням насіння до 8%). При цьому прагнуть до максимально можливого висушування насіння у валках, щоб уникнути або зменшити ступінь їх дорогого досушування в післязбиральний період. Роботу проводять ранком, ввечері або вночі, коли насіння менше обсипаються.

Ріпак скошують жниварками ЖВН-6А, ЖВС-6, ЖСК-4АМ, ЖРБ-4,2А, ЖСБ-4,2. Начіпні жниварки агрегатують із КПС-5Г, комбайном СК-5 "Нива", а причіпні - із тракторами ЮМЗ-6 і МТЗ-80. Жниварку ЖРБ-4,2А використовують для скошування у валки полеглої ріпаку. Вона надійно працює на засмічених полях і вологих ґрунтах.

Обмолочують ріпак із валка або з травостою комбайнами СК-5 "Нива" із пристосуванням ПКК-5, "Дон-1500" із пристосуванням ПСТ-10 або ПКК-10. Застосування пристосувань до комбайнів для збирання дрібнонасінних культур дозволяє знизити втрати і дроблення насіння. Добре зарекомендував себе на збиранні ріпаку комбайн £-516В, що забезпечує найбільш повний збір врожаю. Для підбора валків комбайни "Дон-1500" і Е-516В обладнають полотняно-транспортними підбирачами, комбайни СК-5 "Нива", СКД-6 "Сибіряк", СК-б "Колос", "Єнісей-1200" - підбирачами ППТ-ЗА.

Післязбиральна доробка насіння.

Попереднє очищення насіння. Біологічно активний ворох насіння ріпаку, що надходить від комбайна, необхідно негайно очистити. Навіть короткочасне зігрівання вороху приводить до різкого зниження посівних і технологічних (товарних) якостей насіння. Для попереднього очищення насіння використовують зерноочисні машини ОВС-25 і ОВП-20А, а також стаціонарні зерноочисні машини ЗВС-20, ЗВС-20А, ЗАВ-10.30000, КЗС-25Ш+М-8І9. Ефективно використовувати стаціонарні зерноочисні агрегати типу ЗАВ-25 із насіннеочисною приставкою СП-10А. Попередньому очищенню піддають насіннєвий ворох, що надходить з поля. Насіннєвий матеріал при попереднім очищенні розділяють на дві фракції: оброблене насіння, великі, легкі і дрібні домішки. При попереднім очищенні насіння повинно бути виділено не менш 50% домішок. Винос насіння ріпаку у відходи повинне бути мінімальним.

Вторинну очистку насіння ріпаку проводять на машинах СМ-4, ОС-4,5А, Петкус-Гигант К531А, Петкус-Селектра К-218 з трієрним блоком К-553. Вторинній очистці підлягає матеріал вологістю не більше 12% і вмістом домішок не більше 20%. Оброблюваний матеріал повинен розділятися не менш ніж на 4 фракції: насіння; фуражні відходи; повітряні домішки, крупні та мілкі домішки; короткі та довгі домішки. При вторинній очистці насіння ріпаку повинно бути виділено не менше 80% домішок, крім домішок, для

					ПСА 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		20

виділення яких необхідні спеціальні машини. Винос насіння ріпаку у відходи не повинен перевищувати 7%.

Сушіння насіння. Сушіння насіння ріпаку є основною операцією у системі їхньої післязбиральної обробки. Вона дозволяє зберігати посівні і технологічні якості насіння.

Критична для збереження вологисть насіння ріпаку тим нижче, чим вище вміст у них олії. Збереження посівних і товарних якостей насіння ріпаку тим краще, чим нижче вологисть насіння, що закладають на збереження.

Для гарантованого тривалого (до 180 діб) збереженні! насіння ріпаку варто висушувати до вологості не більше 8%. Збиральна ж вологисть насіння ріпаку, як правило, перевищує критичну для збереження. Насіння вологістю більше 13% нестійке в збереженні і самозігрівається. При вологості 20% і більш самозігрівання насіння починається через 2-4 години після збирання, що обумовлює необхідність їх негайного попереднього очищення і сушіння в потоці зі збиранням і очищенням.

3. ОПЕРАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОНАННЯ ЗАДАНОЇ ОПЕРАЦІЇ З ВИРОЩУВАННЯ ЗАДАНОЇ КУЛЬТУРИ

За визначеною послідовністю виконання технологічних процесів і операцій та обґрунтованими засобами механізації розробляємо операційну карту на вторинного очищення озимого ріпаку (табл. 3.1). На току підприємства очисні машини, транспортуючі та дозуючі пристрої для очищення працюють одну зміну, а для ті, що використовуються для забезпечення протікання процесу сушіння – цілодобово. При виборі технологічного та енергетичного обладнання перевагу віддаємо тим технічним засобам, які найякісніше забезпечують виконання заданої роботи у повній відповідності до агротехнічних вимог даного процесу (операції); мають достатню продуктивність і можливість використання не лише як окремої

					ПСА 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		21

машини, а й у складі потокових технологічних ліній, пристосованих до умов автоматизованого управління; відрізняються відносно низькими метало- та енергоємністю, вищою надійністю і довговічністю, простотою конструкції в процесі експлуатації, а також кращою ремонтоздатністю.

Таблиця 3.1

Операційна карта вторинного очищення озимого ріпаку

№	Назва операції	Обсяг робіт		Машина		Технологічні умови	Тривалість операції, хв.	Виконавці
		одиниці виміру	кількість	марка	Кількість			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Підготовка зерноочисної машини до роботи. Налагоджування подачі і дозування сировини. Проведення технічного обслуговування			Петкус-Гігант К531А	1	Провести щозмінне ТО зерноочисної машини, перевірити натяг пасів, справність заземлення і надійність кріплення вузлів. Відхилення дозування матеріалу $\pm 3\%$	40	Оператор
2	Завантаження матеріалу	т/год	20	2НЗ-20	11	Мінімальне пошкодження зерна 0,2 %, продуктивність 20т/год	3370	Оператор

3	Очищення матеріалу	т/зм	140	Петкус-Гігант К531А	12	Вміст повноцінного зерна у відходах не повинен перевищувати 0,2 %. Засміченість очищеного зерна не повинна перевищувати 1 %. Вологість сировини повинна становити не більше 16 %	3370	Оператор
4	Контроль якості продукції	Кількість проб за зміну	3	Комплект обладнання і приборів для визначення якості продукції в лабораторії	11	Насіннєва маса повинна відповідати ГОСТ 10467 -76	110	Лаборант
5	Вимкнення агрегату. Очищення робочих органів			Щітка	11	Робочі отвори решіт не повинні бути забиті зерном та зерновими домішками	25	Оператор
6	Прибирання робочого місця. Передача зміни. Проведення ТО			Комплект інструменту оператора	11	Провести технічне обслуговування машини. Усунути всі несправності (якщо вони є)	35	Оператор

Запропонована зміна в технології післязбирального обробітку прийнятна не лише для насіння ріпаку, а й для кукурудзи, сої та зернових, які підлягають очищенню та сушінню протягом року.

За прийнятими засобами комплексної механізації і автоматизації технологічних процесів і проведеними розрахунками їх потреби розроблено технологічну карту виробництва запланованої продукції з визначеними затратами

праці (табл. 2.2). Розрахунок проводили за приведеною нижче методикою, а результати заносили в табл.3.5.

Визначаємо річний обсяг роботи кожного виду обладнання за наступною формулою:

$$Q^{pic}_j = Q_j \cdot T_{зм} \cdot n \cdot D_j,$$

де Q_j – годинна продуктивність машини, т/год;

$T_{зм}$ – тривалість зміни, год;

n – кількість змін;

D_j – кількість днів, протягом яких повторюється j -та операція.

Тривалість роботи кожного технічного засобу t_∂ протягом доби дорівнює

$$t_\partial = \frac{Q^{доб}}{Q_e}.$$

Годинну експлуатаційну продуктивність засобу Q_e визначаємо за формулою:

$$Q_e = \frac{Q_M \cdot t_p}{t_{сум}}.$$

де Q_M — нормативна продуктивність засобу (відповідно до технічної характеристики); t_p — час операційної роботи, год.

Сумарний час зайнятості машини $t_{сум}$, год, який розраховуємо так:

$$t_{сум} = t_p + t_n,$$

де t_n — тривалість простоїв через технічні несправності та час, що затрачається на технічне обслуговування, год, становить для зернопереробної галузі приблизно 15—20 % t_p .

					ПСА 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		24

Мин. доброты д.р.			
Н	Р	К	
183	90		05

Отже експлуатаційну продуктивність стаціонарних засобів механізації визначаємо за формулою:

$$Q_c = (0,8 - 0,85) Q_m.$$

Затрати праці за добу, (люд.-год.) .визначаємо за формулою:

$$\dot{O}_{прj} = \frac{G_s \cdot q_j}{D_j},$$

де q_j – питома річна трудомісткість роботи j-того обладнання на виконання основних операцій віднесена до одиниці продукції, люд.-год/т-рік.

Таблиця 2.3

Технологічна карта виробництва ріпакової олії у цеху продуктивності 5 т/зміну

№ п/п	Найменування технологічних процесів	Кількість днів за рік	Обсяг робіт			Технічні засоби		Тривалість робочого часу за добу, год	Кількість обслуговуючого персоналу, чол.	Затрати праці за добу, люд.-год.	Затрати праці за рік, люд.-год.
			одиниця вимір	за добу	за рік	тип і марка	кількість				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Зважування насіння	250	т	240	18000	ДН-50	1	7	1	2,4	600
2.	Транспортування до бункеру	250	т.	240	18000	НЦ-2х100	2	7	1	4,2	1200
3.	Транспортування до магнітного сепаратора	250	т.	240	18000	НЦ-2х100	2	7	1	4,2	1200

Продовження таблиці 2.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4.	Очищення на магнітному сепараторі	250	т	240	18000	У1-БММ	2	24	1	6,7	1800
5.	Транспортування до очисної-сортувальної машини	250	т.	240	18000	НЦ-2х100	2	7	1	4,2	1200
6.	Очищення	250	т	240	18000	Петкус-Гігант К531А	4	24	1	6,7	1800
7.	Транспортування до вальцювального верстату	250	т	240	18000	Самостійні похилі труби	2	-	0	-	-
8.	Подрібнення насіння	250	т	240	18000	ВМ 225-Х-80	2	24	1	6,7	1800
9.	Подача матеріалу до жаровні	250	т.	240	18000	НЦ-2х100	2	7	1	4,2	1200
10.	ГТО (гідро-термічна обробка)	250	т	240	18000	ЖЗУ-4	1	24	1	13,4	3600
11.	Пресування	250	т	270	18000	АД-IV	1	24	1	13,4	3600
12.	Транспортування макухи до збірника макухи	250	т.	240	18000	НЦ-2х100 Деаератор 250	1	7	1	4,2	1200
13.	Фільтрація з пресуванням	250	т	72	5400	ГММ 40-820/454	1	7	1	4,7	1210
14.	Зберігання олії	250	т	72	5400	Ц-5	10	-	-	-	-
15.	Зберігання макухи	250	т	125	15400		10	-	-	-	-

4. ІНЖЕНЕРНА ЧАСТИНА

4.1. Обґрунтування модернізації

Зерноочисна-сортувальна машина «Петкус-Гігант» К531А (рис. 4.1) використовується для обробки зерен всіх зернових та олійних культур. Продуктивність використання у якості очисно-сортувальної машини в рамках агрегатів для обробки зерна бобових культур. Машина може також використовуватись і для очистки продовольчого зерна, кг/с (т/г): 0,69 (2,5) при обробці пшениці засміченістю 2 – 3 % з досягненням чистоти не менше 98 – 99 %; маса машини - 1100 кг; встановлена потужність електродвигуна - 4,0 кВт; повітряний потік вентилятора 1,5 м³/с при обробці насіння зернових культур та 2,08 при обробці насіння бобових культур.



Рис. 4.1. Загальний вигляд очисної машина "Петкус-Гігант" К531А

Принцип роботи наведено на рис. 4.2. Початковий матеріал із завантажувального бункера за допомогою живильного валу рівномірно підводиться робочим органом машини. Для регулювання кількості поступаючих зерен в завантажувальному бункері передбачена засувка. Під час протікання зерен в решітний стан, вони попадають в межі впливу каналу

попередньої повітряної сепарації (зона аспірації), де потік всмоктувального повітря піднімає і звільнює їх від пилу та легких домішок. Після попередньої повітряної сепарації насіння попадають в решітний стан для сортування їх по товщині зерен.

На верхньому решеті відділяються грубі домішки, в тому числі колоски, частинки соломи, головки чортополоху, а на нижньому решеті – мілкі домішки, в тому числі низьконатурні зерна та пісок. Відходи з верхнього та нижнього решіт окремо можуть завантажуватись в точках (А) або (Б). Нижнє решето постійно підтримується чистим за допомогою щіткового пристрою. Засмічення отворів верхніх решіт усувається ударами двох колотушок. Очисний матеріал із завантажувального бункера за допомогою живильного валика рівномірно підводиться робочим органом машини. Для регулювання кількості подачі зерен в завантажувальному бункері передбачена засувка. Під час протікання зерен в решітний стан, вони попадають в межі впливу каналу попередньої повітряної сепарації (зона аспірації), де потік всмоктувального повітря піднімає і звільнює їх від пилу та легких домішок. Після попередньої повітряної сепарації насіння попадають в решітний стан для сортування їх по товщині зерен. На верхньому решеті відділяються грубі домішки, в тому числі колоски, частинки соломи, головки чортополоху, а на нижньому решеті – мілкі (дрібні) домішки, в тому числі низьконатурні зерна та пісок. Відходи з верхнього та з нижнього решіт окремо можуть завантажувати в точках (А) або (Б). Нижнє решето постійно підтримується чистим за допомогою щіткового пристрою. Засмічення отворів верхніх решіт усувається ударами двох гумових колотушок.

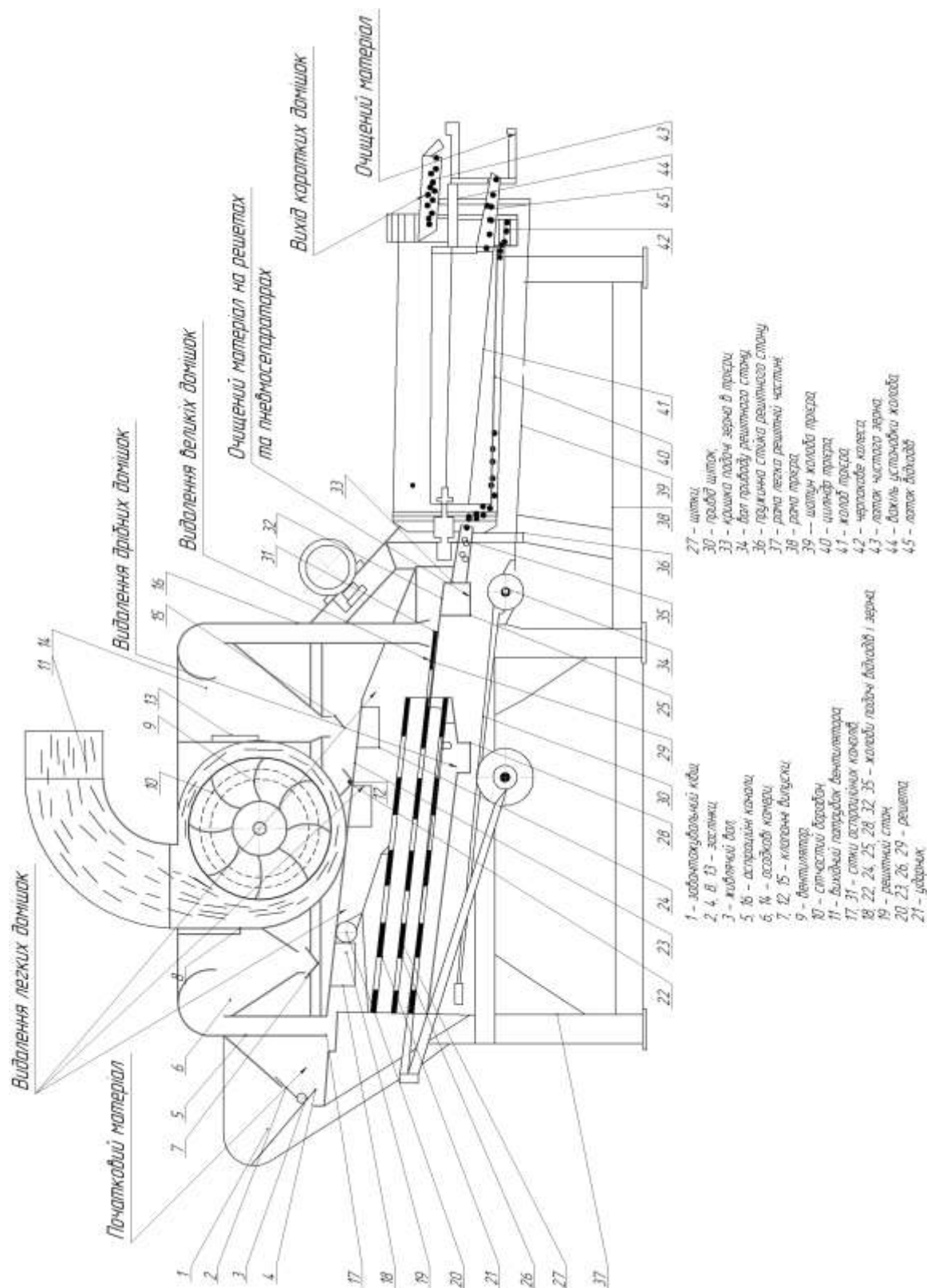


Рис. 4.2. Функціональна схема очисної машини "Петкус-Гігант" K531A

Насіння, що очищається, виходить із решітного стану, як залишки на нижньому решеті і повинні пройти через канал головної повітряної сепарації. В каналі головної сепарації потік всмоктувального повітря видаляє з них домішки і частинки насіння, швидкість витання, яких менша установленної величини. Виділені під час процесу повітряної сепарації в обох каналах легкі домішки відділяються від повітря в осадових камерах та через коливальні заслінки в точках (С) та (D) виводяться зовні. Вихідне повітря насичене тільки пилом, направляється вентилятором через вихідний трубопровід в пилову осадову камеру або до циклону через систему аспірації повітря цеху. Швидкість потоку повітря в каналах повітряної сепарації регулюється безступеневе за допомогою двох регулюючих заслінок. Сорти насіння очистка, яких закінчена після проходу їх через решітний стан та канали повітряної сепарації, можуть зсипатися в мішки в точці (F) збоку машини. Для цього перекриваючий лист потрібно поставити так, щоб був перекритий вхід в трієрну частину. Якщо перекриваючий лист перекриває отвір для виводу зерна у відповідний жолоб, то матеріал який очищається направляється в трієрну частину. В трієрних циліндрах проводиться вибірка по довжині зерна або по товщині зерна, в залежності від розміру чарунок.

Бите зерно та кругле насіння бур'яну попадають в чарунки трієрного циліндра, який обертається із заданою частотою та скидаються в коливальний розвантажувальний лоток. Задача направляючих листів полягає в тому, щоб перевертати приходящий потік насіння. Очищений матеріал виходячи з трієрного циліндра попадає в лопатеве колесо та транспортується в ящик для затарювання в мішки. В точці (G) насіннєвий матеріал виходить із машини як високоякісний посівний матеріал. Відходи із розвантажувального лотка циліндра теж можна завантажувати у мішки в точці (H).

Під час модернізації зерноочисної машини "Петкус-Гігант" K531A нами запропоновані наступні конструктивні зміни, які дозволять підвищити якісні та експлуатаційні показники.

					ПСА 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		31

1. Внесено зміни до аспіраційної системи, які дозволять підвищити продуктивність решітно-повітряного сепаратора до 2.5 т/год.

2. Запропоновано привід трієрних блоків зробити за через клинопасовий варіатор який дозволить зменшити час на переналагодження машини в цілому на 10 хв., підвищити її універсальність під кожен тип культури та під її початкові вхідні параметри (вологість, сорність та ін.).

3. Аналіз актів випробовування та досвід експлуатації машини на підприємствах області встановлено, що ексцентриковий вал приводу потребує заміни підшипників кочення.

5. Також зроблено підвищення надійності ексцентриків приводу решітної частини.

4.2. Технологічний розрахунок

4.2.1. Розрахунок шнека.

В шнеку активним робочим органом є гвинт, що обертається в нерухомому кожусі. Шнеки служать для транспортування зерна з трієрного блоку.

Основні недоліки шнеків: стирання і кришення транспортованого матеріалу, підвищена на 50–100% питому витрата енергії в порівнянні з іншими транспортерами, необхідність рівномірної подачі транспортованого матеріалу. Переміщуваний матеріал утримується від обертання силою тяжкості, тертям і відцентровими силами.

В швидкохідних шнеках на матеріал впливають головним чином відцентрові сили, якими частинки продукту відкидаються від гвинта, притискаються до стінок кожуха і мають свій в розпорядженні концентричні шари. При цьому рух матеріалу супроводжується активним перемішуванням його частинок.

Продуктивність Q шнека зі суцільними або стрічковими витками розраховують за формулою:

$$Q = \frac{\pi(d^2 - D^2)}{4} 60sn\gamma \quad m/год, \quad (4.1)$$

де D -зовнішній діаметр витка в m , $D=0,145$;

s -крок витка в m ;

n -число обертів за $xв$;

c - коефіцієнт зменшення продуктивності приймаємо з $c=1$ з табл. 1 [5];

γ - об'ємна маса переміщуваного матеріалу рівна 600 кг/м^3 [4];

Ψ - коефіцієнт наповнення табл. 2,3 [5];

d -діаметр вала в m , $d=0,025$;

$$Q = \frac{\pi((0,145)^2 - (0,025)^2)}{4} 60 \cdot 0,4 \cdot 0,145 \cdot 90 \cdot 1 = 3 \quad m/год,$$

Необхідну потужність для горизонтальних шнеків розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{шн}} = \frac{Q}{367} \cdot L_2 \cdot \omega_0 + H \quad \text{кВт}, \quad (4.2)$$

Q -продуктивність в $m/год$;

L_2 -горизонтальна проекція шляху переміщення матеріалу в m ;

H -висота підйому матеріалу в m ;

ω_0 -дослідний коефіцієнт опору руху матеріалу по кожуху $\omega_0=1,2$;

$$N_{\text{шн}} = \frac{3}{367} \cdot (1,6 \cdot 1,2 + 0) = 0,015 \quad \text{кВт}.$$

4.2.2. Вибір решіт.

В даному підрозділі необхідно визначити основні параметри решіт продуктивністю 4 т/год при очистці ячменю $\varepsilon=0,81$ (згідно номограми).

Знаходимо ширину підсівного решета:

$$B = \frac{Q}{q_B} \quad (4.3)$$

де Q -продуктивність;

Для підсівного решета приймаємо $\alpha=5^0$, $\beta=15^0$ (при меншому куті α збільшується j_0 (оптимальне прискорення решета), що є небажаним, а при великому куті β зменшується продуктивність решета).

Згідно з табл.7 [6] для $q_B=400 \text{ кг}/(\text{год} \cdot \text{дм})$; $\gamma=\alpha+\beta=20^0$ знаходимо $j_0=19 \text{ м}/\text{с}^2$.

Це значення отримаємо згідно рівняння:

$$j_0 = 4.2 \sqrt{\frac{q_B}{\gamma}} \quad (4.4)$$

Питому продуктивність q_F підсівного решета знаходимо з рівняння:

$$q_F = 1.9(0.95 - \varepsilon) \cdot (105 - \beta) \quad (4.5)$$

Довжину решета знаходимо з рівняння:

$$l = \frac{q_B}{q_F} = \frac{400}{24} \approx 16 \text{ дм}, \quad (4.6)$$

Число коливань решета за хвилину:

					ПСА 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		34

$$n = \sqrt{\frac{90j_0}{A}} = \sqrt{\frac{90 \cdot 19}{0.0085}} = 448 \text{ } \text{с}^{-1} \quad (4.7)$$

попередньо знаходимо A (амплітуду коливань)

$$A = e \cdot k \quad (4.8)$$

де e - ексцентриситет ексцентрика $e=0,0075$;

k -коефіцієнт, який враховує коливання машини $k=1,1$.

$$A = 0.0075 \cdot 1.1 = 0.0085 \text{ м};$$

Ширину колосового решета приймаємо такою, як і підсівного $B=10 \text{ дм}$.

Питому продуктивність розраховуємо за формулою:

$$q_F = 60(a - 4.5) \text{ кг}/(\text{год} \cdot \text{дм}), \quad (4.10)$$

a -робочий розмір діаметра отворів $a=5 \text{ мм}$;

$$q_F = 60(5,4 - 4.5) = 54 \text{ кг}/(\text{год} \cdot \text{дм})$$

Довжину колосового решета знаходимо за формулою:

$$l = \frac{Q}{q_F \cdot B} = \frac{4000}{54 \cdot 10} = 7.4 \text{ дм} \quad (4.11)$$

Кут нахилу колосового решета до горизонту приймаємо $\alpha=5^\circ$, $\beta=15^\circ$.

Потужність потрібну для роботи решітного стану, визначаємо за формулою:

$$N_{\text{рей}} = \frac{G \cdot j_0}{460n}, \text{ кВт} \quad (4.12)$$

де G -вага решітного стану, з паспорту "Пектус-Гігант" К531А $G=20 \text{ кг}$.

4.2.3 Вибір режиму роботи трієрної установки.

Знаходимо площу чарункової поверхні:

$$F = \frac{Q}{q}, \text{ м}^2 \quad (4.13)$$

де Q -продуктивність трієра, $Q=2000 \text{ кг/год}$,

q - коефіцієнт пропорційності згідно даних [6] ячмінь $q=500 \text{ кг/(год} \cdot \text{м}^2)$

$$F = \frac{2500}{500} = 4 \text{ м}^2$$

По знайденій площі трієра знаходимо його довжину по формулі:

$$L = \frac{F}{\pi \cdot D}, \text{ м} \quad (4.14)$$

D -діаметр циліндра в м , приймаємо $0,6 \text{ м}$.

$$L = \frac{54}{\pi \cdot 0,6} \approx 28,6 \text{ м}$$

Число обертів циліндра за хвилину:

$$n = \frac{30}{\pi} \sqrt{\frac{K \cdot g}{R}} \text{ об/хв.}, \quad (4.15)$$

де $K=0,5$

$$n = \frac{30}{\pi} \sqrt{\frac{0,5 \cdot 9,81}{0,3}} = 38 \text{ об/хв.}$$

Визначаємо встановлену потужність для роботи трієра:

$$N_{BCT} = \frac{2 \cdot 10^{-4} \cdot Q}{\eta_n} \text{ кВт}, \quad (4.16)$$

де $\eta_n - \text{ККД} = 0,9$

$$N_{BCT} = \frac{2 \cdot 10^{-4} \cdot 2000}{0,9} = 0,9 \text{ кВт}.$$

Для забезпечення працездатності обраної конструкції трієрного блоку необхідна потужність на привід не менша за 0.9 кВт, що на 40% менша встановленої до модернізації.

4.2.4 Розрахунок системи аспірації

Для узгодження повітряної з решітною частиною приймаємо ширину каналу $B=1000$ мм.

Глибину каналу при традиційному (поданні матеріалу в один шар) розраховується за формулою

$$S = \frac{q_B + 1350 \cdot \eta - 1135}{22,7 - 27 \cdot \eta}, \quad (4.17)$$

де q_B – питоме завантаження одиниці ширини каналу, $\text{кг/год} \cdot \text{дм}^2$;

$\eta=0,5\dots0,6$ -повнота виділення легких домішок для попереднього і первинного очищення.

Питоме завантаження одиниці ширини каналу

$$q_B = Q/B \cdot i = 25000/10 \cdot 1 = 2500 \text{ кг/дм} \cdot \text{год}, \quad (4.18)$$

В нашому випадку завдяки вдосконаленню пневмосепараційного каналу приймаємо $S=130$ мм.

Витрати повітря в каналах [1]

$$V = 36 \cdot v \cdot B \cdot C \cdot i \quad (4.19)$$

де $v=(0,7\dots0,8) \cdot v_{кр}$ -швидкість повітря в каналах, м/с;

$v_{кр}$ -критична швидкість витання матеріалу, що обробляються.

$v_{кр} \approx 15$ м/с - для зернових культур.

$$v = 1 \cdot 15 = 15 \text{ м/с} \quad (4.20)$$

Тоді

$$V = 36 \cdot 7 \cdot 15 \cdot 1,3 \cdot 1 = 4914 \text{ м}^3/\text{год}. \quad (4.21)$$

Втрати повного тиску в каналах складають [1.

$$P_k = (0,1 + 0,00013 \cdot q_F) \cdot v^2 = (0,1 + 0,00013 \cdot 893) \cdot 225 = 325 \text{ Па} \quad (4.22)$$

де $q_F = q_B / C = 2500/1,3 = 1923 \text{ кг/дм}^2 \cdot \text{год}.$

Приймаємо для витрат повітря в каналах $V=7356 \text{ м}^3/\text{год}$ і витрат повного тиску $P=325 \text{ Па}$ вентилятор ВРН № 6 з частотою обертання лопатевого колеса $n=1250 \text{ об/хв}$ і об'ємним коефіцієнтом корисної дії $\eta \approx 55\%$.

Для повітроочисної системи сепаратора приймаємо відцентровий вентилятор і розраховуємо його параметри.

Визначаємо необхідну витрату повітря:

$$V = 36 \cdot v_a \cdot S, \quad (4.23)$$

де V – витрата повітря, $\text{м}^3/\text{год}$; v_a – швидкість повітря в аспіраційному каналі, м/с ($v_a = 14 \text{ м/с}$); S – площа поперечного перерізу аспіраційного каналу, дм^2 ($S = 13 \text{ дм}^2$);

$$V = 36 \cdot 16 \cdot 13 = 7552 \text{ м}^3/\text{год}.$$

Розраховуємо втрати повного тиску в аспіраційному каналі [17]:

$$p_k = (0,1 + 0,00013 \cdot q_{kF}) \cdot v_a^2 + \Delta p_p, \quad (4.24)$$

де p_k – втрати повного тиску в аспіраційному каналі, кгс/м^2 ; q_{kF} – завантаження одиниці площі перерізу каналу, $\text{кг}/(\text{год} \cdot \text{дм}^2)$; Δp_p – втрати повного тиску, кгс/м^2 , $\Delta p_p = 20 \text{ кгс/м}^2$ ([10], стор. 89);

$$p_k = (0,1 + 0,00013 \cdot 893) \cdot 15^2 = 325 \text{ кгс/м}^2.$$

По знайденим значенням витрати повітря і втрати повного тиску в аспіраційному каналі приймаємо вентилятор серії ВРН №6, який згідно характеристики має такі параметри:

					ПСА 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		39

- к.к.д., що враховує втрати на перетікання повітря через зазор і втрати на тертя дисків і кілець колеса по повітрю $\eta_{пт} = 0,55$;
- частота обертання вала вентилятора $n = 1250$ об/хв;
- витрата повітря вентилятора $V=7356$ м³/год.

4.3. Кінематичний розрахунок

Визначаємо діапазон регулювання варіатора:

$$U = \frac{n_{2\max}}{n_{2\min}},$$

$$U = \frac{41}{10,4} = 4.$$

У такому разі приймаємо симетричний варіатор з рівними діаметрами ведучого і веденого шківів (рис. 4.3).

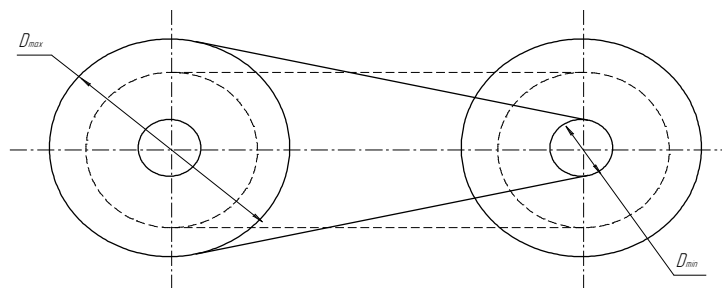


Рис. 4.3. Схема визначення довжини пасу симетричного варіатора.

Вибираємо пас варіаторний СВ–38–1500Ш з наступними даними:

$$\begin{aligned} \epsilon_1 &= 27,6 \text{ мм}; & B_p &= 32 \text{ мм}; \\ \epsilon &= 38 \text{ мм}; & h &= 17 \text{ мм}; \\ L &= 1600 \text{ мм}; & F &= 5,95 \text{ см}^2. \end{aligned}$$

Діапазон регулювання тим більший, чим вища верхній край перетину пасу, чим менше висота пасу і кут ϕ канавки. Цим вимогам відповідають спеціальні варіаторні клинові паси.

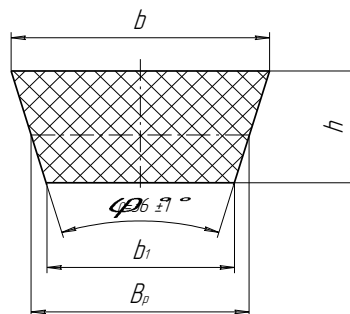


Рис. 4.4. Параметри клинового пасу варіатора

Оптимальні розміри регульованих шківів симетричного варіатора, які забезпечують максимальний діапазон регулювання при заданих розмірах перетину пасу b і кута нахилу φ , визначаються за формулами:

– визначаємо мінімальний діаметр:

$$D_{\min} = \frac{b}{\operatorname{tg} \frac{\varphi}{2}} - 2h,$$

$$D_{\min} = \frac{38}{\operatorname{tg} \frac{34}{2}} - 2 \cdot 17 = 90 \text{ мм.}$$

Приймаємо $D_{\min} = 90$ мм.

– визначаємо максимальний діаметр:

$$D_{\max} = 4 \cdot D_{\min},$$

$$D_{\max} = 4 \cdot 90 = 360 \text{ мм.}$$

– визначаємо зовнішній діаметр шківів:

$$D_H = 2 \left(\frac{b}{\operatorname{tg} \frac{\varphi}{2}} \right) + \frac{5}{3} \cdot h,$$

$$D_H = 2 \left(\frac{38}{\operatorname{tg} \frac{34}{2}} \right) + \frac{5}{3} \cdot 17 = 276,9 \text{ мм.}$$

Приймаємо $D_H=280$ мм.

– визначаємо бічне переміщення диска:

$$\delta = b - 2h \cdot \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2},$$

$$\delta = 38 - 2 \cdot 17 \cdot \operatorname{tg} \frac{34}{2} = 27,6 \text{ мм.}$$

Приймаємо $\delta=30$ мм з урахуванням зазору між дисками.

Знаходимо потужність на ведучому шківі варіатора:

$$N_{\text{вв1}} = \frac{N_2}{\eta_{\text{кп}} \cdot \eta_n},$$

де $\eta_{\text{кп}}$ – ККД клинопасової передачі, $\eta_p=0,94 \div 0,97$;

η_n – ККД пари підшипників кочення, $\eta_n=0,99 \div 0,995$

$$N_{\text{вв1 min}} = \frac{0,298}{0,94 \cdot 0,99} = 0,32 \text{ кВт};$$

$$N_{\text{вв1 max}} = \frac{0,9}{0,94 \cdot 0,99} = 0,985 \text{ кВт.}$$

Момент на привідному шківі варіатора

					ПСА 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		42

$$M_{\text{вв1}} = 1000 \cdot \frac{N_1}{\omega_1} = 1000 \cdot \frac{0,985}{53,38} = 18,45 \text{ Н}\cdot\text{м}.$$

Діюча окружна сила на ведучому шківі

$$F_t = \frac{2M \cdot 1000}{d},$$

$$F_{t \text{ маа}} = \frac{2 \cdot 18,45 \cdot 1000}{90} = 410 \text{ Н},$$

$$F_{t \text{ мії}} = \frac{2 \cdot 18,45 \cdot 1000}{360} = 102,5 \text{ Н}.$$

Сила натягу пасу

$$S_{0,1} = \frac{780 \cdot N}{V \cdot C_\alpha \cdot C_p \cdot Z} + qV^2,$$

де C_α – коефіцієнт, що враховує вплив кута обхвату, $C_\alpha=1$;

C_p – коефіцієнт режиму роботи, $C_p=0,8$;

Z – кількість пасів, $Z=1$;

q – маса одного погонного метра пасу

$$q = \frac{F\gamma}{10} = \frac{5,95 \cdot 1,2}{10} = 0,714 \text{ кг},$$

де F – площа перетину пасу;

γ – питома вага пасу $\gamma=1,1 \div 1,2 \text{ г/см}^2$.

$$S_{0,1} = \frac{780 \cdot 0,985}{2,4 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 1} + 0,94 \cdot 2,4^2 = 405,6 \text{ Н}.$$

					ПСА 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		43

Визначаємо розрахункову довжину пасу:

$$L = 2 \cdot l \cdot 1,57 \cdot (D_{\max 1} + D_{\min}),$$

$$L = 2 \cdot 400 \cdot 1,57 \cdot (290 + 145) = 1482 \text{ мм.}$$

Розрахункова довжина пасу відповідає вибраній, де $L=1600$ мм.

Частота пробігів пасу:

$$n_1 = \frac{V_1}{L};$$

$$n_1 = \frac{2,4}{1,5} = 1,6 \text{ с}^{-1};$$

$$n_1' = \frac{9,6}{1,5} = 6,4 \text{ с}^{-1}.$$

Визначаємо зусилля діюче на вали передачі

$$Q = 2 \cdot \sigma_0 \cdot F \cdot z \cdot \cos \frac{\nu}{2},$$

де σ_0 – напруження в перетині пасу від початкового натягнення,
 $\sigma_0=1,2 \div 1,5$ МПа;

ν – кут між гілками пасу

$$\nu = \alpha - 180^\circ = 223^\circ 5' - 180 = 43^\circ 5',$$

де α – кут обхвату

$$\alpha = 180 + \frac{D_{\max}}{l} \cdot 60^\circ;$$

$$\alpha = 180 + \frac{360}{392} \cdot 60^\circ = 235^\circ 6'.$$

Отже

$$Q = 2 \cdot 1,5 \cdot 5,95 \cdot 1 \cdot \cos \frac{55^\circ 6'}{2} = 15,83 \text{ Н.}$$

Осьове зусилля Q пружини, пов'язано з передаваною потужністю N , коефіцієнтом тертя f_{mp} і лінійною швидкістю пасу V , визначаємо за формулою:

$$Q_{oc} = \frac{550 N_2 \cdot \cos \frac{\varphi}{2}}{2 f_{mp} \cdot V},$$

де f_{mp} – коефіцієнт тертя, $f_{mp} = 0,22 \div 0,25$

$$Q_{oc} = \frac{550 \cdot 0,917 \cdot \cos \frac{34^\circ}{2}}{2 \cdot 0,25 \cdot 2,4} = 100,5 \text{ Н.}$$

Визначаємо осьове зусилля для ведучого шківа. Воно більше, ніж для веденого. Знаходимо по тій же формулі, але при цьому вводимо коефіцієнт запасу зчеплення $k = 1,3 \div 1,5$.

$$Q_{ocl} = \frac{550 N_1 \cdot \cos \frac{\varphi}{2} \cdot k}{2 f_{mp} \cdot V};$$

$$Q_{oc} = \frac{550 \cdot 0,985 \cdot \cos \frac{34^\circ}{2} \cdot 1,5}{2 \cdot 0,25 \cdot 2,4} = 647,6 \text{ Н.}$$

					ПСА 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		45

Для плавного регулювання передавального числа величина осьового зусилля на керуючий диск варіатора достатня $Q=647,6$ Н.

4.4. Силовий аналіз механізмів машини

Для вибору шківів клинопасової передачі приводу вентилятора зерноочисної машини "Петкус-Гігант" К531А, електродвигуна 4А100Lb

при наступних вихідних даних:

Характеристика двигуна ГОСТ19523-81 тип двигуна 4А закритого виконання:

Потужність двигуна $N=4.2$ кВт;

Частота обертання валу двигуна $n_1=1430$ об/хв;

Діаметр меншого шківa $d_1=160$ мм;

Діаметр більшого шківa $d_2=180$ мм;

Передаточне відношення $i=1,125$;

Частота обертання шківa вентилятора $n_2=1250$ об/хв.

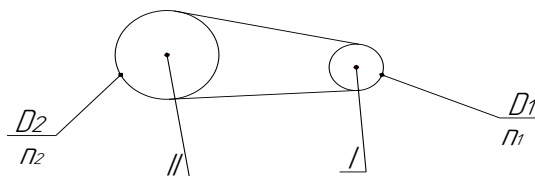


Рис.4.5 Схема клинопасової передачі

D_1, D_2 - діаметри ведучого і веденого шківів; n_1, n_2 - оберти шківів.

Крутний момент на швидкохідному валу

$$T_6 = 9550 \cdot \frac{N_1}{n_1} = 9550 \cdot \frac{4.2}{1430} = 28,04 \text{ кН} \cdot \text{м} \quad (4.29)$$

де N_1 -потужність на швидкохідному валу, кВт,

n - число обертів.

При такому крутному моменту з таблиці 212 [15] обираємо переріз пасу “Б” з такими розмірами:

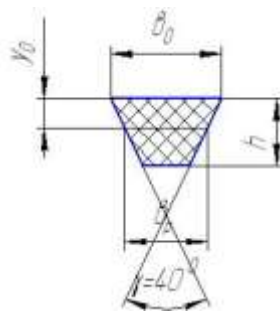


Рис. 4.6 Параметри пасу перерізу “Б”.

$$b_p = 14,0 \text{ мм}; \quad q = 0,1 \text{ кг/м}; \quad h = 10,5 \text{ мм}; \quad b_0 = 17;$$

$$y_0 = 4; \quad F_t = 1,38 \text{ см}^2.$$

Діаметр меншого шківa в відповідності з таблицею 212 [15], $d_{pmin} = 90 \text{ мм}$, але так як в нашому випадку немає жорстких обмежень до габаритів передачі, то для підвищення довговічності пасової передачі приймаємо $d_p = 160 \text{ мм}$:

Діаметр більшого шківa визначаємо за формулою:

$$d_{p2} = d_{p1} \cdot U \cdot (1 - \varepsilon); \quad (4.30)$$

де U - передаточне відношення;

ε - коефіцієнт ковзання гумового паса, $\varepsilon = 0,02$

$$d_{p2} = 160 \cdot 1,125 \cdot (1 - 0,02) = 176,4 \text{ мм}$$

Стандартний діаметр за ГОСТ 17383-73 $d_{p2} = 180 \text{ мм}$.

Фактичне передаточне число визначаємо за формулою:

$$U_p = \frac{d_{p2}}{d_{p1}(1 - \varepsilon)} = \frac{180}{160(1 - 0,02)} = 1,147 \quad (4.31)$$

Визначаємо швидкість паса за формулою:

$$v = \frac{\pi \cdot d_{p1} \cdot n_1}{60 \cdot 1000}; \quad (4.32)$$

де d_{p1} -діаметр ведучого шківa;

n_1 -число обертів ведучого шківa.

$$v = \frac{3.14 \cdot 160 \cdot 1430}{60 \cdot 1000} = 11,97 \text{ м/с}^2$$

Дійсна частота обертання вентилятора визначається за формулою:

$$v = \frac{d_{p1} \cdot n_1 \cdot (1 - \varepsilon)}{d_{p2}} = \frac{160 \cdot 1430 \cdot (1 - 0.02)}{180} = 1245,68 \text{ об/хв}$$

4.5. Енергетичний розрахунок

Вибір електродвигунів.

Вибір електродвигуна для скребкового живильника та трієрних барабанів, вибирається по потрібній потужності на вихідному валу привода, а також по частоті обертання.

$$n_B = \frac{3000v}{z \cdot t}$$

де v -швидкість руху трієра;

z -кількість зубців зірочки, $z=8$;

t -крок ланцюга, $t=38\text{мм}$.

$$n_B = \frac{3000 \cdot 2}{8 \cdot 38} = 394 \text{ об/хв.}$$

Потрібна потужність $N_B = N_T + 2N_o$:

де $N_T=0,455 \text{ кВт}$ - потужність на трієр;

$N_o=0,8 \text{ кВт}$ - потужність живильників.

					ПСА 00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		48

$$N_g = \frac{N_B}{\eta} = \frac{0,6 \cdot 2 \cdot 0,455}{0,84} = 1,9 \text{ кВт}$$

де η -загальний ККД привода

$$\eta = \eta_{р.п} \cdot \eta_{п.к} \cdot \eta_{н.к} \cdot \eta_{у.к} = 0,94 \cdot 0,99 \cdot 0,99 \cdot 0,91 = 0,84$$

Вибираємо двигун потужністю 2.2кВт. за ГОСТ19523-81 електродвигун

$$4A100Lb. \frac{T_{нус}}{T_{ном}} = 2,0; \frac{T_{макс}}{T_{ном}} = 2,2; \text{ККД}=81\%; \text{Cos}\varphi=0,76$$

4.6. Розрахунки деталей та вузлів на міцність

Для безперебійної роботи решітного стану встановимо шарикопідшипники закритого типу 8108 ГОСТ 7242-81

Визначаємо номінальну динамічну вантажопід'ємність 8108 підшипника з каталожною вантажопід'ємністю $C=16,8$ кН, статичною вантажопід'ємністю – $C_0=9,3$ кН. На підшипник діє радіальне навантаження $F_r=17,4$ кН, осьове $F_0=2,06$ кН, частота обертання $n=900$ об/хв., необхідна довговічність $L_h = 10000$ при умові, що $V=K_\sigma=K_t=1,0$.

Вибираємо коефіцієнти X та Y. Відношення $\frac{F_0}{C_0} = \frac{2,06}{9,3} = 0,221$, з табл.

6.1 [12], $e=0,221$, $X=0,56$ та $Y=1,15$.

Знаходимо еквівалентне навантаження

$$P = (X \cdot V \cdot F_r + Y \cdot F_0) \cdot K_\sigma \cdot K_t = (0,56 \cdot 1 \cdot 1,74 + 1,15 \cdot 2,06) \cdot 1 \cdot 1 = 1,213 \text{ кН}$$

За табл. 21 [12], $\frac{C}{P} = 8,43$, відповідно потрібна динамічна вантажопід'ємність

$C = P \cdot 8,43 = 1,213 \cdot 8,43 = 10,225$ кН. Так як найближчий підшипник 8107 має $C=10,1$ кН, то залишаємо 8108, який нас повністю задовольняє.

5. ОХОРОНА ПРАЦІ

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

При очистці насіння соняшнику, у зерноочисному відділенні можлива дія наступних небезпечних і шкідливих виробничих факторів:

фізичні фактори:

Все електрообладнання у відділенні працює від трифазної 4-х провідної електричної системи напругою 380/220 В. По електробезпеці відділення відноситься до приміщень із підвищеною небезпекою, що пов'язане з наявністю струмопровідної бетонної підлоги, підвищеної температури.

До небезпечних, пов'язаних з електрикою також відноситься порушення ізоляції електричних проводів, ремонт устаткування при включеному електричному струміві.

Недостатність природного і штучного освітлення (менше 150 лк).

Вміст в приміщенні пилу вище встановленої граничнодопустимої концентрації – більше 6 мг/м³.

Робота зерноочисного відділення пов'язана з постійним підвищенням шумом (більш 70 Дб), а також проявом загальної і локальної вібрацій від роботи машин.

Джерелом небезпечних виробничих чинників є теплогенератор ТАУ-0,75: робота несправним запобіжним клапаном, несправними системами подачі палива, запуск без попереднього продування.

Пожежонебезпечні чинники – попадання іскор в сухе насіння, пил і інші горючі матеріали, коротке замикання.

На працездатність, увагу та інші функції людини значною мірою впливає мікроклімат. Висока температура може призвести до перегрівання,

внаслідок чого з'являється загальна слабкість, головний біль. Продуктивність праці при високій температурі знижується на 10-15%.

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

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

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

Психофізіологічний фактори:

Стомлюваність і зниження працездатності до кінця зміни. Відповідно до СН-245-71 робота на підприємстві відноситься до II категорії – середньої тяжкості.

Небезпечні чинники можуть з'явитися також в наслідок порушення режимів праці і відпочинку – 40 годинний робочий тиждень, обідня перерва (1 година), 10 хвилинні перерви на потреби працівників.

Великий вплив на організм людини мають такі фактори як динамічна і статична робота.

Основні міри безпеки при експлуатації очисної машини Петкус К-531А:

- надійна огорожа частин машин, які обертаються (приводи, барабани), що виключає можливість доторкання обслуговуючого персоналу до них;
- постійний контроль за рівномірністю завантаження машин;
- від сміття і бруду можна очищати тільки при зупиненій машині з обов'язковим використанням пристосування для прибирання.

Робота очисної машини залежить від електричного струму. Внаслідок розривання, чи пробивання електромережі в місця, де встановлені машини, відрізняються підвищеною небезпекою, що необхідно враховувати при виборі електричного обладнання (проводки, пускових пристроїв та іншого). Корпуси мийних машин і електрообладнання необхідно заземляти. Не можна ставити біля очисних машин на непристосовані підставки (старі ящики, стільці, інші подібні предмети).

В очисних машинах для очищення сировини джерелами небезпеки, крім електрообладнання можуть бути частини машин, які обертаються і рухаються; – елеватори, шнеки, пасові і ланцюгові передачі або іншої конструкції.

В багатьох випадках робочі органи машини залишаються відкритими, так як огороження їх неможливе через необхідність забезпечення надходження продукту на робочі органи. Тому при обслуговуванні цих машин необхідно дотримуватись максимальної обережності. Забороняється опускання рук в решітний стан, проштовхування насіння до робочих органів палками або іншими предметами, видалення з машини інших предметів, які попали на робочі органи.

У випадку, коли небезпечні робочі органи не можуть бути огорожені, встановлюються попереджувальні таблички, робляться відповідні написи, встановлюється сигналізація пуску машини а також засоби її зупинки і відключення.

Для попередження перевантажень, поломок і аварій машини необхідно встановити запобіжні пристрої (зрізні шпильки, фрикційні муфти, та інші).

Сама лінія по переробці, повинна бути захищена огорожею. На приміщеннях повинні бути встановлені громовідвідні пристрої. Не можна допускати сторонніх до переробного процесу.

ВИСНОВКИ

Під час модернізації зерноочисної машини "Петкус-Гігант" К531А внесено наступні конструктивні зміни, які дозволять підвищити якісні та експлуатаційні показники.

1. Внесено зміни до аспіраційної системи, які дозволять підвищити продуктивність решітно-повітряного сепаратора до 2.5 т/год.

2. Запропоновано привід трієрних блоків зробити за через клинопасовий варіатор який дозволить зменшити час на переналагодження машини в цілому на 10 хв., підвищити її універсальність під кожен тип культури та під її початкові вхідні параметри (вологість, сорність та ін.).

3. Аналіз актів випробовування та досвід експлуатації машини на підприємствах області встановлено, що ексцентриковий вал приводу потребує заміни підшипників кочення. Також зроблено підвищення надійності ексцентриків приводу решітної частини.

4. На основі аналізу небезпечних і шкідливих факторів, що реально можуть виникнути при експлуатації і обслуговуванні очисної машини розроблено правила безпеки та відповідні заходи, які забезпечують їх усунення, і покращення умов праці на ній. Таким чином, з позиції охорони праці, модернізована очисна машина відповідає всім вимогам з точки зору захисту людини від шуму, пилу, вібрації, нещасних випадків, а також створення сприятливим умовам праці з точки зору санітарії та гігієни.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Анішин С. Як підготуватися до збирання озимого ріпаку / С. Анішин // Пропозиція. - 2008. - № 5. - С. 54-56.
2. Бикін А.В. Вплив водорозчинних комплексних добрив на продуктивність ріпаку озимого в умовах Лівобережного Лісостепу / А. В. Бикін, Н. М. Зінченко // Вісник аграрної науки. - 2012. - № 3. - С. 9-12.
3. Бондаренко В. М. Удосконалення технології вирощування ріпака ярого в умовах зрошення Півдня України : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.09 / В. М. Бондаренко ; Херсон. держ. аграр. ун-т. - 2003. - 16 с.
4. Гусєв М. Г. Агроекологічна оцінка режимів зрошення ріпаку ярого при вирощуванні в умовах південного Степу України / М. Г. Гусєв // Таврійський науковий вісник : зб. наук. пр. - Херсон : Айлант, 2008. - Вип. 57. - С. 102-110.
5. Джура Ю. Ріпак озимий : вирощуємо без форс-мажорів / Ю. Джура // Пропозиція. - 2012. - № 7. - С. 52-55.
6. Дишлюк С. М. Економічні аспекти виробництва ріпаку як стратегічної культури енергетичного сектору Росії та України / С. М. Дишлюк // Актуальні проблеми економіки. - 2008. - № 9. - С. 49-58
7. Кирпа М. Ріпак : особливості обробки та збереження врожаю / М. Кирпа // Пропозиція. - 2010. - № 8. - С. 70-73.
8. Ковальчук Г. М. Ріпак озимий - цінна олійна і кормова культура / Г. М. Ковальчук. - К. : Урожай, 1987. - 106 с.
9. Кушнір І. В. Перспективи виробництва та переробки ріпаку в Україні / І. В. Кушнір // Економіка АПК. - 2006. - № 11. - С. 27-30
10. Лаба Ю. Захист сходів ріпаку озимого / Ю. Лаба // Пропозиція. - 2012. - № 7. - С. 68-70.
11. Лазаревич А.Н. Ефективність використання ріпаку на зелений корм у раціонах молочної худоби / А. Н. Лазаревич // Економіка АПК. - 2012. - № 9. - С. 15-18.

- 12.Листопад В. Український ріпак зможе задовольнити апетити Європи. Але з якою вигодою? / В. Листопад // Пропозиція. - 2008. - № 9. - С. 46-49.
- 13.Лихочвар В. Особливості технології вирощування ріпаку / В. Лихочвар // Пропозиція. - 2008. - № 7. - С. 90-92.
- 14.Бондаренко М.Г., Демещук В.А. Комплектування і використання МТП в рослинництві.- К.: Вища школа, 1995.
- 15.Киркач Н. Ф., Баласанян Р.А., Расчет и проектирование деталей машин.- Харьков: «основа», 1991.
- 16.Сисолін П.В., Сало В.М., Петренко М.М. Сільськогосподарські машини:теоретичні основи, конструкція, проектування. Книга 3.-К.: Урожай, 2008.
- 17.Царенко М.О.,Войтюк Д.Г. і ін. Механіко-технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів.- Київ.: «Мета»,2003.
26. Заяц Ю.А. Совершенствование технологических процессов перерабатывающей пром-сти. К.; Урожай. - 1991.
27. Зберігання і переробка продукції рослинництва/Г.І. Подпряттов, Л.Ф.Скалецька, А.М. Сеньков та ін. - К.: Мета, 2002.
28. Камінський В.Д., Бабіч М.Б. Переробка та зберігання с.г. продукції. Навч. пос.для вузлів. - Одеса: Аспект. - 2000.
29. Комарістов В.Ю., Петренко М.М. Довідник з механізації післязбиральної обробки зерна. - К.: Урожай. - 1990.
30. Скалецька Л.Ф., Духовська Т.М., Сеньков А.М. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва. - Практикум. - К.: Вища шк., 1994.
31. Ріпак. / За ред. В.Д. Гайдаша. – Івано-Франківськ: Сіверсія ЛТД, 1998. – 224 с.
36. Жидецький В.Ц., Джигирей В.С., Мельников О.В. Основи охорони праці. - Львів « Афіша», 1999.
37. Лесенко Г.В. Техніка безпеки на механізованих роботах.-К: Урожай, 1978.

Зміст

	стор.
1. Вступ.....	6
2. Аналіз типової технології вирощування культури з визначенням шляхів її удосконалення	
3. Операційна технологія виконання заданої операції з вирощування заданої культури	
4. Інженерна частина.....	45
5. Охорона праці... ..	77
6. Висновки... ..	107
7. Список використаної літератури	109
Додатки	

Формат	Зона	Позиція	Позначення	Найменування	Кількість	Примітки
				<u>Документація</u>		
A2			ПСА 00.013.000	Складальне креслення		
				<u>Деталі</u>		
		1	ПСА 00.013.401	Шків	1	
		2	ПСА 00.013.402	Шків	1	
		3	ПСА 00.013.403	Шків	2	
		4	ПСА 00.013.604	Вал	1	
		5	ПСА 00.013.605	Вал	1	
		6	ПСА 00.013.306	Корпус	1	
		7	ПСА 00.013.607	Корпус	1	
		8	ПСА 00.013.608	Корпус	1	
		9	ПСА 00.013.009	Втулка	1	
		10	ПСА 00.013.310	<u>Ричаг</u>	1	
		11	ПСА 00.013.311	Корпус	1	
		12	ПСА 00.013.612	Кільце	1	
		13	ПСА 00.013.613	Пластина	2	
		14	ПСА 00.013.814	Втулка	1	
		15	ПСА 00.013.615	Пружина	2	
				ПСА 08.013.000		
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	Варіатор	
Розробив	Мезенцев					
Перевірів	Богатирьов					
Н. контр.	Мачок					
Затв.	Лещенко				ЦНТУ, гр. АІ20-ЗСК	

[illegible]

[illegible]

[illegible]

ВИПУСКНА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «БАКАЛАВР»
НА ТЕМУ:

**«МЕХАНІЗАЦІЯ ВИРОЩУВАННЯ
СОНЯШНИКА З
УДОСКОНАЛЕННЯМ КОТКА-
ПОДРІБНЮВАЧА»**

ВИКОНАВ СТУДЕНТ ГРУПИ АІ-20-ЗСК
СПЕЦІАЛЬНОСТІ 208 «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»
МЕЗЕНЦЕВ ІЛЛЯ ДМИТРОВИЧ

Технологічна карта

Культура	Озимий ріпак
Сорт	зібрід
Репродукція посіву	F-1
Попередник	оз. пшениця

Норма висіву, пос./га	0,4
Площа посіву, га	100
Сер. відстань перебізень, км	10
Свідчивість 1м-км, грн	0,6

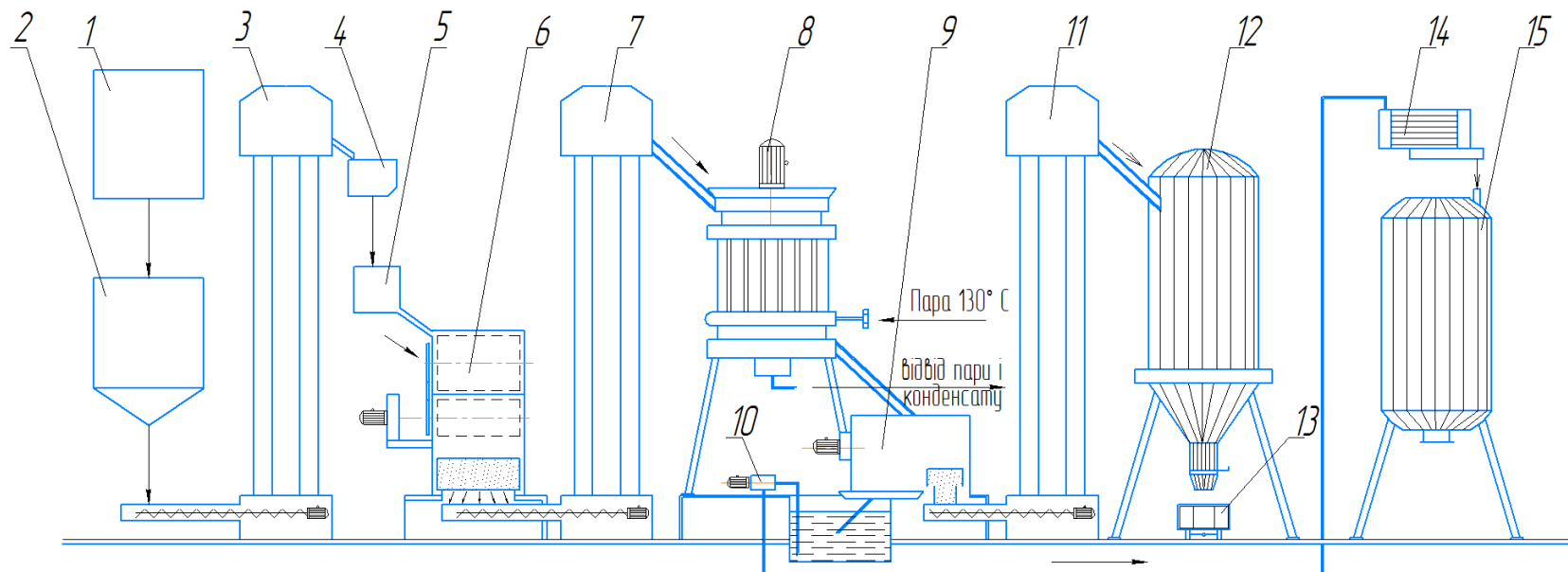
Урожайність основної продукції, т/га	3
Валовий збір основної продукції, т	300
Вихід товарного насіння (-6%), т	282
Ціна насіння, грн з ПДВ/п.а.	757,50

Ціна реалізації, грн т	1400
Сума, грн	394 800
Чистий прибуток, грн	239 407
Чистий прибуток, \$	47 407

№ п/п	Назва операції	Фізичний об'єм	Еквівалентний заг.	Склад агрегату Марка сільськогосподарської машини	класифікація в еквіваленті	Еквівалентний об'єм у двох	Значення норм виробництва, т (кг)	нормативний час, год	вартість на одиницю продукції, грн	затрати праці на одиницю продукції, грн	Витрати основних виробничих ресурсів					РАЗОМ грн			
											дизельне паливо кг грн	ЗЗР грн	добрива грн	послуги насіння обтоплення грн т-км грн					
1	Комбінований обробіток ґрунтування на глибину 35см з одночасним пушенням ґрунту	100 га	MF 8480	Каток-подрівачевий КТ-4,5 Чизель ЧН-4 (4,2 м)	150	42,86	24,50	4,08	7	1	29	286	698	2 443			2 729		
2	Набраття насіння міндирів шкати по 1000кг 100 кг др. (лор. калі) + суперфосфат (лор. калі) + суперфосфат	73 т	MT3-80	Забортковувач міндирів Kuhn Levsak	0,70	3,41	105,00	0,70	7	1	5	49	17	59			107		
3	Підвезення міндирів	73 т		Вантажний автомобіль IVECO			19,98	3,85	7	1	27	269			730	292	561		
4	Внесення міндирів з саногаботажним шкати по 1000 кг (лор. калі) + суперфосфат	100 га	MF6499	Розкидач Kuhn MDS 114,2 W + забортковувач міндирів Kuhn Levsak	150	30,00	35,00	2,86	7	1	20	200	54,2	1 895	51 625	730	438	54 658	
5	Передпосівна культивування	100 га	MF 8480	Пальовий культиватор W4-Rich Excel (11,9 м)	2,70	72,69	26,00	3,85	7	1	27	269	970	3 395			3 664		
6	Набраття насіння	0,7 т		Збірку			4,000	0,02	7	4	1	5					5		
7	Підвезення насіння	0,7 т		Вантажний автомобіль IVECO			4,000	0,02	7	1	0	1			7	4	6		
8	Забортання сівки насіння	0,7 т		Саногаботажання шкати сівки			4,000	0,02	7	4	1	5					5		
9	Посів з одночасним внесенням міндирів	100 га	MF8480	Great Plains CTA4000 (12H)	2,53	59,03	30,00	3,33	7	1	23	233	700	1 190		17 695		19 119	
10	Підвезення бад (200л/га)	20 т	MF6499	Бачка Jaskin Modula 2 (10000л)	150	4,20	50,00	0,40	7	1	3	28	32	112			140		
11	Приготування і внесення розчину пестицидів Катоді	20 т		Саногаботажний обприскувач Nitro 3200			24,000	0,42	6	1	3	25	56	196	9 075		9 296		
12	Набраття міндирів шкати по 1000кг 100 кг др. (лор. калі) + суперфосфат	29 т	MT3-80	Забортковувач міндирів Kuhn Levsak	0,70	1,37	105,00	0,28	7	1	2	20	7	24			43		
13	Підвезення міндирів	29 т		Вантажний автомобіль IVECO			73,53	0,40	7	1	3	28			294	206	234		
14	Внесення міндирів з саногаботажним шкати по 1000 кг	100 га	MF6499	Розкидач Kuhn MDS 114,2 W + забортковувач міндирів Kuhn Levsak	150	30,00	35,00	2,86	7	1	20	200	455	1 593	25 000	294	176	26 970	
15	Підвезення бад (200л/га)	20 т	MF6499	Бачка Jaskin Modula 2 (10000л)	150	4,20	50,00	0,40	7	1	3	28	32	112			140		
16	Приготування і внесення розчину пестицидів Шпаші	20 т		Саногаботажний обприскувач Nitro 3200			24,000	0,42	6	1	3	25	56	196	7211		7 432		
17	Набраття міндирів 65кг др. (лор. калі) + суперфосфат	19 т	MT3-80	Забортковувач міндирів Kuhn Levsak	0,70	0,89	105,00	0,18	7	4	1	13	4	15			28		
18	Підвезення міндирів	19 т		Вантажний автомобіль IVECO			47,79	0,40	7	1	3	28			191	0	28		
19	Внесення міндирів з саногаботажним шкати по 1000 кг	100 га	MF6499	Розкидач Kuhn MDS 114,2 W + забортковувач міндирів Kuhn Levsak	150	30,00	35,00	2,86	7	1	20	200	435	1 522	16 250	191	115	18 087	
20	Підвезення бад (200л/га)	20 т	MF6499	Бачка Jaskin Modula 2 (10000л)	150	4,20	50,00	0,40	7	1	3	28	32	112			140		
21	Набраття міндирів шкати по 1000кг 5 кг др. (лор. калі)	3 т	MT3-80	Забортковувач міндирів Kuhn Levsak	0,70	0,15	105,00	0,03	7	1	0	2	1	3			5		
22	Підвезення міндирів	3 т		Вантажний автомобіль IVECO			7,83	0,42	7	1	3	29			33	83	112		
23	Набраття добрив	3 т	MT3-80	Забортковувач міндирів Kuhn Levsak	0,70	0,40	4,000	0,08	7	4	2	23					23		
24	Приготування і внесення розчину пестицидів і добрив (Ферікарбоні)	100 га		Саногаботажний обприскувач Nitro 3200			24,000	0,42	2	3	25	56	196	228	5 217		5 667		
25	Збирання ріпак	300 т		Зернозбиральний MF 7274 Legato			130,00	2,31	7	1	32	323	1260	4 410			4 733		
26	Транспортування зерна з поля на сік	300 т	MF 8480	Саногаботажний причеп E2-Tral (25м)	150	24,23	130,00	2,31	7	1	16	162			3 000	1 800	1 982		
Всього, грн							307,64	3,33			290	290	5362	17 473	16 585	98 092	17 695 5 470	3114	165 393
В розрахунок на 1 га, грн							3,08	0,33			25	250	535	174,7	165,2	980,9	1770 54,7	311	1 553,9
В розрахунок на 1 т, грн							103	0,11			0,8	58,2	17,8	58,2	55,1	327,0	590 18,2	104	518,0

ПСА 00.004 ТЧ				Технологічна карта			Лист	Масо	Масштаб
Вик. / Лист	№ докум.	Підп.	Дата					-	-
Розроб.	Мезенцев								
Проб.	Богатирьов								
Інж.пр.							Лист	Листов	1
Інж.пр.	Менюх						ЦНТУ, гр. АІ20-ЗСК		
Інж.	Лещенко						Формат А2		

Технологічна схема переробки осіння ріпака на олію



- 1 – бункер для приймання і зберігання насіння;
 2 – бункер для насіння;
 3, 7, 11 – норії;
 4 – магнітний сепаратор ЕМС-1А;
 5 – сепаратор "Петкус-Гігант" К 531А;
 6 – вальцювальна машина ВМ 225-х-80 (ВС-80);
 8 – жаровня;
 9 – шнековий прес АДІV/0,1;
 10 – pompa;

- 12 – збірник макухи;
 13 – транспортний засіб;
 14 – фільтр-прес ГММ 40-820/454;
 15 – ємкість для зберігання олії.

				ПСА 00.005 ТЧ		
Ім. / Лист	№ докум.	Підп.	Дата	Технологічна схема переробки насіння ріпака на олію		
Розроб.	Мезенцев					
Проб.	Богатирьов					
І.контр.						
І.контр.	Менюк					
Утв.	Лещенко					
				ЦНТУ, зр. А120-ЗСК		
				Формат А2		

Копіював

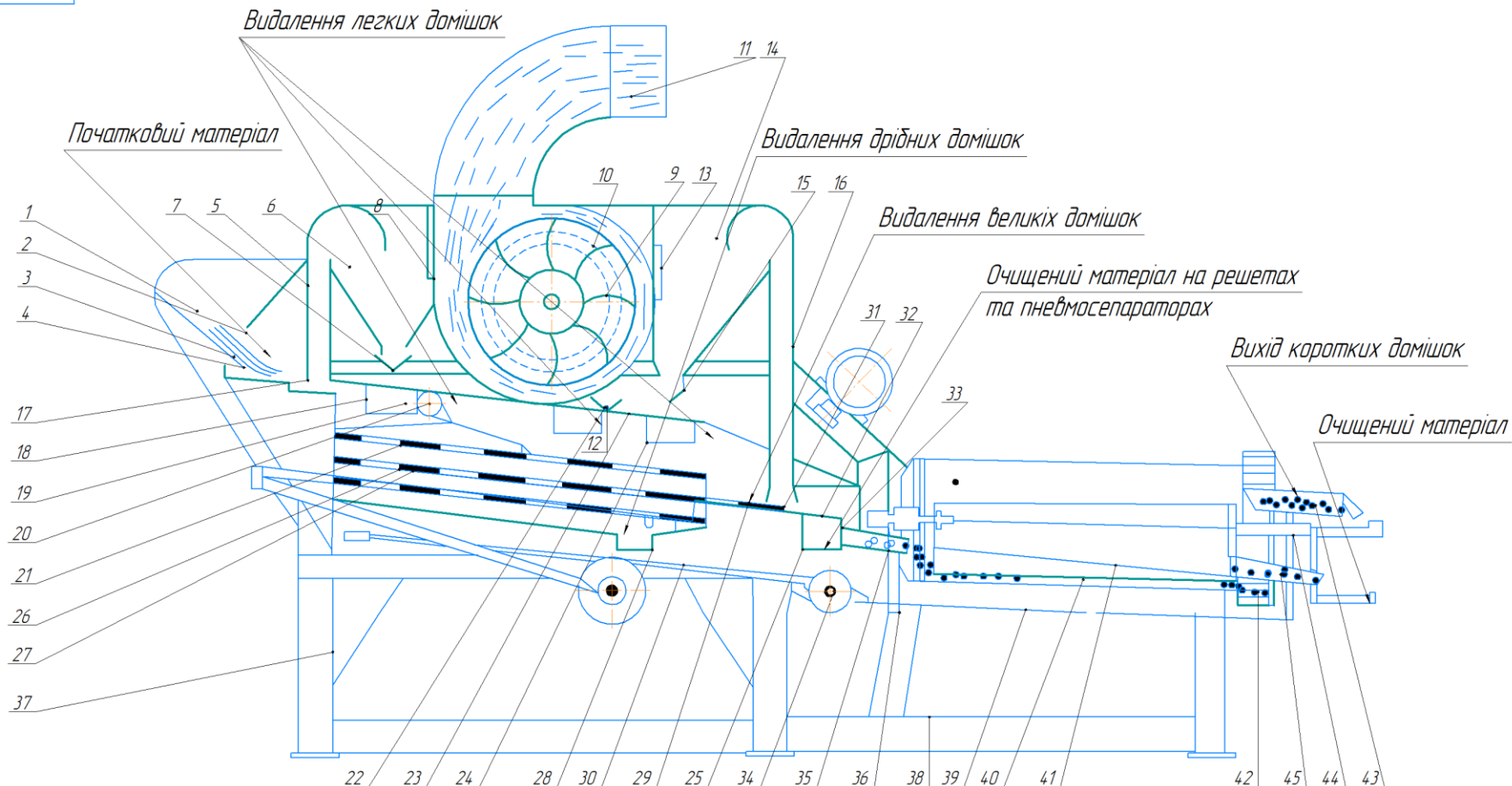
Формат А2

07A 00002 TH

Mod. N° ordine	Descr. u. desc.	Quant. ord. N°	Mod. N° desc.	Descr. u. desc.	Quant. ord. N°	Mod. N°	Descr. u. desc.

[illegible]

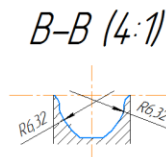
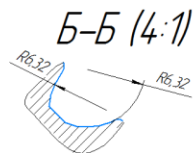
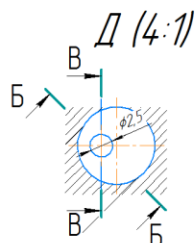
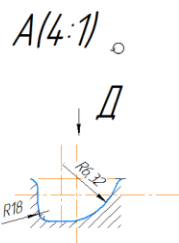
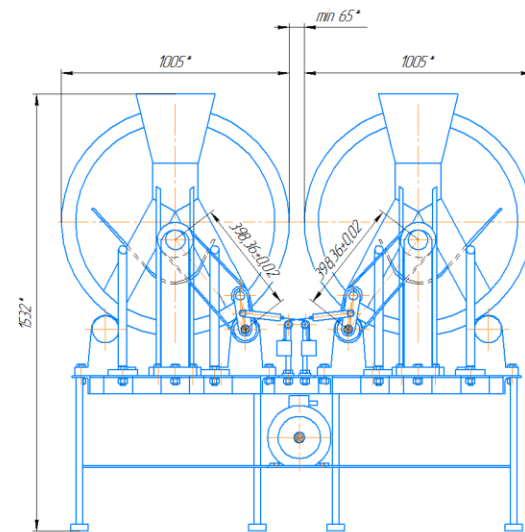
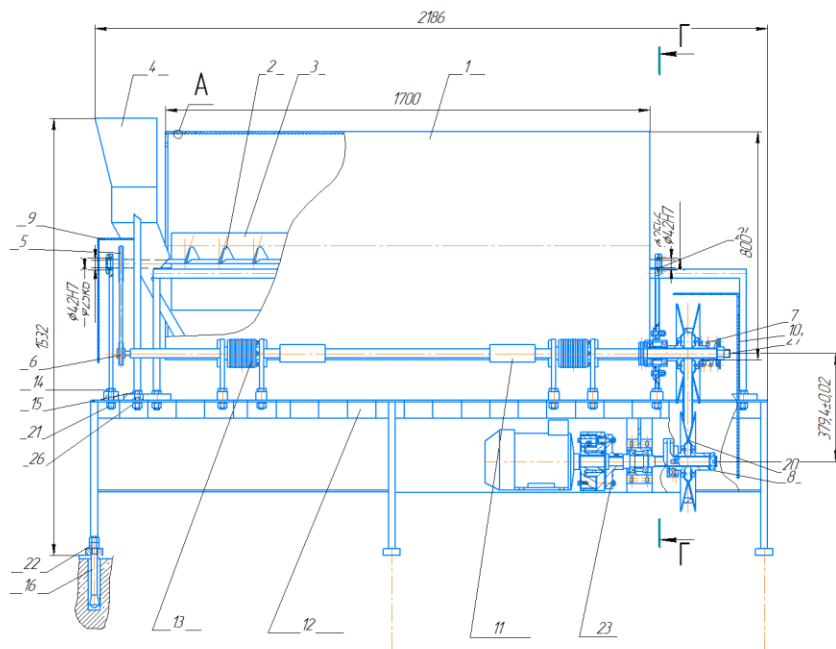
14-0 N° 7



- 1 – завантажувальний кіш,
- 2 – багатоструменевий живильник,
- 3 – живильний вал,
- 4, 8, 13 – заслінки,
- 5, 16 – аспіраційні канали,
- 6, 14 – осадкові камери,
- 7, 12, 15 – клапани випуску,
- 9 – вентилятор,
- 10 – сітчастий барабан,
- 11 – вихідний патрубок вентилятора,
- 17, 31 – сітки аспіраційних каналів,
- 18, 22, 24, 25, 28, 32, 35 – холоди подачі відходів і зерна,
- 19 – решітний стіан,
- 20, 23, 26, 29 – решета,
- 21 – цідарник.

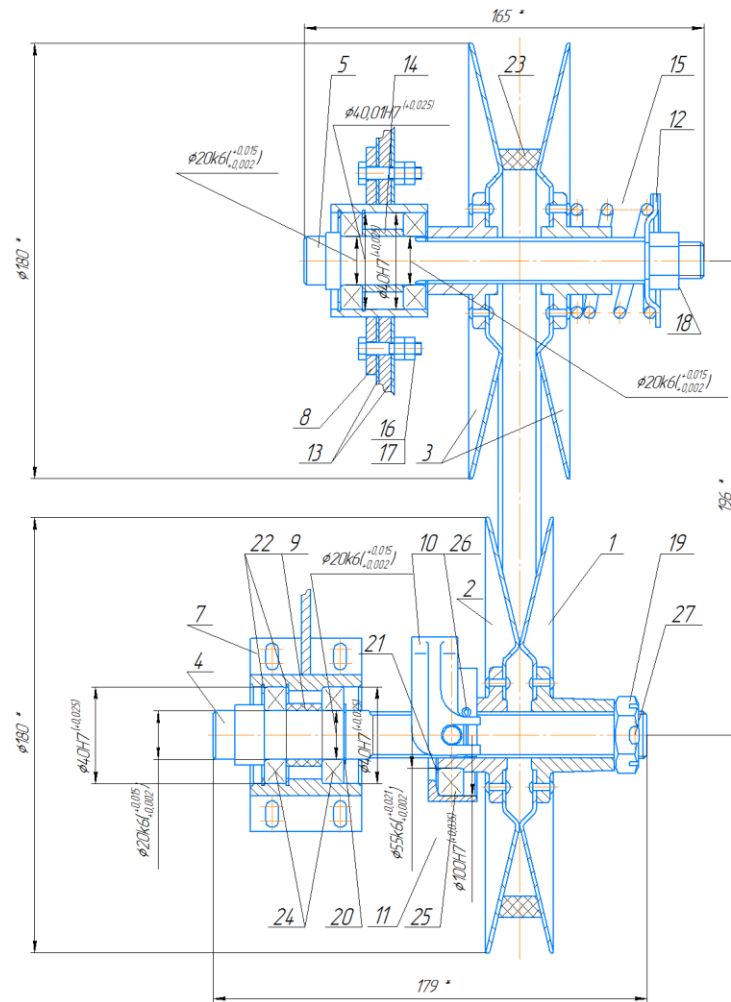
- 27 – шітки,
30 – привід шіток,
33 – кришка подачі зерна в трієри,
34 – вал приводу решітного стану,
36 – пружинна стійка решітного стану,
37 – рама легко решітної частини,
38 – рама трієра,
39 – шатун жолоба трієра,
40 – циліндр трієра,
41 – жолоб трієра,
42 – черпакове колесо,
43 – лоток чистого зерна,
44 – важіль установки жолоба,
45 – лоток відходів

						ПСА 00.003 С2		
						Функціональна схема		
Мат. Асист.	М. Асист.	Голов.	Мат.			Авт.	Матер.	Матер.Мат.
Матер.	Матер.						-	-
Мат.	Матер.							
Матер.						Авт.	Матер.	
Матер.	Матер.					УНТ4 пр. А120-3СК		
Мат.	Матер.							



1. Після складання, обертові частини трієра повинні обертатись без заклинювання.
2. Змащення підшипників через кожні 48 тис. год. роботи.
3. Корпус фарбувати сірою нітроемаллю ДСТУ 10407-96.
4. Після під'єднання двигатора до рачи встановити на шків захисний кожух.
5. * Розміри для довідок.

				ПСА 07.000 СБ		
Лист	№ докум.	Лист	Всього	Трієр		
Розроб.	Механік					
Лист	Всього	Лист	Всього	ЦНТЗ		
Лист	Всього	Лист	Всього	ар. А123-ЗСК		
Лист	Всього	Лист	Всього	Формат А1		



1. Після складання Вариатор повинен обертатись без заклинювання.
2. Змащення підшипників через кожні 4,8 тис. год. роботи.
3. Корпус фарбувати страв нітроемаллю ДСТУ 104.07-96.
4. Після під'єднання Вариатора до рами встановити на шків захисний кожух.
5. * Розміри для довідок.

Вид	Лист	№ докум.	Підп.	Дата
Рисув.	Масштаб	Варіанти		
Проек.				
Констр.				
Масштаб	Масштаб			
Міст.	Висота			

ПСА 08.013.000 СБ

Вариатор

Лист	Масштаб	Масштаб
426	12	
Лист	Листов	1
ЦНТЧ		
гр. АІ20-3СК		
Формат	А2	

Копіювати

ПСА 08.013.000 СБ

Перед приміт.

Сторінка №

Підп. і дата

Інв. № змін

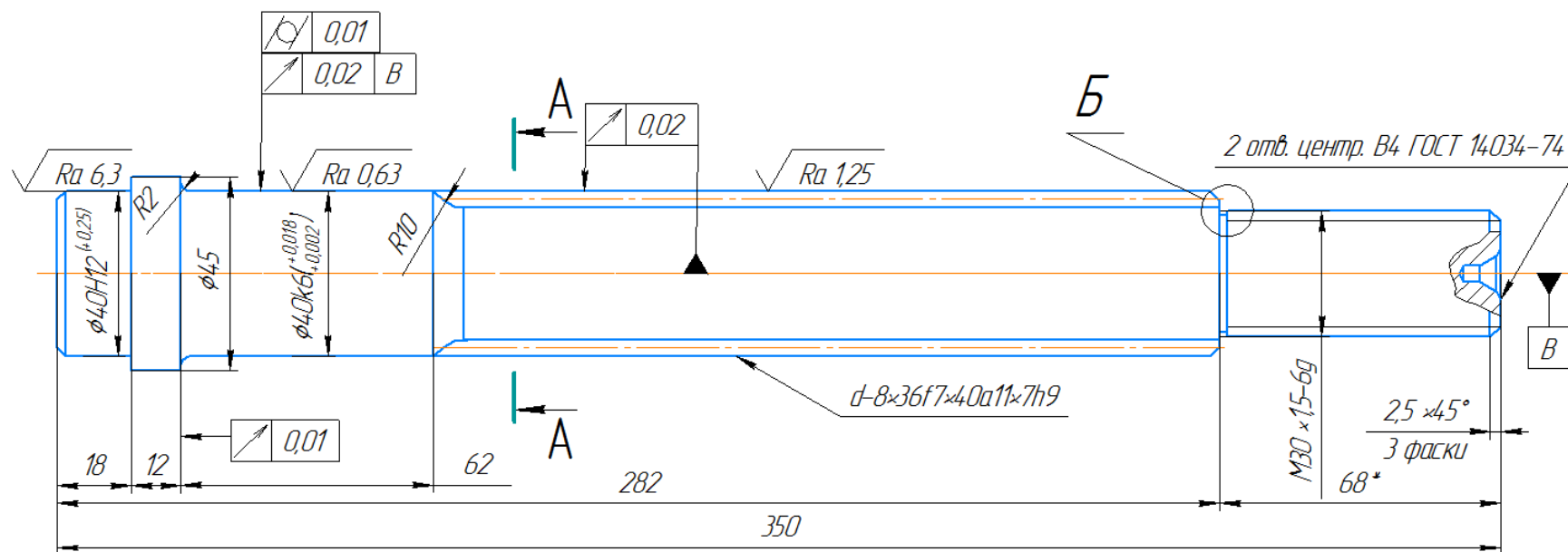
Взам. шк. №

Підп. і дата

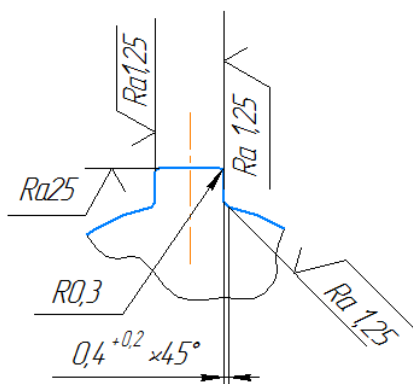
Інв. № змін

ПСА 08.013.050.601

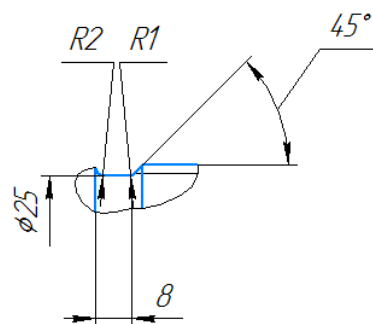
✓ Ra 12,5 (✓)



A-A



B (1:1)



1. Твердість HRC 50...52.
2. Невказані граничні відхилення розмірів за ОСТ 23.2456-76
3. * Розмір для довідок.

					ПСА 08.013.050.601			
					Вал	Лист	Масса	Масштаб
							1,2	1:1
Изм. / лист	№ докум.	Подп.	Дата			Лист	Листов 1	
Разраб.	Мезенцев							
Проб.	Багатурьян							
Т. контр.								
Н.контр.	Мачок				Круг	ЦНТУ		
Утв.	Лещенко					зр. А120-3СК		
					45-В ГОСТ 2590-88			
					45-Б ГОСТ 1050-88			

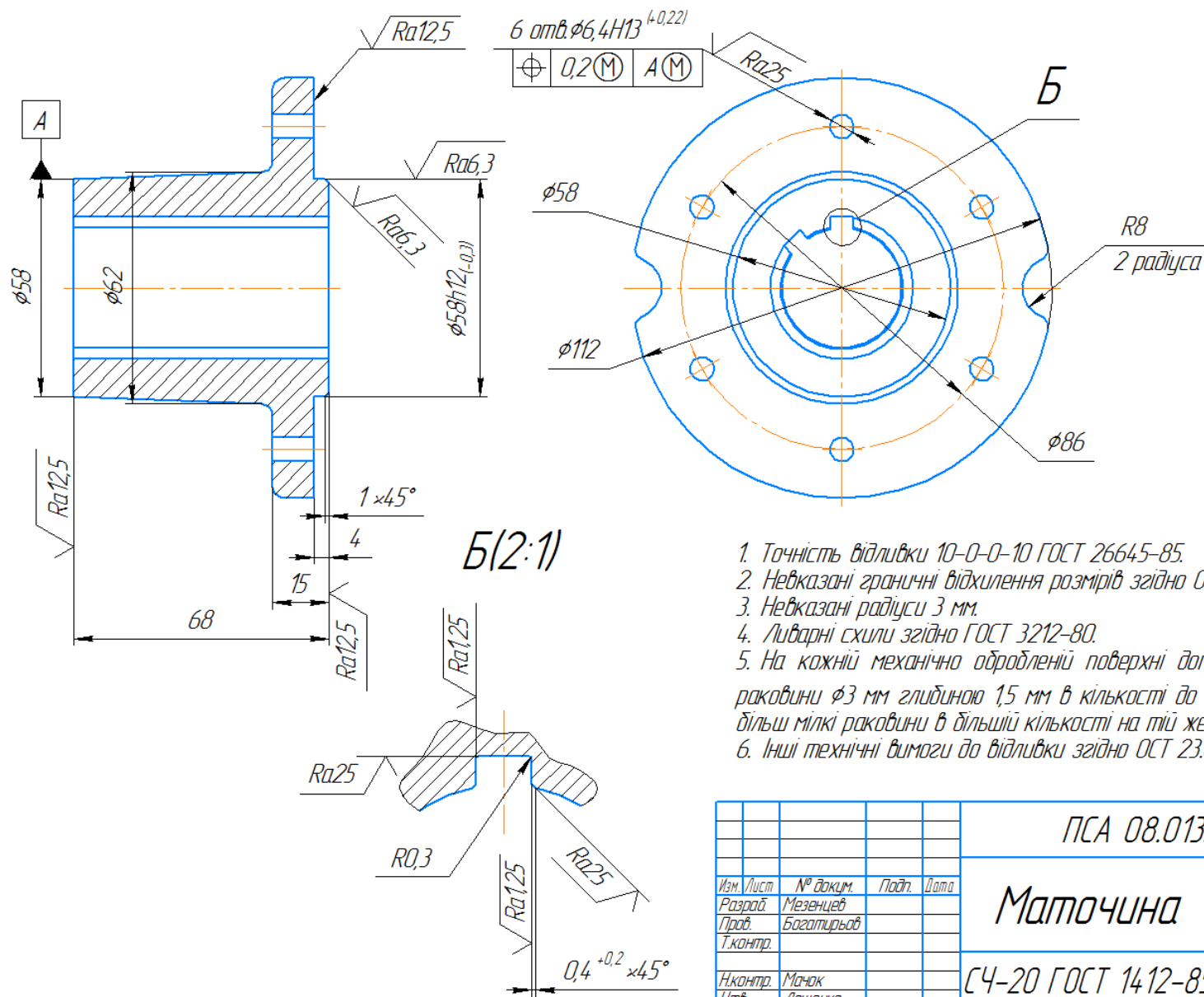
Круг 45-В ГОСТ 2590-88
45-Б ГОСТ 1050-88

Копировал

ЦНТУ,
гр. А120-3СК

Формат А3

ПСА 08.013.020.101



- Точність відливки 10-0-0-10 ГОСТ 26645-85.
- Невказані граничні відхилення розмірів згідно ОСТ 23.4.209-82.
- Невказані радіуси 3 мм.
- Ливарні схили згідно ГОСТ 3212-80.
- На кожній механічно обробленій поверхні допускаються одиниці раковини $\phi 3$ мм глибиною 15 мм в кількості до 5 шт на 1 дм^2 або більш мілкі раковини в більшій кількості на тій же площі.
- Інші технічні вимоги до відливки згідно ОСТ 23.4.258-86.

ПСА 08.013.020.101			
Изм. / лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Мезенцев		
Проб.	Багатурьян		
Т.контр.			
Н.контр.	Мачок		
Утв.	Лещенко		

Маточина

СЧ-20 ГОСТ 1412-85

Копирован

Лист	Масса	Масштаб
1	0,9	1:1
Лист	Листов	1
ЦНТУ, гр. А120-ЗСК		
Формат А3		