

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет : Технології зерна і зернового бізнесу

Освітнє кваліфікаційний рівень «Бакалавр»

Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»

Денна форма навчання

Кафедра : Технологічного обладнання зернових виробництв

Розрахунково-пояснювальна записка до дипломного проекту

на тему

Модернізація луцильно-шліфувальної машини

Студент: Хамутинський М.І.

Група МЗХ-41а

Керівник Шипко І.М.

Зав. Кафедрою Гапонюк О.І.

Одеса 2023

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет	Технології зерна і зернового бізнеса
Кафедра	Технологічного обладнання зернових виробництв
Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Спеціальність	133 Галузеве машинобудування
Освітня програма	ІТ – сервіс обладнання

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри ТОЗВ

Гапонюк О.І.

« » р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Хамутинського Максима Івановича

1. Тема роботи Модернізація луцильно-шліфувальної машини

Затверджена наказом ОНТУ від 18 жовтня 2022р. наказ 734-03

2. Термін задачі здобувачем закінченої роботи 10 червня 2023 року

3. Вихідні дані роботи

Провести модернізацію горизонтальної луцильно-шліфувальної машини встановивши пристрій для продувки повітрям робочої зони машини

Технічна характеристика машини СГР, $Y = 750$ кг/м³ об'ємна маса зерна пшениці.

4. Перелік питань, які потрібно розробити

1) Огляд конструкцій, 2) Технічне завдання, 3) Технічна пропозиція, 4) Технічний проект 5) Безпека життєдіяльності.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначення обов'язкових креслень) 1) Схема функціонально-кінематична 2) Луцильно-шліфувальний механізм, 3) Нагнітач повітря

4) Збіркове креслення 4) Загальний вид

Продовження додатка 2

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Безпека життє діяльності			

7. Дата видачі завдання _____

Керівник _____ ПІБ

Завдання прийняв до виконання _____ ПІБ

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд конструкцій		
2.	Технічне завдання		
3.	Технічна пропозиція		
4.	Технічний проект		
5.	Безпека життє діяльності		
6.			
7.			
8.			
9.			

Здобувач _____ Хамутинський М.І.

Несу відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів кваліфікаційної роботи, даю згоду на обробку персональних даних та не заперечую проти розміщення кваліфікаційної роботи на офіційних web-ресурсах ОНТУ.

Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності.

Керівник роботи _____ Шипко І.М.

ЗМІСТ

Вступ.....	5
1.Сучасний стан та перспективи розвитку машин даного призначення.....	6
Опис технологічного процесу і робочих операцій, що реалізуються луцильною машиною.....	6
Технічні вимоги і умови на сировину, напівфабрикати і готову продукцію оброблювані луцильною машиною.....	11
Критичний огляд в області луцильних та шліфувальних машини.....	14
Функціональні схеми і конструкції технологічного обладнання.....	14
Результати науково-дослідних і дослідно - конструкторських робіт.....	28
Опис винаходів і патентів.....	30
Висновки і обґрунтування вибраного напрямку модернізації.....	52
2.Технічне завдання на модернізацію.....	53
3.Технічна пропозиція.....	54
4.Ескізний проект.....	56
Опис функціональної схеми машини.....	56
Опис кінематичної схеми машини.....	57
5.Технічний проект.....	58
Технологічні розрахунки.....	58
Кінематичні розрахунки.....	60
Силовий розрахунок.....	62
6.Охорона праці.....	64
Література.....	69

					Модернізація луцильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Хамугинський М.І.			Разрахунково – пояснювальна записка	Лім	Аркуш	Аркушів
Консульт								
Керівник		Шипко І.М.				ОНТУ Група МЗХ-41а		
Зав.каф.		Гапонюк О.І.						

Вступ

Технологією виготовлення всіх видів круп передбачений процес луцення. Будучи основною операцією, луцення фактично визначає кількісні та якісні показники, тобто ефективність виробництва.

Велика розмаїтість властивостей зерна круп'яних культур, значний асортимент круп, прагнення найбільш повно використовувати сировину зажадало від розробників створення як спеціалізованого, так і багатофункціонального обладнання, що забезпечує переробку кількох видів зерна, об'єднаних спільними характеристиками (властивостями оболонки і ядра).

Основним завданням технологічного процесу луцення є відділення оболонок, які не засвоюються організмом людини, видалення зародка, а також поліпшення органолептичних показників та зовнішнього вигляду крупи.

В даний час для цієї мети на виробництві широко використовуються машина А1-ЗШН-3. Недоліком машини є низька технологічна ефективність, що зумовлює необхідність використання багаторазових повторних пропусків зерна через однотипні машини.

У дипломному проекті виконано модернізацію луцильно-шліфувальної машини, спрямованої на підвищення її ефективності. Ця задача вирішена в результаті використання нових технічних рішень:

Застосовання нагнітачів повітря у вигляді лопатевих колес між абразивними кругами, що покращує аспірацію робочої зони луцильно-шліфувальної машин. Створюється інтенсивний потік повітря в міждисковому просторі, який видуває мучицю з робочої зони і як наслідок покращуються умови абразивного зтерання оболонок з поверхні зерна; наявність між абразивним кругом змонтованих на валу нагнітачів повітря забезпечує активне охолодження оброблюваного продукту і робочих органів, а також інтенсивну обробку зерна повітряними потоками, при якій вона піддається інтенсивному тривалого тертя об абразивну поверхню і внутрішню поверхню ситового циліндра.

					Модернізація луцильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

Проведений кінематичний розрахунок дозволив підібрати електродвигун потрібно

1.Сучасний стан і перспективи розвитку лушильно - шліфувальної машини

Опис технологічного процесу й робочих операцій, реалізованих лушильно-шліфувальною машиною

Основним завданням технологічного процесу лущення є відділення оболонки, які не засвоюються організмом людини, видалення зародка, а також поліпшення органолептичних показників та зовнішнього вигляду крупи. Лушильно-шліфувальна машина А1-ЗШН (рис.1.) Призначена для лущення жита і пшениці при обійних помолах і житніх сортових помолах на борошномельних заводах, шліфування та полірування ячменю при виробленні перлової крупи, лущення ячменю на комбікормових заводах.

Ситовий циліндр машини встановлений в корпусі (5) робочої камери, вал з абразивними дисками обертається в двох підшипникових опорах (8, 12). У верхній частині він пустотілий і має шість рядів отворів, по вісім отворів в кожному ряду.

На машині встановлені приймальний (7) і випускний (1) патрубкі. Останній забезпечений пристроєм для регулювання тривалості обробки продукту. Відвідний трубопровід кріплять до фланця патрубка, встановленого в зоні кільцевого каналу (для виведення мучки) корпусу (2). Привід машини - від електродвигуна через клинопасову передачу (11).

Зерно, яке підлягає обробці, через приймальний патрубок надходить в простір між обертовими абразивними кругами і нерухомим ситовим циліндром (4). Тут завдяки інтенсивному тертю при просуванні зерна до випускного патрубка (1) відбувається відділення оболонки, основна маса яких через отвори ситового циліндра і далі через кільцеву камеру видаляється з машини. За допомогою клапанного пристрою, розміщеного в патрубку (1), регулюють не тільки кількість виробленого з машини продукту, але і час його обробки,

					Модернізація лушильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

продуктивність машини і технологічну ефективність процесу луцення, шліфування та полірування.

Повітря засмоктується через пустотілий вал і наявні в ньому отвори, проходить через шар оброблюваного продукту. Разом з оболонками і легкими домішками через ситовий циліндр (4) він надходить в кільцеву камеру з двома розсікачами, які направляють його в аспіраційну систему. Недостатня частина повітря для видалення оболонок з кільцевої камери підсмоктується через регульовані щілини патрубк, розміщеного з протилежного боку патрубк (1).

Шість абразивних кіл і п'ять аспіраційних сіток закріплені на порожнистій частини валу. Форма верхнього абразивного круга конічна, а інших п'яти - циліндрична. Зовнішній діаметр циліндричних абразивних кіл 450 мм, внутрішній діаметр - 203 мм, товщина - 50 мм. Ситовий циліндр (4) виготовлений із сталевого перфорованого листа товщиною 1 мм з отворами розміром 1,1X20 мм.

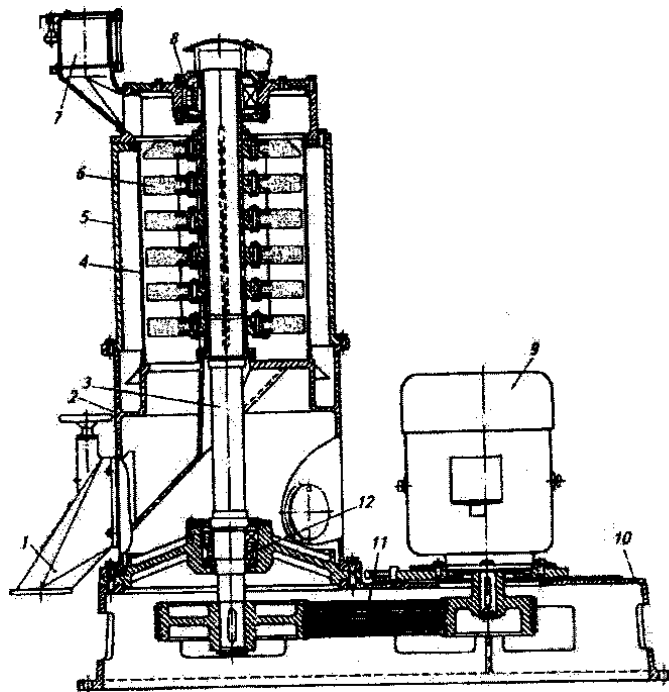


Рис.1. Луцильна машина А1-ЗШН

1- випускний патрубк; 2-корпус; 3-вал;4-ситовий циліндр; 5- корпус робочої; 6- абразивний круг; 7- приймальний патрубк; 8, 12- підшипникові опори; 9- електродвигун; 10- станина; 11- клинопасова передача.

					Модернізація луцильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

Внутрішній діаметр циліндра 473 мм, а висота - 670 мм. Ситовий циліндр кріпиться болтами до корпусу робочої камери. Верхня опора вала складається з чавунного корпусу, в якому встановлений кульковий підшипник. Вертикальний вал разом з підшипниковим вузлом центрируется кришкою. Нижня опора вала являє собою литу чавунну хрестовину, в центральний отвір якої вставлений корпус підшипників. Корпус робочої камери кріплять до корпусу основи машини болтами. Через два вікна з обох сторін корпусу можна оглядати робочі органи і аспіраційний канал машини. У верхній частині корпусу кріплять кришку верхньої опори і приймальний патрубок. Корпус основи машини - це лита чавунна деталь циліндричної форми. По скатній площині всередині корпусу, нахиленою під кутом 45 °, оброблений продукт направляється в випускний патрубок (1). У верхній частині корпусу підстави розташований кільцеподібний канал висотою 150 мм і шириною 100 мм, призначений для виведення з машини аспіраційних відносів. До корпусу з протилежних сторін кріплять два патрубків, один з яких служить для підсосу повітря, а інший - для виведення разом з повітрям аспіраційних відносів, що потрапили в кільцевий канал. Випускний пристрій призначений для регулювання тривалості обробки продукту і виведення його з машини. Воно складається з патрубків і клапана, насадженого на шток. Поворотом штурвала піднімають або опускають клапан, що змінює величину кільцевого зазору, контрольовану по положенню стрілки. Ротор приводиться від електродвигуна за допомогою п'яти клиноподібних ременів.

Обробка продукту переважно здійснюється тертям об торцеву поверхню абразивних дисків товщиною 50 мм і діаметром 450 мм.

Луцильні машини А1-ЗШН-3 випускають в чотирьох варіантах:

- з абразивним кругом зернистістю 80 або 100 (для борошномельних заводів);
- з абразивним кругом зернистістю 100 (для шліфування крупи);
- з абразивним кругом зернистістю 80 (для полірування крупи);
- з абразивним кругом зернистістю 125 (для комбікормових заводів).

Опис функціональної схеми виробництва крупи з пшениці

					Модернізація луцильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для вироблення пшеничної крупи - Полтавської і Артек - використовують, як правило, тверду пшеницю II типу, а також в окремих випадках м'яку високоскловидну пшеницю.

Полтавську крупу поділяють на 4 номери: № 1 - прохід через сито з отворами Ø 3,5 і сход - Ø 3,0 мм; № 2 - Ø 3,0 і 2,5 мм; № 3 - Ø 2,5 і 2,0 мм; № 4 - Ø 2,0 і 1,5 мм. Крупа Артек характеризується проходом через сито з отворами Ø 1,5 мм і сходом металотканого сита № 063. Крупа № 1 подовженої форми, № 2 - овальної, а № 3 і № 4 - округлої. Артек - дрібне і зашлифувати ядро.

Підготовлене зерно переробляють в крупу триразовим шліфуванням і триразовим поліруванням в машинах типу ЗШН. Після третьої шліфувальної системи продукти луцення сортують в розсві на чотири фракції, з яких найбільшу, одержувану сходом з сита з отворами діаметром 3,8 мм, направляють в вальцовий верстат для додаткового подрібнення. Дві інші фракції, що представляють собою частинки зерна різних розмірів: великі - прохід цього сита і сход сита №063 окремо направляють на три системи полірування великої і на три системи полірування дрібної фракцій.

Час обробки продукту в кожній системі шліфування та полірування становить 15-30 с. Крупність зернистого матеріалу від першої системи шліфування до останньої системи полірування поступово зменшується. Велику фракцію дроблять в вальцовому верстаті, вальці якого мають взаємно перпендикулярну нарізку: найшвидше валок - кільцеву, повільний валок - поздовжню нарізку.

					Модернізація луцильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

Контроль мучки проводять в розсівах на ситах № 063, прохід яких направляють в закрома для мучки, а сход сит - на другу систему полірування дрібної фракції.

1.2. Технічні вимоги і умови на сировину, напівфабрикати і готову продукцію, яку обробляє луцильна машина

Якість зерна та продуктів його переробки нормуються стандартами. Для характеристики якості застосовується ряд показників: загальні, які стосуються зерен всіх культур; спеціальні, що застосовуються для зерна окремих культур, і показники безпеки.

До загальних відносяться обов'язкові, контрольовані під час проведення всіх етапів роботи з зерном показники: зовнішній вигляд, запах, колір, смак, засміченість, вологість і зараженість шкідниками. Дані показники внесені в ГОСТи.

До спеціальних належать показники якості, що характеризують споживчі властивості зерна. У цю групу входять скловидність (пшениця, рис), натура (пшениця, жито, ячмінь, овес), число падіння (пшениця, жито), кількість і якість сирої клейковини (пшениця), плівчастість і вихід чистого ядра (круп'яні культури). Зазначені показники є обов'язковими під час оцінки партій зерна для його подальшого цільового призначення. Також є додаткові показники якості, до перевірки яких вдаються в міру необхідності. Може визначатися як повний хімічний склад зерна, так і мікотоксини, мікрофлора та ін. Виявлення і визначення цих показників повинні проводитися в спеціальних лабораторіях.

Властивість зерна пшениці і крупи з неї

Основні злакові культури - пшениця, жито, просо, ячмінь, рис, овес, кукурудза, гречка.

Пшениця - основна зернова культура. По термінах посіву її поділяють на яру і озиму. Залежно від ботанічних особливостей ділять на основні види - м'яку і тверду (рис.3.). М'яка пшениця має зерно склоподібної, полусклоподібної або борошністої консистенції, округлої або овальної форми, злегка розширеною до зародка, з вираженою борідкою і глибокою борозенкою. Колір зерна може бути

					Модернізація луцильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

білий, червоний або жовтий. М'яка пшениця використовується в кондитерському і хлібопекарському виробництвах.

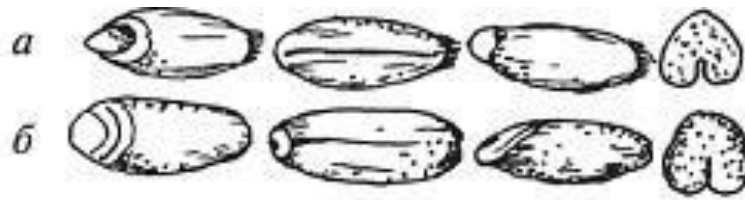


Рис.3. Зерно пшениці: а — м'яке; б — тверде

За технологічними властивостями м'яку пшеницю поділяють на три групи:

- сильна пшениця - містить підвищену кількість білка (понад 16%), пружну, еластичну клейковину і не менше 60% склоподібних зерен;
- середня займає проміжне положення, характеризується усередненими показниками якості;
- слабка містить 9-12% білка і дає клейковину низької якості, для поліпшення хлібопекарських властивостей в неї додають сильну або тверду пшеницю.

Тверда пшениця значно відрізняється від м'якої. Зерно її більш подовженої форми з потовщенням на спинці у зародка, ребристе, на розрізі склоподібне, просвічуване, борідка розвинена слабо, борозенка відкрита, неглибоко входить всередину зерна. Колір від світло-до темно- бурштинового. Воно містить більше білка, цукру і мінеральних речовин, ніж м'яка пшениця. Тверду пшеницю використовують для виробництва макаронних виробів, манної крупи, додають при розмолі пшениці з низькими хлібопекарськими властивостями, отримують борошно-крупчатку.

До фізичних властивостей зерна і насіння відносяться: форма зерна, виповненість і щуплість, вирівняність, маса 1000 зерен, скловидність, щільність, плівчатість і лузжистість, об'ємна маса, механічні пошкодження зерна, тріщинуватість, механічні властивості, аеродинамічні властивості, зараженість шкідниками, засміченість - ці показники мають важливе значення для подальшого використання і переробки зерна.

					Модернізація лушильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

Згідно стандартним вимогам визначається натура, тобто маса встановленого обсягу зерна. Зерно з високими значеннями натури характеризують як добре розвинене, що містить більше ендосперму і менше оболонки. Нормою показника пшениці вважається діапазон в межах 740-790 г / л.

У міжнародних стандартах на пшеницю встановлені обмежувальні норми по вологості пшениці, яка заготовляється і поставляється. При переробці для сортового помелу вологість пшениці, що поставляється на промислові підприємства, повинна бути не більше 13,5%, на обійний помел йде пшениця з вологістю не вище 15%, а при переробці в крупу - не вище 14,5%. У вивчених пробах пшениці вологість проб зерна коливається в межах норми. Зольність зерна має велике значення для контролю відділення оболонки від ендосперму і оцінки якості борошна.

Зольність зерна в %, на абсолютно суху речовину максимальна 2,03, середня 1,95, мінімальна 1,81. Базисної зольністю зерна пшениці вважається 1,97%. При сортових помолах пшениці за кожну 0,01% зольності зерна більш базисної норми вихід борошна зменшується на 0,18%, при обійному помелу пшениці на 0,20%. Одним з важливих показників якості зерна пшениці є клейковина (визначають тільки у пшениці). Вміст сирової клейковини в зерні пшениці коливається в широких межах від 10 до 60%. Висококлейковинними вважаються пшениці, що містять більше 28% сирової клейковини.

У відповідно до стандартних вимог при моніторингу слід враховувати скловидність зерна, тобто характер структуру зерна, розташування тканин, крохмальних гранул і білкових речовин, і наскільки міцно вони пов'язані між собою. Склоподібність зерна вказує на відносно високий вміст білка в ньому, а мучнистість, навпаки, на низький відсоток білка і переважання крохмалю. Мінімальні норми загальної скловидності при сортових помолах для пшениці м'якої - 50% і твердої - 80%. Число падіння характеризує стан вуглеводно-амілазного комплексу, дозволяє судити про ступінь пророслості зерна. Число падіння для продукції, що поставляється пшениці згідно з нормами,

					Модернізація лушильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

встановленими СТ РК тисячі сорок шість, 2008 мають бути не нижче 200 с. Чим менше цей показник, тим вище ступінь пророслості зерна, а при проростанні зерна частина крохмалю переходить в цукор, при цьому посилюється амілолітична активність зерна і різко погіршуються хлібопекарські властивості.

1.3 Критичний огляд в області луцильних та шліфувальних машин

1.3.1. Функціональні схеми і конструкції технологічного обладнання

Шліфувальна машина А1-БШМ-2,5

Шліфувальна машина А1-БШМ-2,5 складається з приймального пристрою 6. (мал. 1), двох паралельно працюючих шліфувальних секцій, змонтованих на одній станині 1. У кожній шліфувальній секції свій живильник, ситовий циліндр 5, абразивний барабан 4, розвантажувач і електродвигун 2.

Живник забезпечений заслонкою для регулювання кількості продукту і стрілкою-показником зі шкалою 7 для візуального контролю. Перед живником встановлена магнітний захист.

Ситовий циліндр 5 монтують з двох полуциліндрів. До каркасу кожного напівциліндра кріплять сита за допомогою двох рядів шпонок і болтів. Сита виготовлені з тонколистової оцинкованої сталі товщиною 1 мм. Загальний розмір сит 895X445 мм, розмір отворів 1,1X20 мм. Шпонки встановлені нерухомо під кутом 45 °. Ситові циліндри кріплять болтами до торцевих стінок корпусу машини. Розвантажувач є суцільним стаканом з отвором, яке перекривається вантажним клапаном. Абразивний барабан набраний з шліфувальних кругів, насаджених на дерев'яні втулки, зовнішній діаметр яких дорівнює діаметру отвору кіл, а внутрішній-діаметру вала барабана. Між колами встановлені сталеві кульки 0.10 мм для запобігання зсуву.

					Модернізація луцильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

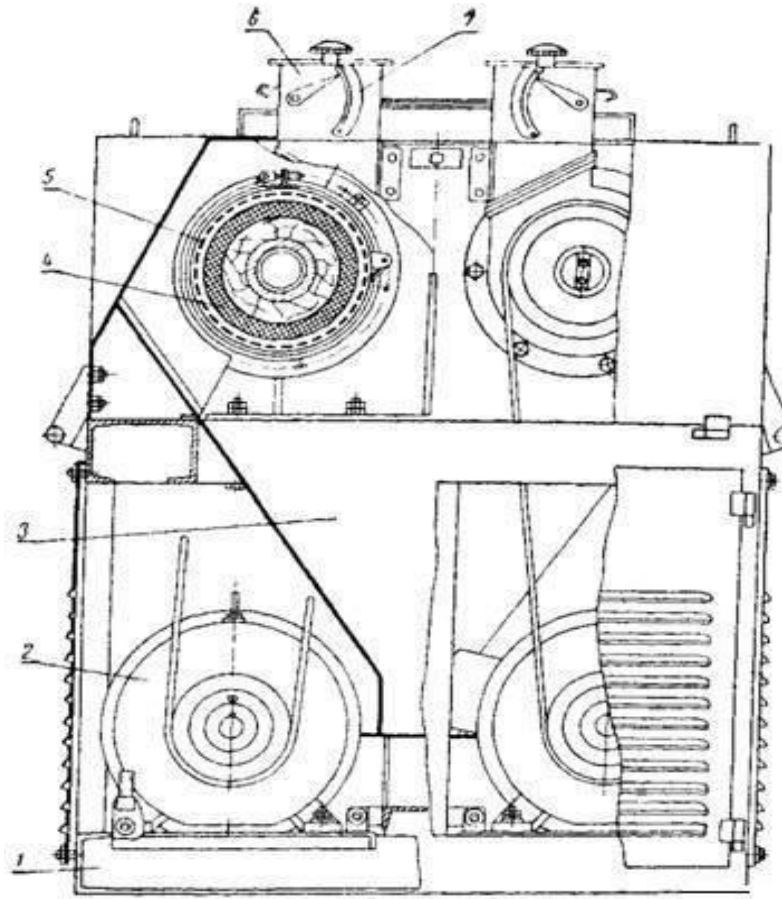


Рис.4. Шліфувальна машина А1-БШМ-2,5

1-станіна; 2 - електродвигун; 3 - бункер збору мучки; 4-барaban абразивний; 5-циліндр ситовий; 6 - приймальний пристрій; 7 - шкала.

Збоку надходження продукту у абразивного барабана знаходиться двохзаходний шнековий живильник, витки якого переходять на абразивний круг, а з боку виходу продукту - крильчатка. Зовнішній діаметр шнекового живильника 250 мм, довжина - 180 мм.

Кожен шліфувальний барабан спирається на два сферичні шарикопідшипника з боку прийому і на два - з боку розвантажувача.

У рамі машини змонтовані два електродвигуни 2, кожен з яких приводить в дію одну шліфувальну секцію через клиноременну передачу. Натяг ременів проводять переміщенням підмоторної плити за допомогою гвинта. Плилу шарнірно кріплять до рами машини.

Корпус машини складається з двох сталевих стінок - передньої і задньої, до яких кріплять шліфувальні секції, та двох бічних відкидних кришок. Торцеві стінки жорстко прикріплені до звареної станини 1 і з'єднані вгорі стяжкою.

					Модернізація лушильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відкидні бічні кришки кріплять до тієї ж рамі шарнірно. У рамі машини розміщений загальний для двох шліфувальних секцій бункер збору і виведення мучки і два патрубкa виведення готового продукту. Обидві шліфувальні секції працюють незалежно один від одного.

Технічна характеристика машини А1-БШМ-2,5

Продуктивність (по рису), т/год	4-4,5
Число шліфувальних секцій	2 шт
Барабан абразивний:	
діаметр, мм	250
довжина, мм	1000
частота обертання, об/хв	1200
окружна швидкість, м/сек	15,7
Потужність електродвигуна, кВт	2x17
Витрата повітря на аспірацію, м3/год	720-900
Габаритні розміри ,мм:	
довжина	1600
ширина	1060
висота	1200
Маса	1400

					Модернізація луцильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

Комбінована шліфувально-полірувальна машина БШП

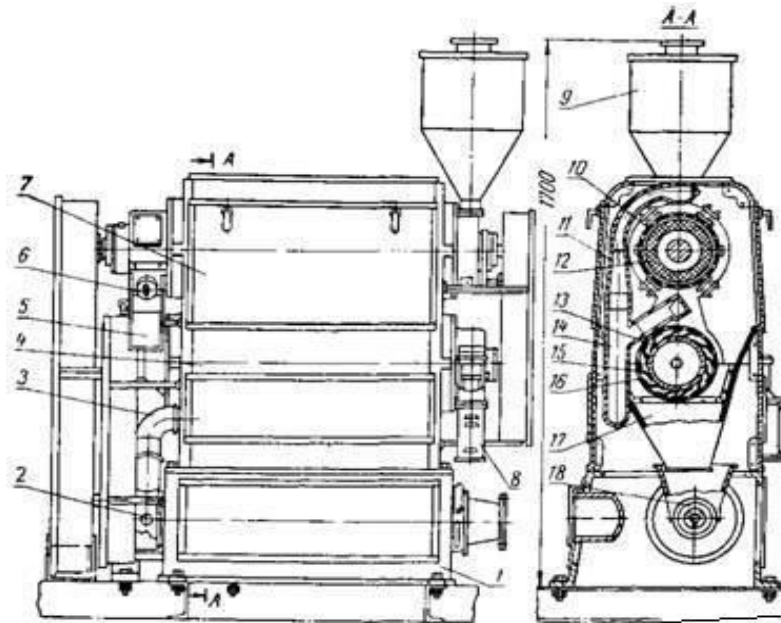


Рис.5. Комбінована шліфувально-полірувальна машину БШП

1-станіна; 2-вентилятор, 3, 11, 14-повітропроводи; 4 -секція полірування;5-лоток; 6-клапан вантажний; 7-секція шліфування, 8 - колонка аспіраційна; 9 - бункер приймальний; 10, 16 - обичайки ситові; 12-барабан абразивний; 13-барабан сталевий; 15 - бич шкіряний; 17 - бункер; 18 - шнек.

Комбіновану шліфувально-полірувальну машину БШП застосовують на круп'яних заводах для шліфування та полірування рису, шліфування вівсяної крупи і пшона. Машина (мал. 2) складається з двох секцій- шліфування 7 і полірування 4, розміщених на загальній станині 1.

У секції шліфування обертається абразивний барабан 12, укладений в нерухому ситову обичайку 10. Шліфувальний барабан набраний з 12 абразивних кругів 200 мм і товщиною 75 мм. Абразивна маса кругів барабана нанесена на зовнішній поверхні дерев'яних втулок.

Ситова обичайка шліфувальної секції складається з двох ситових полуциліндрів з прямокутними пробивним отворами, розташованими великою віссю вздовж твірної циліндра. На внутрішній поверхні обичайки встановлені чотири ряди гонків, які перемішують продукт.

Полірувальна секція являє собою сталевий барабан 13, до якого кріплять

					Модернізація лушильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

48 шкіряних бичів 15. Барабан встановлений в ситовій обечайке 16, до внутрішньої поверхні якого прикріплені чотири сталевих смуги, вони служать гальмівними колодками.

Ситовий циліндр виготовлений з сит з отворами прямокутної форми, розташованими під кутом 20 ° до до утворювальної .

Зерно послідовно проходить шліфувальну і полірувальну секції. Якщо продукт не потрібно полірувати, його за допомогою перекидного клапана можна задалегідь вивести з машини.

Полірована крупа виводиться з машини через аспіраційну колонку, мучка проходить через отвори сит обичайки і циліндра, а потім віддаляється повітряним потоком.

Табл.5 Технічна характеристика машини БШП

Продуктивність, т/час	1,0-1,2
Шліфувальний барабан:	
діаметр ,мм	200
частота , об/хв	1600
Полірувальний барабан:	
діаметр, мм	220
частота обертання, об/хв	550
Шнек:	
діаметр ,мм	110
частота обертання, об/хв	145
Потужність електродвигуна, кВт	14
Габаритні розміри ,мм:	
довжина	1430
ширина	1320
висота	1700
Маса , кг	1550

Однодекова луцильна машина А1-АКЗ-0,5

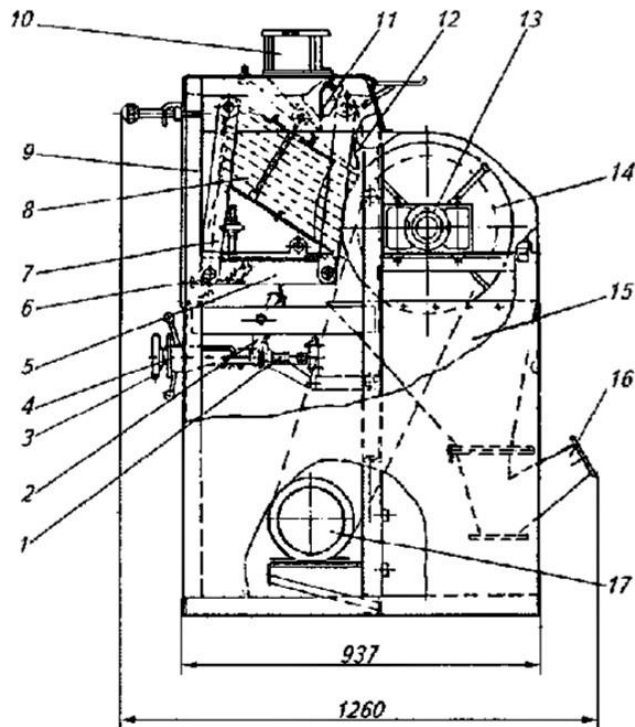


Рис.6 Схема однодекової луцильної машина

1 - гвинт, 2 - шарнірний важіль, 3 - маховик 4 - контргайка, 5 - каретка 6 - обмежувач ходу, 7 - підвіска, 8 - дека, 9 - станина, 10 - приймальний патрубок, 11 - клапан, 12 - похилий лоток, 13 - вісь барабана, 14 - барабан, 15 - збірник, 16 - аспіраційна колонка, 17 - електродвигун

Станина 9 являє собою зварений каркас, закритий з усіх боків сталевими листами. У верхній частині станини, з передньої і задньої сторони, встановлені знімні кришки, що забезпечують доступ для огляду робочого барабана і деки.

Привід барабана здійснюється електродвигуном 17 через клинопасову передачу. На кришці станини закріплений скляний приймальний патрубок 10, під яким встановлений похилий лоток 12 з клапаном 11. Під абразивним барабаном встановлений збірник 15, до нижнього фланця якого прикріплена аспіраційна колонка 16.

До складу машини входить два комплекти дек: гумова і абразивна. Гумова дека призначена для луцення проса, а абразивна - для луцення гречки.

Для регулювання зазору між робочими поверхнями дека встановлена на чотирьох підвісках 7 пов'язаних шарнірно з кареткою 5. Пружина відтягує

					Модернізація луцильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

каретку, а разом з нею і деку, в сторону збільшення зазору між декою 8 і барабаном 14, до зіткнення упору каретки з обмежувачем ходу 6 .

При обертанні гвинта 1 за маховичок 3 за годинниковою стрілкою гайка переміщається вліво, а верхній кінець шарнірного важеля 2 відхиляється вправо, натискаючи на каретку і переміщаючи її в сторону зменшення зазора між барабаном і декою. Обертанням контргайки 4 з рукоятками гвинт 1 фіксується від мимовільного повороту.

Для збільшення зазору між барабаном і декою необхідно маховичок 3 обертати проти годинникової стрілки.

Лушильна машина працює наступним чином. Оброблюєий продукт надходить самопливом через приймальний патрубок на похилий лоток, до нижньої кромки якого під дією сили тяжіння вантажу, встановленого з можливістю переміщення на важелі, підіймається клапан. Долаючи опір клапана, зерно рівномірним шаром висипається в щілинний зазор між обертовим барабаном і нерухомою декою, де здійснюється його лущення. Потім продукти лущення за збірником надходять в аспіраційну колонку, продуваються повітрям, в результаті чого квіткові півки і пил несуться повітряним потоком, а крупа і не лушення зерна направляють самопливом в розсів.

					Модернізація лушильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

Луцильний постав РС-125

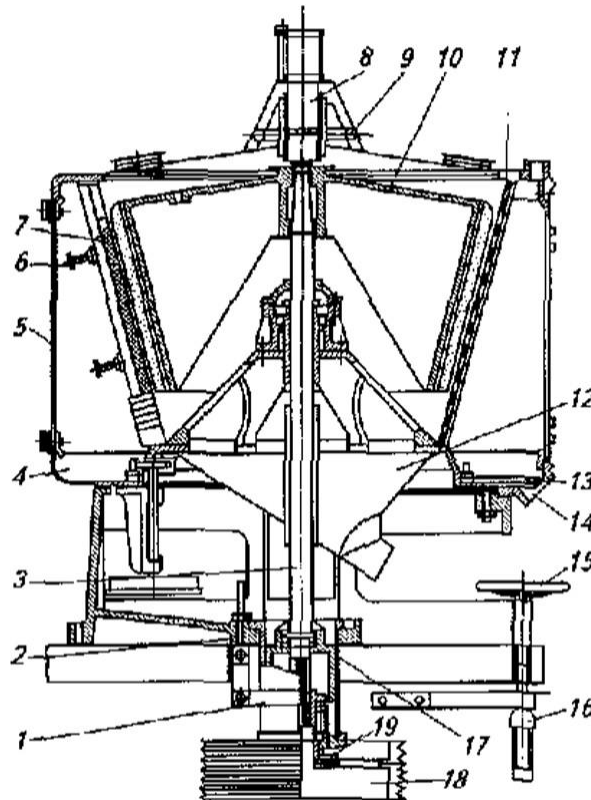


Рис.7 Схема шелушильного постава РС-125

1 - корпус, 2 - підшипниковий вузол, 3 - вал, 4 - піддон. 5 - кожух, 6 - регулювання робочого зазору, 7 - колодка, 8 - приймальний патрубок, 9 - штурвал, 10-барабан, 11 - обичайка, 12 - збірник, 13 і 14 - пристрій вивантаження оболонки, 15 - регулювання робочого зазору, 16 - упор, 17 - стакан. 18 - шків, 19- кріплення шківів

Являє собою конусний абразивний барабан 10, встановлений на вертикальному валу 3. Навколо барабана розташована сітчаста обичайка 11, що складається з декількох елементів, закріплених в сегментних рамах. Між рамами в поздовжніх пазах встановлені еластичні колодки 7 із можливістю переміщення до абразивного барабану 10.

Ступінь впливу робочих органів машини на ядро регулюють, змінюючи величину зазору між конічними поверхнями. Для цього механізмом 15 піднімають або опускають вертикальний вал 3 з насадженим на нього барабаном 10 і змінюють величину зазору, висуваючи еластичні гальмівні колодки 7 механізмом 6.

					Модернізація луцильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зменшення зазору призводить до підвищення інтенсивності обробки продукту, так як він сильніше притискається до абразивної і перфорує-ванною поверхонь. Крім того, в робочій зоні збільшується і міжзернове тертя. Висування колодок призводить до інтенсивної обробки зерна, так як вона не набуває великої швидкості і затримується в робочій зоні. При цьому збільшується відносна швидкість абразивного барабана і продукту, що і підвищує ефективність обробки ядра.

Відстань, що відділяє сітчасту обечайку від абразивного барабана 12-20 мм, при цьому на 1-ій і 2-ий шліфувальних системах воно дорівнює 15-20 мм, а на 3-ій - 12-16 мм. При переробці ядра з підвищеною вологістю, абразивний барабан піднімають, наближаючи до нього еластичні колодки.

Окружна швидкість барабана в приймальній його частині, в залежності від виду оброблюваної крупи, повинна дорівнювати 12-16 м / с, а у вихідній частині вона зменшується на 20%. Це обумовлено конструкцією машини, так як площа перетину кільцевого зазору у розширеній частині конуса більше, ніж у вихідній на 25-30%. При переробці рису не рекомендується збільшувати окружну швидкість барабана понад 14 м / с, тому що зі збільшенням швидкості різко зростають сили удару ядра по обічайці і вихід дробленого ядра. Щоб посилити інтенсивність обробки ядра доводиться послідовно пропускати зерно через двічетверті машини.

					Модернізація лушильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зерновий луцильний ЗШН-1,5-132

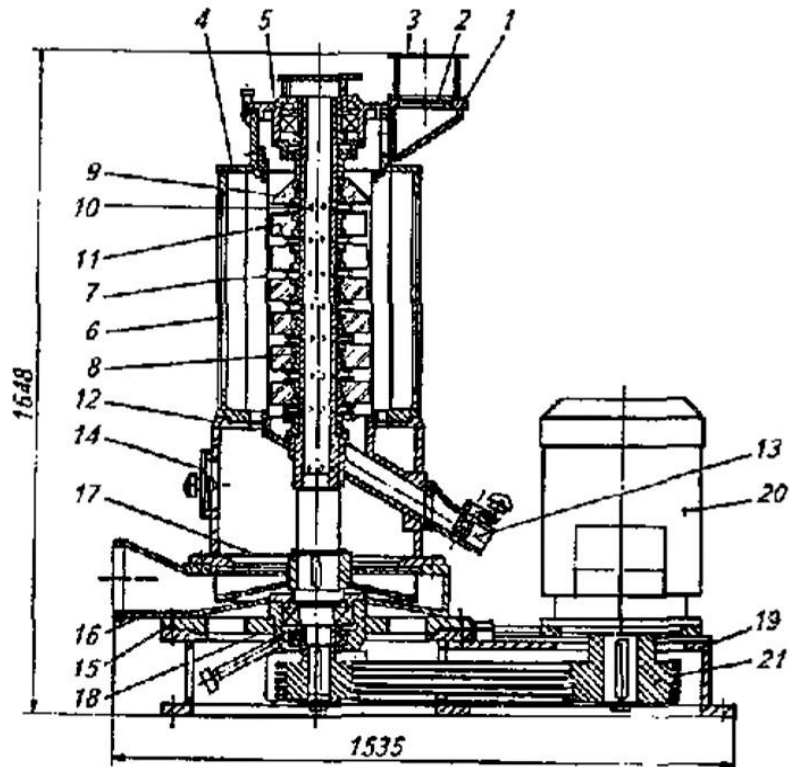


Рис. 8 Схема зернового луцильника ЗШН-1,5-132

Опрацьований продукт подається в луцильну машину через оглядового стакан 3 і завантажувальний патрубок 1. Кількість продукту, що подається регулюється шиберною заслінкою 2. Далі продукт надходить на систему обертових абразивних кіл (один конічний 9 і шість циліндричних 11), розміщених на роторі 8 через розділові вставки 10. при обертанні ротора 8 в опорах 5 і 18 з колами 9 і 11 опрацьований продукт відкидається від центровими силами на внутрішню поверхню нерухомого ситового циліндра 7 і рухається вниз між колами, що обертаються 11 і стінкою нерухомого циліндра 7 до вихідного патрубку 13, розташованого в корпусі

12. У момент переміщення зерна відбувається його лушення і видалення дрібних фракцій. Для отримання продукту високої якості в ряді випадків продукт лушиться двічі або тричі.

Час обробки зерна залежить від площі поперечного перерізу вихідного патрубку 13, яка регулюється поворотом фігурної заслінкою. Зменшення площі перетину збільшує ступінь лушення і призводить до збільшення дробленого ядра; збільшення, навпаки, зменшує ступінь лушення. Лопаті крильчатки 17,

					Модернізація луцильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

розташованої в корпусі 15, всмоктують повітря ззовні через отвір у верхній кришці 4 і підшипникової опорі 5 в порожнину ротора 8.

Через отвори в роторі, вставки 10, шар лушиться продукту, отвори ситового циліндра 7 і канал, утворений зовнішньою поверхнею ситового циліндра 7 і внутрішньою поверхнею кожуха 6, повітря потрапляє на лопаті крильчатки 17 і далі відкидається до вихідного патрубку відсмоктування 16. Проходячи через шар продукту, повітря підхоплює лузгу і мучку, проходить через ситовий циліндр 7 і віддаляється з машини через патрубок 16. Струмінь повітря, що проходить через шари продукту в робочому просторі (між колами 11 і циліндром 7), уповільнює швидкість падіння зерна і тим самим збільшує ступінь його обробки. Одночасно крильчатка засмоктує повітря через два клапана подоса 14, обсяг якого регулюється поворотною діафрагмою на кожному клапані. Крильчатка з ротором приводиться в рух через передачу 21 електродвигуном 20, встановленому на підставі 19 машини.

Чим інтенсивніше струмінь повітря, що проходить через шар продукту (діафрагми закриті), тим інтенсивніше проходить процес лущення. При відкритих діафрагмах повітря починає всмоктуватися через клапани. Струмінь, що проходить через шар продукту, зменшується. Відповідно зменшується притиск зерна до стінки циліндра, що знижує ефективність лущення.

Обробка продукту переважно здійснюється тертям об торцеву і частково бічну поверхню абразивних дисків товщиною 60 мм і діаметром 250 мм.

Конструктивно кожен з кіл складається з втулки, привареною до неї арматуою і абразивної маси.

Абразивна маса являє собою суміш з шліфувального порошка (чорний карбід кремнію), магнезиту каустического і водного розчину хлористого магнію. Зернистість кіл - від 80 до 160 мкм по ГОСТ 3647-80.

					Модернізація лушильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

Луцильна машина А1-МРЦ

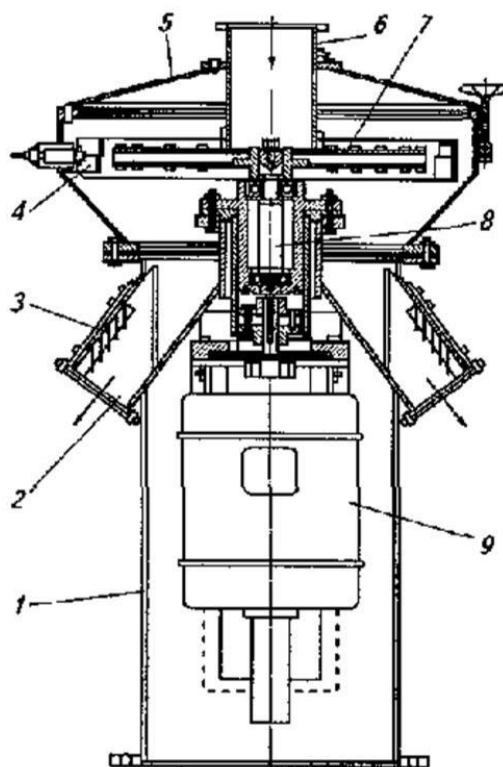


Рис. 9 Схема машини А1-МРЦ

1 - корпус, 2 - відвідний патрубков, 3 - жалюзі, 4 - дека, 5 - кришка, 6 - живильник, 7 - ротор, 8 - муфта, 9 - електродвигун

Машина працює за принципом одноразового спрямованого удару у відцентровому полі.

Вона являє собою циліндричний корпус 1 з відвідними патрубками 2. У патрубках передбачені жалюзі 3 для аспірації пилю, дрібних фракцій продуктів лушення.

Усередині корпусу розміщений ротор 7, що обертається зі швидкістю 1200-1500 об/хв. Ротор діаметром 700 мм виготовлений з двох горизонтальних дисків, всередині яких є 16 робочих каналів висотою 32 мм, утворених ребрами. Ротор розміщений всередині деки 4, що складається з обичайки з привареними в два ряди по горизонталі 48 пластинами.

Машина працює наступним чином. Насіння потрапляють в циліндричний живильник 6, закріплений на кришці 5 корпусу по осі ротора 7. З живильника насіння надходять в канали ротора. Під дією відцентрової сили вони переміщуються з великою швидкістю до деки 4. Вилітавши з каналів, насіння

					Модернізація луцильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

вала 1. Отримують обертання від несучих рам 12 робочих камер живлять труби 25 рівномірно розподіляють і передають вихідне зерно яке живить патрубку 10 в підвідні секції 13 робочої камери.

Потік зерна при планетарному русі робочої камери піддається впливу відцентрової сили при обертанні навколо приводного вала 1 і відцентрової сили при обертанні підводить секції 13 навколо власної осі. Такі умови навантаження забезпечують створення в робочій зоні різко змінного інерційного поля і диференційованого силового впливу на елементарні обсяги оброблюваного зерна.

Аналогічні умови створені в проміжній 14 і виводить 15 секціях робочої камери. Зміна напрямку обертання навколо власних осей цих секцій на протилежне забезпечує створення протинаправлених потоків зерна при переході з верхніх в нижні секції робочих камер. Це викликає інтенсивне перемішування і взаємотертя щодо рухомих елементарних обсягів зернової маси при змінюваному силовому навантаженні, підвищує ефективність Луцильної машини.

У машині відсутні спеціальні пристрої (бичі, лопатки і т. п.), Тому в робочій зоні виключаються ударні впливи на зерно. Це забезпечує мінімальне дроблення зерна.

Під дією гравітаційних сил продукти луцення виводяться з робочих камер в кільцевої збірник 27 і обертовими гонками 26 транспортуються до випускного патрубку.

1.3.2 Результати науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт

Правильне теоретичне обґрунтування окремих елементів процесу подрібнення може бути дано лише з урахуванням досвіду змінних галузей науки і техніки.

					Модернізація луцильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

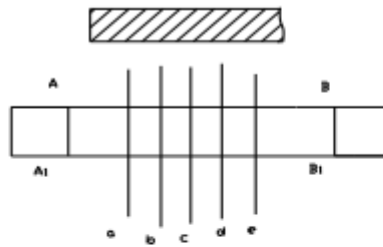


Рис. 11 а. Робоча поверхність абразиву



Рис. 11 б. Напрямок руху абразиву

Правильність цього положення досить переконливо підтвердив Г. Д. Полосаткін, що довів, що сукупність різців, отриманих перетином абразиву AA₁, BB₁, CC₁ і т.д. (Рис 9а.) буде представляти собою як би один різець, леза який буде знімати з оброблюваного матеріалу суцільний шар. Чим тоньше довжина абразиву АВ, тим більше буде брати участь різців, утворюючи одні суцільний різець і тим більше він буде наближатися до різцю з прямолінійним ріжучим лезом (рис.9б).

Виходячи з цієї аналогії, тобто зв'язку між шліфуванням і різанням Т.Д. Полосаткін запропонував наступну формулу:

$$N = \frac{(S - K)}{L} = M, (3)$$

де N – Навантаження на шліфований зразок

- Номінальна площа шліфування

- Пройдений зразком шлях M

- Маса сошліфованого шару

- Коефіцієнт, що залужить від речовини і абразиву

$$M = \varphi / S_1 N_1 L_1 K_1 \xi$$

					Модернізація лущильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вираз (3) показує, що величина маси сошліфованого шару залежить від номінальної площі S , навантаження N , довжини обробки L і показників, в свою чергу залежать від властивостей шліфованої речовини і абразиву. Дослідження проводилося в лабораторії Голендра, являє собою малу модель (1:4 натуральної величини) типового голендра. Режим роботи цієї машини регулювали в вимушених межах (тривалість T , зазор h і швидкість V).

Тривалість обробки (експозиції) T виявилось, що до будь-якої досяжності змінюється в межах 1-15 хв, тому після 18 хв будь-який зразок зерна подрібнюється в борошно.

Зазор h представляє можливість змінюватися поступово в межах 10,15 і 20 мм. Цей фактор з усіх регульованих параметрів виявився найбільш важливим, найбільшою мірою на процес обробки зерна. Швидкість бігуна V змінювалася в трьох градаціях 17,2; 15,7 і 11,5 м/с шляхом перекладу приводного ремінця на відповідну ступінь шківів.

Обечайка циліндра оберталася в ту ж сторону, що і бігун, але з кутовий швидкістю сповільненій в 18 разів. Можливо було працювати і з нерухомою обічайкою. Досліди показали, що в цьому положенні при всіх інших рівних умовах технологічний ефект посилюється або для досягнення однакового результату необхідно було відповідно зменшувати експозицію обробки.

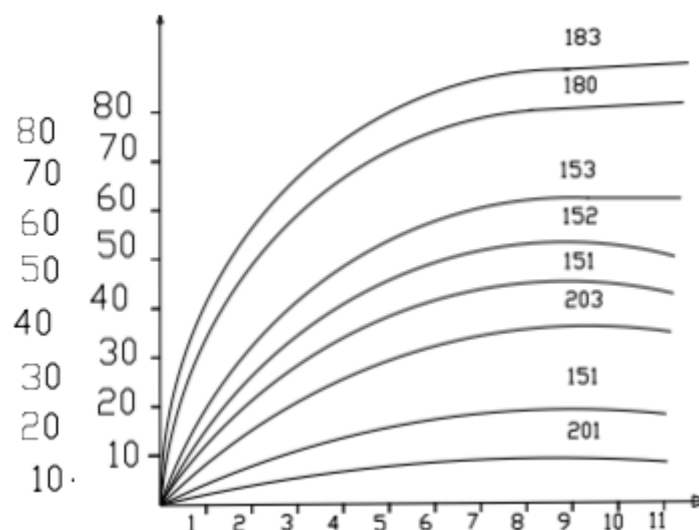


Рис.12. Інтенсивність обробки ячменю в голендрі в залежності від зазору швидкості обертання обічайки і експозиції.

					Модернізація лушильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вплив кожного з змінних факторів показано на рис. 6, на цьому графіку на осі абсцис відкладено час обробки в хвиликах; по осі ординат - вихід відходів процесу шліфування в процентах, ступінь обробки ядра. Нанесені на графіку дев'ять кривих визначають вплив кожного фактора, а в цілому утворюють сімейство кривих, які підкоряються загальним рівнянням типу:

$$P = 100(1 - e^{-kt})$$

де Коefіцієнт враховують стан зерна, швидкість бігуна V , величину зазору h і рід k .

При зменшенні виходу крупи до 70% зольність ядра падає до 1,8%, а зольність відходів до 6,6%. Розглянуті значення зольності перлової крупи 1,2-1,3 відповідає виходу 55-58%.

Вологість чистого ендосперму межує зі значенням 0,65 -0,7%.

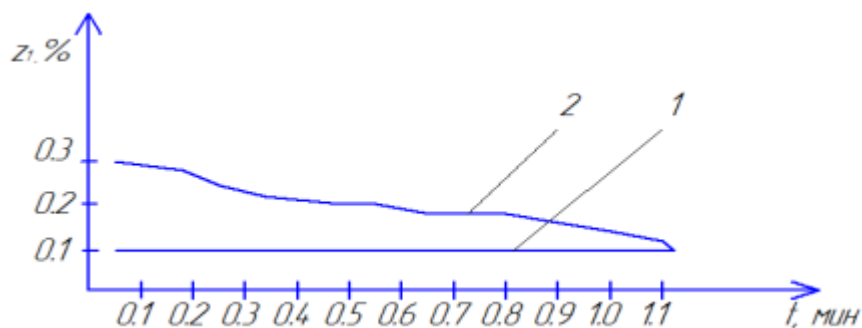


Рис .13 Зольність перлової крупи і відходів в залежності від її виходу.

1. зольність відходів
2. зольність крупи

1.3.3 Опис винаходів та патентів

Пристрій для лушення плівчастого круп'яного зерна

(Патент RU 2041739)

Автори патента:

Брасалін С.Н.

Курцева В.Г.

Газенауер М.А.

					Модернізація лушильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

Суть винаходу: пристрій містить корпус з валом, нахиленим під кутомне більше 60° від вертикалі, абразивними дисками, жорстко закріпленими на валу, перфорованою обічайкою, прийомним і випускним пристосуваннями. 1 мул.

Винахід відноситься до техніки борошномельно-круп'яного виробництва, зокрема до пристроїв для луцення плівкового круп'яного зерна, переважно ячменю, при отриманні крупи, і може бути застосоване на крупозаводах і в сільському господарстві.

Відомо пристрій для луцення плівкового круп'яного зерна, що містить корпус, приймальне і випускне пристосування, розміщене в корпусі і з'єднане з приводом вертикального валу з жорстко закріпленими на ньому лопатевими колесами, кільцеві обічайки, розміщені в корпусі концентрично лопатевим колесам. При попаданні зерна на обертові лопатеві колеса воно розганяється за рахунок відцентрових сил. Луцення плівкового зерна відбувається в результаті удару зерна об кільцеві обічайки і тертя об лопаті.

Недоліком відомого пристрою є низька ефективність луцення плівкового круп'яного зерна, наприклад ячменю, що має зрощені з ядром плівки, які при ударі не розкриваються і не відокремлюються від ядра.

Відомо пристрій для луцення плівкового круп'яного зерна, прийняте за прототип, що містить корпус, розміщений в ньому і з'єднаний з приводом вертикального валу з жорстко закріпленими на ньому абразивними дисками, перфоровану обічайку, розміщену в корпусі концентрично валу з дисками, приймальне і випускне пристосування, розміщені відповідно у верхній і нижній частинах корпусу. Зерно надходить в простір між абразивними дисками і перфорованої обічайкою, де піддається тривалому тертю об диски і обічайку.

Недоліком цього пристрою є низька ефективність луцення, обумовлена недостатньо інтенсивним впливом абразивних дисків на зерно.

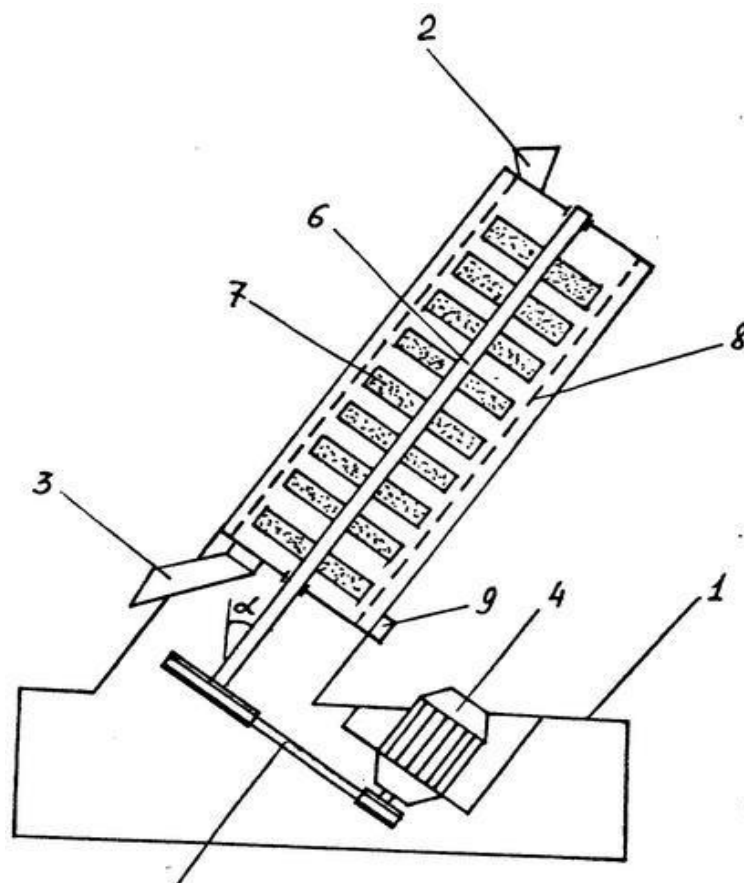
Суть винаходу полягає в тому, що в пристрої для луцення плівкового круп'яного зерна, що містить корпус з розміщеним в ньому валом, сполученим з приводом, абразивними дисками, жорстко закріпленими на валу, перфорованої обічайкою, концентричного валу з дисками, приймальне і випускне

					Модернізація лушильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

пристосування, розміщені відповідно у верхній і нижній частинах корпусу, вказаний вал з абразивними дисками розміщений похило під кутом не більше 60 градусів від вертикалі.

Технічний результат полягає в підвищенні ефективності лушення плівкового зерна шляхом інтенсифікації впливу абразивних дисків на зерно за рахунок збільшення тривалості тертя об абразивні диски.

Виконання вала з жорстко закріпленими на ньому абразивними дисками похило від вертикалі забезпечує збільшення інтенсивності тертя зерна про диски в результаті похилого положення цих дисків. При похилому положенні один край дисків розташовується вище іншого. При такому положенні дисків при їх обертанні за рахунок сил тертя зерно піднімається від нижнього до верхнього краю. Однак при підйомі зерно прослизає по похилій поверхні, скочується до нижнього краю, тому що підйом зерна дисками відбувається проти дії сили тяжіння. Таким чином, у разі похилого положення дисків посилюється відносний рух зерна і дисків, завдяки чому збільшується тривалість впливу дисків на зерно і підвищується ефективність лушення плівчатого зерна.



Розміщення вала з абразивними дисками похило під кутом не більше 60 градусів від вертикалі дозволяє за рахунок сил тертя захоплювати зернівки від нижнього до верхнього краю абразивних дисків. Розміщення вала з абразивними дисками похило під кутом більш 60 градусів від вертикалі не дозволяє за рахунок сил тертя захоплювати зернівки від нижнього до верхнього краю абразивних дисків, тому що при цьому кут тертя буде малий і зернівки просто перекочуються по поверхні абразивних дисків, а отже, швидше досягають виходу з простору між абразивними дисками і перфорованої обічайкою, при цьому знижуються тривалість тертя об абразивні диски та ефективність лушення.

Винахід пояснюється кресленням, де схематично показаний загальний вигляд пристрою для лушення плівчатого круп'яного зерна.

Пристрій для лушення плівчатого круп'яного зерна містить корпус 1, приймальне 2 і випускне 3 пристосування, розміщений в корпусі 1 і з'єднаний з приводом 4 через ремінну передачу 5 похилий під кутом 60 градусів від вертикалі вал 6 з жорстко закріпленими на ньому абразивними дисками 7, перфоровану обічайкою 8, розміщену в корпусі 1 концентрично валу 6 з дисками 7.

Пристрій працює наступним чином. Зерно через приймальний пристрій 2 надходить в простір між обертовими абразивними дисками 7 і нерухомою перфорованою обічайкою 8. Похилі абразивні диски 7 впливають на зерно тертям, зерно лущиться. При обертанні дисків 7 зерно перекочується, прослизає по дискам 7. В результаті цього збільшується тривалість впливу дисків 7 на зерно і збільшується ефективність лушення зерна. Лушення зерно виводиться через випускне пристосування 3, а оболонки видаляються з пристрою через отвори перфорованої обічайки 8 і випускний патрубок 9.

					Модернізація лушильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

Шелушильно-сушильная машина
(Патент RU 2491124)

Автори патента:

Богданова Марія Сергіївна (RU)

Анісімов Олександр Володимирович (RU)

Винахід відноситься до пристроїв для обробки зерна і може бути використано в зернопереробної і комбікормової промисловості, зокрема для лущення жита, пшениці і ячменю, а також шліфування та полірування ячменю при виробленні крупи.

Відома шелушильно-шліфувальна машина для зерна, що містить завантажувальний пристрій, ситовий циліндр, в якому розміщений порожнистий вал з абразивними дисками, розвантажувальний патрубок для зерна з регулювальними клапанами, розвантажувальний патрубок для лущиння і вентилятор зі всмоктуючим патрубком, в нижній частині ситового циліндра змонтована кільцева камера з рівномірним перетином, під'єднана до вентилятора, в боковій стінці якої є щілини з заслінками і в якій встановлено кільцевої скат і два розсікача, один з яких розміщений з боку розвантажувального патрубка для лущиння, а інший - з протилежного йому боку (а. с. № 534245, МПК В02В 3/02, опубл. 05.11.76, бюл. №41).

Недоліками даного пристрою є низька продуктивність і недостатня якість обробки при підвищеній вологості зерна і неінтенсивного перемішування продукту.

Відома шелушильно-шліфувальна машина, яка містить корпус із завантажувальним і випускним патрубками, встановлений в корпусі вертикальний вал з горизонтально закріпленими на ньому абразивним кругом, укладеними в ситовий циліндр, жорстко змонтований в корпусі, над абразивним кругом встановлені нерухомо, похило до площин кіл напрямні сектори і дугоподібні гонки, змонтовані з можливістю повороту в горизонтальній площині, а під нижнім абразивним кругом на валу закріплена крильчатка (а. с. №1639738, опубл. 07.04.91, бюл. №13).

					Модернізація лущильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

Недоліками даного пристрою є низька продуктивність і недостатня якість обробки при підвищеній вологості зерна і неінтенсивного перемішування продукту.

Найбільш близьким до заявляється винаходу за кількістю істотних ознак і технічною суттю є патент РФ №2159679, МПК В02В 3/02, опублікований 27.11.2000 р, в якому луцильно-шліфувальна машина, яка містить корпус із завантажувальним і випускним патрубками, встановленими в корпусі співвісно з ним ситової циліндр, укладений в ньому порожнистий вал з отворами, з закріпленими на ньому абразивним кругом, між якими встановлені обичайки. Порожній вал встановлений горизонтально, на ньому під завантажувальним патрубком розташований, що подає шнек, абразивні круги закріплені на валу вертикально, між ними на валу змонтовані нагнітачі повітря, а обичайки розташовані по їх зовнішньої поверхні. Ситовий циліндр, внутрішня поверхня якого виконана шорсткою, має перфорацію в формі пазів, розташованих похило до котра утворює ситового циліндра. Обичайки є наборами кілець.

Недоліками даного пристрою є зниження розрахункової продуктивності та якості обробленого продукту при підвищеній вологості зерна, неповне видалення лузги і оболонки із зони луцення.

Технічною задачею винаходу є збереження розрахункової продуктивності та поліпшення якості обробки при підвищеній вологості зерна.

Зазначена задача вирішується в шелушильно-сушильній машині, що містить корпус із завантажувальним і випускним патрубками, встановлений в корпусі співвісно з ним ситовий циліндр, укладений в ньому порожнистий вал з отворами, з закріпленими на ньому абразивним кругом, між якими встановлені обичайки, що відрізняється тим, що всередині встановленого вертикально положо валу закріплені інфрачервоні випромінювачі, причому між абразивним кругом, розташованими на підлогою валу горизонтально, змонтовані обичайки, виконані сітчастими, а ситовий циліндр має по всій висоті виштамповку в формі гвинтової лінії, розташовану похило.

					Модернізація луцильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

Технічний результат, який досягається при реалізації даного винаходу, полягає в тому, що окрім своєї основної функції - луцення, машина може здійснювати при необхідності ще й підсушування, і знезараження зерна.

Установка всередині порожнього вала інфрачервоних випромінювачів дає можливість, при необхідності, підсушувати і знезаражувати зерно, тобто зробити машину комбінованої по виконуваних функцій.

Як правило, в малогабаритних лініях переробки зерна луцильно-шліфувальні машини встановлюються після бункерів для відмороження, куди зерно надходить після гідротермічної обробки, що здійснюється в зволожуючих машинах, в яких до зерна додається вода і перемішується шнеком. При цьому кількість води автоматично регулюється в залежності відкількості що надходить в машину зерна. Дана система проста і досить ефективно працює з міськими водопровідними мережами. У сільських же умовах тиск води в живильному трубопроводі не є постійною величиною і часто змінюється в різних межах. При цьому порушується розрахункове співвідношення води і зерна, внаслідок чого, вологість зерна надходить в бункера для зволоження не завжди відповідає нормі. І якщо недостатню зволоженість можна усунути повторним зволоженням, то надмірну вологість знизити важко, тому що в технологічних лініях після бункерів для зволоження не передбачені сушильні установки. Це призводить до зниження продуктивності всієї лінії і підвищеної вологості кінцевого продукту (борошна, крупи, комбікормів).

На фіг.1 зображена луцильно-сушильна машина, загальний вигляд. На фіг.2 зображено ситовий циліндр (деталь позиції 5 см. Фіг.1).

Луцильно-сушильна машина складається з корпусу 1, завантажувального патрубку 2, випускного патрубку 3, приводу 4, встановленого в корпусі 1 співвісно з ним ситового циліндра 5 з внутрішньої шорсткою поверхнею, укладеного в ньому порожнього вала 6 з отворами, в якому встановлені інфрачервоні випромінювачі 7 і закріплені по ходу вала 6 горизонтально абразивні круги 8, між якими встановлені сітчасті обичайки 9, ситовий циліндр

					Модернізація луцильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

5 має виштамповку 10 в формі гвинтової лінії, розташовану похило до котра утворює ситового циліндра, і вбудованого вентилятора 11

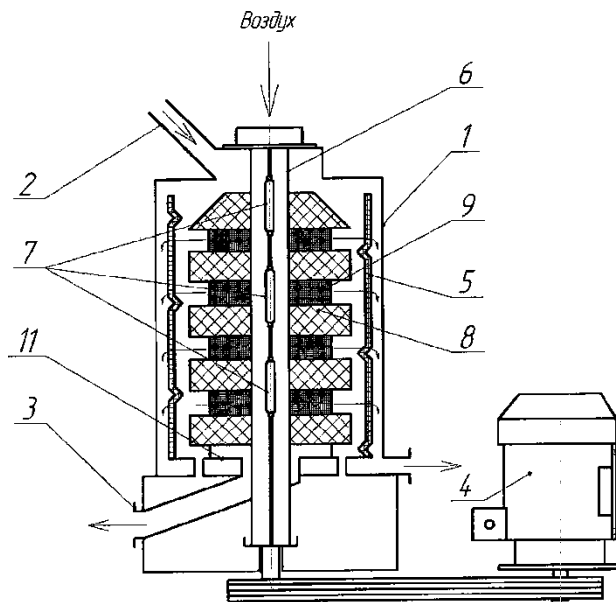
Луцильно-сушильна машина працює наступним чином.

Привід 4 через клинопасову передачу повідомляє обертання полуму валу 6 і абразивним колам 8. Вихідна сировина (зерно), що підлягає обробці, надходить через завантажувальний патрубок 2 в робочу зону між обертовими абразивними колами 8 і нерухомим ситовим циліндром 5, де завдяки інтенсивному тертю з одного боку про нерухомому ситовому циліндрі 5 і обертові абразивні круги 8, з іншого, при русі зерна відбувається відділення верхніх оболонок зерна, основна маса яких видаляється аспіраційної системою машини. У міру проходження зерна в робочому просторі виштамповка 10 ситового циліндра 5, виконана у вигляді гвинтової лінії, змушує його рухатися вниз машини по спіралі, що покращує перемішування шарів зерна, частки отлущених оболонок швидше видаляються через перфорацію ситового циліндра 5 і збільшує час знаходження зерна всередині машини .

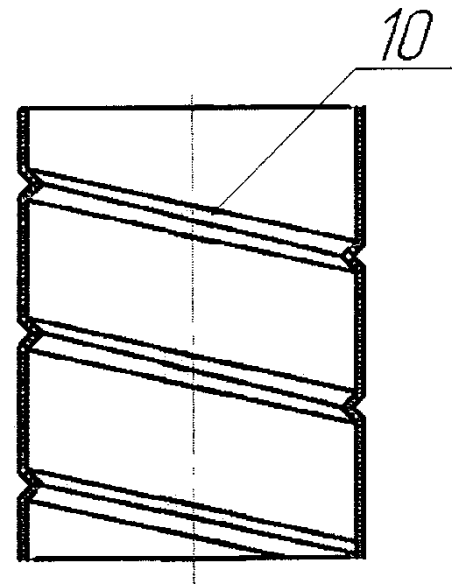
Мікрохвильове інфрачервоне випромінювання, що генерується інфрачервоними випромінювачами 7, проходячи крізь сітчасті обичайки 9, впливає на зерно, перетворюється на теплову енергію, нагріває матеріал і випаровує з нього вологу. Повітря, засмоктуваний вентилятором 11, вбудованим в корпус 1 машини, проходить всередині порожнього вала 6, охолоджує інфрачервоні випромінювачі 7, нагрівається при цьому і надходить через його отвори в зону сушіння, забезпечуючи конвективний тепло-масообмін і видалення парів випаровується вологи, і видаляється в аспіраційну систему підприємства. Дійшовши до низу машини, зерно потрапляє в випускний патрубок 3, звідки походить його вивантаження. Пропонована луцильно-шліфувальна машина дозволяє підтримувати розрахункову продуктивність при обробці зерна з підвищеною вологістю, підсушувати його і знезаражувати. Луцильно-сушильна машина, яка містить корпус із завантажувальним і випускним патрубками, встановлений в корпусіспіввісно з ним ситовий циліндр, укладений в ньому порожнистий вал з отворами, з закріпленими на ньому

					Модернізація луцильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

абразивним кругом, між якими встановлені обичайки, що відрізняються тим, що всередині встановленого вертикально полого вала закріплені інфрачервоні випромінювачі, причому між абразивним кругом, розташованими на підлогою вала горизонтально, змонтовані обичайки, виконані сітчастими, а ситовий циліндр має по всій висоті виштамповку в формі гвинтової лінії, розташовану похило.



Фиг.1



Фиг.2

Луцильна машина

(Патент RU 2 229 338)

Автор патенту:

Філін В.М.

Філін Д.В.

Філін М.В.

Машина містить корпус, приймальний патрубок, вертикально розташований вал з радіально встановленими на ньому абразивними робочими органами, виконаними у вигляді брусків, розташованих рівномірно навколо вала з можливістю радіального переміщення, закріплений на корпусі і охоплює робочі органи циліндр, відвідний і вихідний патрубкі, механізм регулювання зазору між абразивною поверхністю і циліндром. Робочі органи повернені на гострий кут, утворений дотичною лінією і робочою стороною абразивного органу.

					Модернізація луцильно-шліфувальної машини	Арк.
					КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

Циліндр забезпечений чергуються фрикційними брусками і перфорованими вставками. Фрикційні бруски встановлені під тупим кутом, утвореним дотичною лінією і робочою стороною фрикційного бруска з можливістю його радіального переміщення. Підвищується ефективність роботи.

Технічний результат досягається шляхом інтенсифікації впливу абразивних брусків на зерно за рахунок утворюються стискаючі-зусилля стирання в клиноподібному зазорі. Клиноподібний зазор формується робочими поверхнями фрикційного бруска і абразивного робочого органу в момент їх зустрічного відносного руху. Змінні по величині впливу, багаторазово прикладаються до зерна, призводять до руйнування оболонки, що полегшує її подальше відділення від ядра.

Суть винаходу пояснюється кресленнями, де на фіг.1 показаний загальний вид Луцильної машини, на фіг.2 - вид зверху робочої камери машини. Луцильна машина містить корпус 1, приймальний патрубок 2, вертикальний вал 3, що охоплює його нерухомий перфорований циліндр 4, вихідний патрубок 5 для продуктів луцення, відвідний патрубок 6 для відсмоктування повітря з дрібними продуктами луцення і привід вала 3. На валу 3 радіально встановлені абразивні робочі органи 1, які рівномірно розташовані по валу і жорстко закріплені в пазах 8 з можливістю радіального переміщення і регулювання прокладками зазору між абразивною поверхнею і циліндром 4, зібраним з черговою фрикцією брусків 9 і перфорованих вставок 10. Фрикційні бруски 9 встановлені під тупим α_2 кутом, утвореним дотичній лінією і робочою стороною фрикційного бруска з можливістю його радіального переміщення установкою прокладок 11.

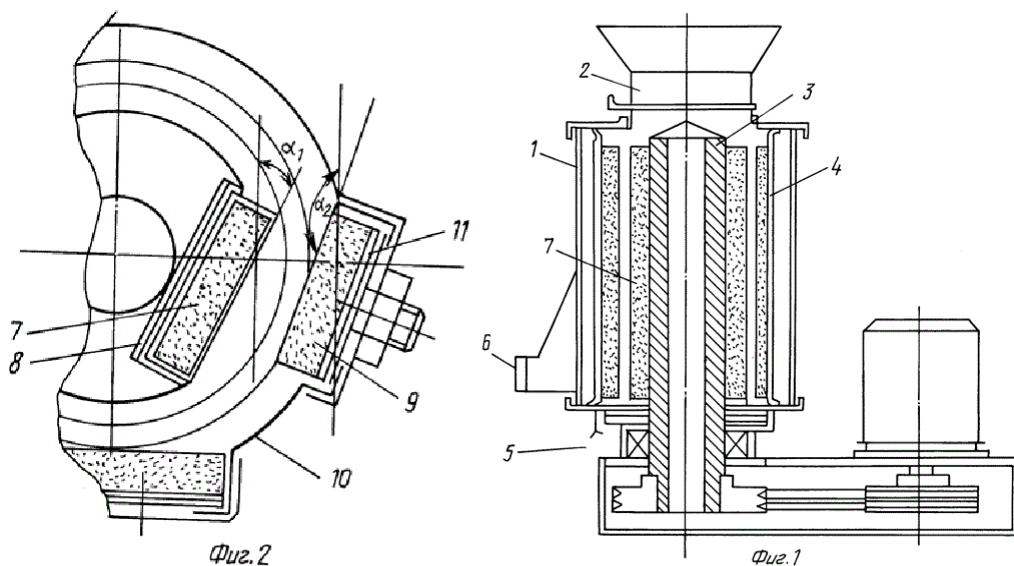
Луцильна машина працює наступним чином.

Зерно надходить всередину машини через приймальний патрубок 2 і під дією відцентрових сил інерції, що виникають при обертанні вала 3, надходить на внутрішню поверхню комбінованого сітчато-фрикційного циліндра 4, по якій ковзає, описуючи спіральну траєкторію, поступово наближаючись до вихідного патрубку 5 в нижній частині машини. При цьому зерно, потрапляючи в клиновидні зазори, відчуває багаторазові стискаючі-стираючі змінні впливу, що

					Модернізація луцильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

призводять до надколювання оболонки. Далі, за рахунок тертя об поверхні абразивних органів 7, брусків 9, перфорованих вставок 10 циліндра 4 і між собою в робочому зазорі відбувається інтенсивне луцення зернівок. Дрібні частинки, які утворюються в процесі луцення зерна, проходять через отвори перфорованих вставок і разом з повітрям відсмоктуються з машини через відповідний патрубок 6. Відлуцнене зерно в суміші з іншими продуктами луцення виходить з машини через вихідний патрубок 5. Відбираючи проби продуктів луцення, визначають ефективність луцення .

При зниженні якості луцення коректують робочий зазор між абразивними поверхнями робочих органів і фрикційними брусками циліндра. Регулювання зазору здійснюється при повній зупинці машини. Для цього припиняють подачу вихідного матеріалу і після його видалення з циліндра зупиняють привід. За допомогою прокладок певної товщини, що встановлюються між підставою вала або циліндра і фрикційними елементами, компенсується знос абразивних елементів або фрикційних брусків.



Луцильно-шліфувальна машина(Патент RU 2 202 415)

Автор патента:

Філін В.М.

Філін Д.В.

Філін М.В.

					Модернізація луцильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

Машина містить Луцильну камеру, в якій розташований вал з жорстко закріпленими на ньому абразивними дисками, перфоровану обечайку, що охоплює абразивні диски, а також приймальне і випускне пристосування, розташовані відповідно у верхній і нижній частинах камери, причому вал нахилений від вертикалі і з'єднаний з приводом. Перфорована обічайка встановлена з можливістю переміщення по пазах в сторону нижніх частин похилих абразивних дисків для зміни зазору між внутрішньою поверхнею перфорованої обічайки і торцевими частинами абразивних дисків. У машину введено пристосування для регулювання кута нахилу Луцильної камери з приводом в діапазоні 0 - 80°, клапан з регулюванням зусилля притиску, встановлений на випускному пристосуванні, аспіраційний канал, перший вхід якого з'єднаний з випускним пристосуванням, а другий вхід аспіраційного каналу підключений до першого входу вентилятора, магнітний сепаратор, встановлений на виході аспіраційного каналу. Другий вхід вентилятора з'єднаний з випускним патрубком кільцевого каналу Луцильної камери, причому вихід вентилятора з'єднаний з входом циклону. Підвищується якість крупи при переробці вихідного матеріалу.

Винахід відноситься до техніки борошномельно-круп'яного виробництва, зокрема, для луцення і шліфування сировини при виготовленні круп з ячменю, проса, гороху, сої, кукурудзи і призначене для використання на крупозаводах і в підготовчих відділеннях млинів.

Недоліком цього пристрою є низька ефективність луцення, обумовлена недостатньо інтенсивним впливом абразивних дисків на зерно.

Метою даного винаходу є підвищення якості крупи при переробці вихідного матеріалу, наприклад ячменю, проса, гороху, сої, кукурудзи.

Мета досягається наступним чином: в машині, що містить Луцильну камеру, в якій розташований вал з жорстко закріпленими на ньому абразивними дисками, перфоровану обічайку, що охоплює абразивні диски, а також приймальне і вихідне пристосування, розташовані відповідно у верхній і нижній частинах камери, причому вал нахилений від вертикалі і з'єднаний з

					Модернізація луцильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

приводом, перфорована обічайка встановлена з можливістю переміщатися по пазах в сторону нижніх частин похилих абразивних дисків для зміни зазору між внутрішньою поверхнею перфорованої обічайки і торцевими частинами абразивних дисків і в машину введено пристосування для регулювання кута нахилу Луцильної камери з приводом в діапазоні від 0° до 80°; клапан з регулюванням зусилля притиску, встановлений на випускному приладі; аспіраційний канал, перший вхід якого з'єднаний з випускним приладом, а другий вхід аспіраційного каналу підключений до першого входу вентилятора; магнітний сепаратор, встановлений на виході аспіраційного каналу, а другий вхід вентилятора з'єднаний з випускним патрубком кільцевого каналу Луцильної камери, причому вихід вентилятора з'єднаний з входом циклону.

Технічний результат досягається шляхом інтенсифікації впливу абразивних дисків на зерно за рахунок створення умов для часткової релаксації внутрішніх напружень в зерні в момент додатка до нього стискаючої-істираючої змінного по величині впливу, збільшення тривалості тертя дисками, застосування інтерактивного регулювання міжзернового тиску, наступним поділом суміші продуктів луцення і відділенням магнітних(домішок) включень.

Луцильно-шліфувальна машина містить: Луцильну камеру (1) з прийомним пристроєм (2), оснащеним засувкою (3) і випускним пристосуванням (4), оснащеним клапаном (5) з регулюванням зусиль притиску (наприклад, вантаж, пружина); в камері розташований вал (6) з жорстко закріпленими на ньому абразивними дисками (7) і з'єднаний з приводом (8); перфоровану обічайку (9), переміщувану по пазах гвинтами

для зміни зазору α між обічайкою (9) і торцями дисків (7); пристосування

для регулювання кута нахилу (11) Луцильної камери (1) з приводом (8); аспіраційний канал (12), перший вхід (b) якого з'єднаний з випускним пристосуванням (4) Луцильні камери (1); магнітний сепаратор (13), встановлений на виході аспіраційного каналу (12); вентилятор (14), другий вхід (d) якого оснащений заслінкою (15) і з'єднаний гнучким рукавом з випускним патрубком (16) кільцевого каналу Луцильної камери (1), а перший вхід (c)

					Модернізація луцильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

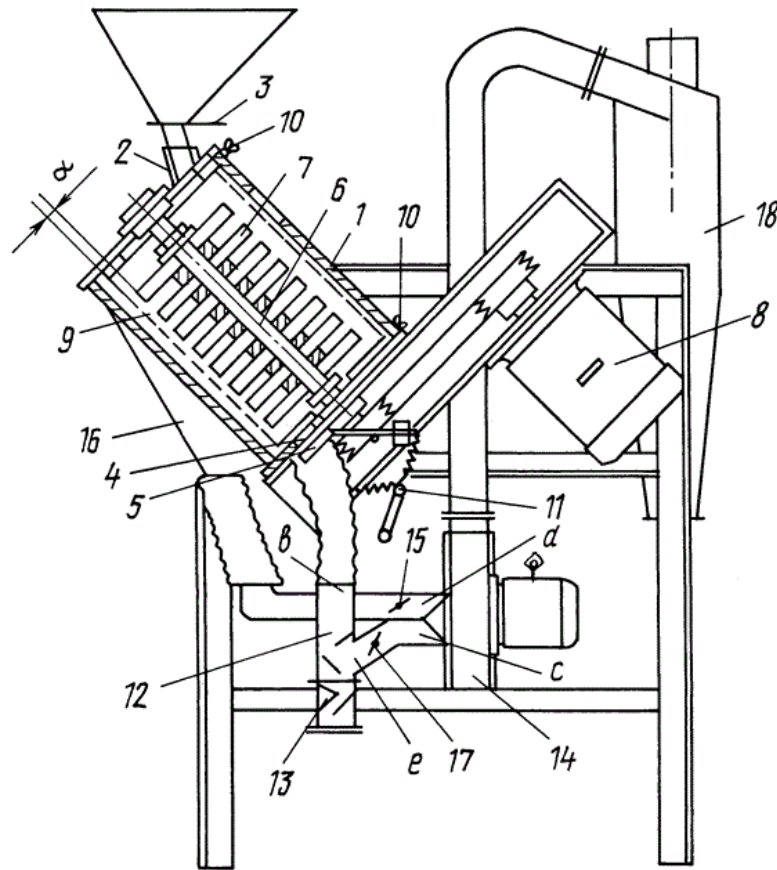
вентилятора (14), оснащений регулятором тяги (17), з'єднаний з другим входом (е) аспіраційного каналу (12); циклону (18), вхід якого з'єднаний з виходом вентилятора (14).

Луцильно-шліфувальна машина працює наступним чином. Зерно через приймальний пристрій (2), забезпечене засувкою (3), надходить в простір між обертовими абразивними дисками (7) і нерухомою обічайкою(9). Так як вісь з дисками нахилена до горизонту, то при обертанні за рахунок сил тертя зерно піднімається від нижнього до верхнього краю диска і опускається зверху вниз. Причому при підйомі воно під дією сил тяжіння прагне опуститися вниз, що призводить до прослизання по похилій поверхні диска. Досягнувши верхньої точки, зерно під дією цих же сил прискорено рухається до нижньої частини диска, це, як в першому, так і в другому випадках посилює відносний рух зерна і дисків, завдяки чому збільшується інтенсивність впливу дисків на зерно. Крім того, в момент досягнення нижньої точки зерно потрапляє в область меншого зазору і відчуває стискаючи-істираючий вплив, змінюється в момент виходу зерна із зони звуження між обертовими дисками (7) і перфорованої обічайкою (9). Періодична зміна стискаючи-істираючого впливу на зерно створює умови для релаксації внутрішніх напружень в зерні, що, в свою чергу, призводить до інтенсивного відділення оболонки від ядра, підвищенню якості крупи за рахунок зниження виходу подрібненого зерна. Оперативне управління продуктивністю здійснюється заслінкою (3), а якістю - клапаном (5), регулюючи зусилля притиску клапана, можна в значному діапазоні регулювати міжзерновий тиск. З виходу випускного патрубку (4) суміш шелушеного зерна і відходів луцення надходить в аспіраційний канал (12), де легкі фракції вентилятором (14) через регулятор тяги (17) виносяться в циклон (18). Туди ж надходять і відходи луцення з кільцевого зазору Луцильної камери (1).

З готової крупи, після аспірації, виділяються феромагнітні домішки магнітним сепаратором (13). За допомогою регулятора кута нахилу (11) Луцильної камери (1) встановлюється для даного виду сировини оптимальний кут нахилу. Причому результати експериментальної перевірки працездатності

					Модернізація луцильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

машини показали, що зі збільшенням кута нахилу від вертикалі слід зменшити зусилля притиску клапана (5).



Луцильно-шліфувальна машина(Патент RU 2159679)

МПК В02В 3/02

опублікований 27.11.2000 р.

Автор патента:

Иванов Н.М.

Луцильно-шліфувальна машина, яка містить корпус із завантажувальним і випускним патрубками, встановленими в корпусі співвісно з ним ситової циліндр, укладений в ньому порожнистий вал з отворами, з закріпленими на ньому абразивним кругом, між якими встановлені обичайки. Порожній вал встановлений горизонтально, на ньому під завантажувальним патрубком розташований, що подає шнек, абразивні круги закріплені на валу вертикально, між ними на валу змонтовані нагнітачі повітря, а обичайки розташовані по їх зовнішньої поверхні.

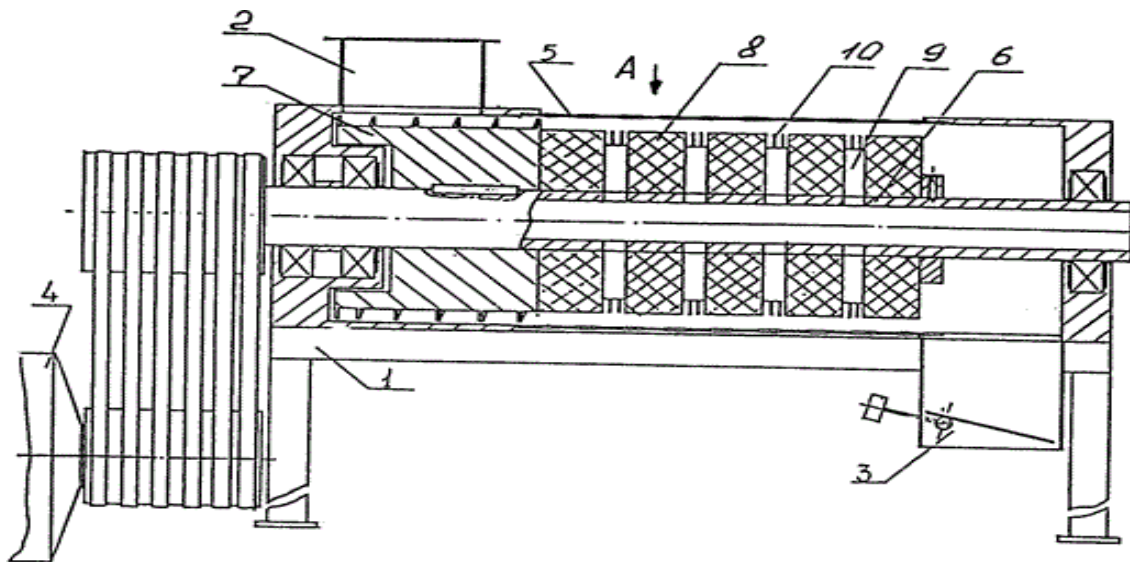
					Модернізація луцильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ситовий циліндр, внутрішня поверхня якого виконана шорсткою, має перфорацію в формі пазів, розташованих похило до котра утворює ситового циліндра. Обичайки є наборами кілець.

Недоліками даного пристрою є зниження розрахункової продуктивності та якості обробленого продукту при підвищеній вологості зерна, неповне видалення лузги і оболонки із зони лузання.

Винахід відноситься до пристроїв для обробки зерна і може бути використано в зернопереробній і комбикормовій промисловості, зокрема для лузання жита, пшениці і ячменю, а також шліфування та полірування при виробленні крупи. Шелушильно-шліфувальна машина містить корпус із завантажувальним і випускним патрубками, встановлений в корпусі співвісно з ним ситовий циліндр і укладений в ньому порожнистий вал з отворами. На валу закріплені абразивні круги, між якими встановлені обичайки. Вал встановлений горизонтально, на ньому під завантажувальним патрубком розташований подає шнек. Абразивні круги закріплені вертикально, між ними на валу змонтовані нагнітачі повітря. Обичайки розташовані по їх зовнішньої поверхні і є наборами кілець. Ситовий циліндр має перфорацію в формі пазів, розташованих похило до котра утворює ситового циліндра, внутрішня поверхня якого виконана шорсткою. Винахід підвищує надійність, довговічність і продуктивність шелушильно-шліфувальної машини, а також підвищує якість обробленого продукту.

					Модернізація луцильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		



Фиг.1

Винахід відноситься до пристроїв для обробки зерна і може бути використано в зернопереробній і комбікормовій промисловості, зокрема для луцення жита, пшениці і ячменю, а також шліфування та полірування ячменю, рису, гороху при виробленні крупи.

Відома шелушильно-шліфувальна машина для зерна, що містить завантажувальний пристрій, ситовий циліндр, в якому розміщений порожнистий вал з абразивними дисками, розвантажувальний патрубок для зерна з регульовальними клапанами, розвантажувальний патрубок для лушпиння і вентилятор зі всмоктуючим патрубком, в нижній частині ситового циліндра змонтована кільцева камера з рівномірним перетином, під'єднана до вентилятора, в боковій стінці якої є щілини з заслінками і в якій встановлено кільцевої скат і два розсікача, один з яких розміщений з боку розвантажувального патрубку для лушпиння, а інший - з протилежного йому боку (А.с. N 534245, МПК: В 02 В 3/02 "Шілушильно- шліфувальна машина", Я.М. Жасмин, Е.Н. Грінберг та ін. Вни і ЕКІ продовольчого машинобудування. З. N 19474400/13 від 19.07.73. Опубл.

5.11.76. Бюл. N 41). Недоліками даного пристрою є низька продуктивність і недостатня якість обробки через нерівномірність видалення повітрям лушпиння і неінтенсивного перемішування продукту, а також складність при ремонті і обслуговуванні.

					Модернізація лушильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

(А.с. N 534245, МПК: В 02 В 3/02 "Шелушильно-шлифовальная машина", Я.М. Жасмин, Е.Н. Гринберг та ін. Вни і ЕКІ продовольчого машинобудування. З. N 19474400/13 від 19.07.73. Опубл. 5.11.76. Бюл.

№41). Недоліками даного пристрою є низька продуктивність і недостатня якість обробки через нерівномірність видалення повітрям лушпиння і неінтенсивного перемішування продукту, а також складність при ремонті і обслуговуванні.

Найбільш близьким до заявляється винаходу за кількістю істотних ознак і технічною суттю є шелушильно-шлифовальна машина А1-3ШН-З, що містить корпус з завантажувальними випускними патрубками, встановлений в корпусі співвісно з ним ситовий циліндр, укладений в ньому порожнистий вал з отворами, з закріпленими на ньому абразивним кругом, між якими встановлені обичайки (А.Б. Демський, Довідник "Устаткування для виробництва борошна та крупи", М.: В.О. "Агропромиздат", 1990 г., с. 148-151). Недоліками даного пристрою є недостатня надійність і довговічність, низька продуктивність і якість обробленого продукту, а також складність конструкції.

Технічний результат, який досягається при реалізації даного винаходу, полягає в збільшенні надійності і довговічності, підвищенні продуктивності шелушильно-шлифовальної машини і якості обробленого продукту.

Для досягнення даного технічного результату в шелушильно-шлифовальної машині, що містить корпус із завантажувальним і випускним патрубками, встановлений в корпусі співвісно з ним ситовий циліндр, укладений в ньому порожнистий вал з отворами, з закріпленими на ньому абразивним кругом, між якими встановлені обичайки, порожнистий вал встановлений горизонтально, на ньому під завантажувальним патрубком розташований подає шнек, абразивні круги закріплені на валу вертикально, між ними на валу змонтовані нагнітачі повітря, обичайки розташовані по їх зовнішньої поверхні і є наборами кілець, причому ситовий циліндр має перфорацію в формі пазів, розташованих похило до котра утворює ситового циліндра, внутрішня поверхня якого виконана шорсткою.

					Модернізація лушильно-шлифовальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

Установка полого валу горизонтально веде відповідно до вертикальному розташуванню на ньому абразивних кіл і дає можливість більш інтенсивно і з кращою якістю обробляти зерно при підвищенні зносостійкості абразивних кіл, тобто підвищити довговічність і надійність всієї шелушильно-шліфувальної машини.

Як правило, в шелушильно-шліфувальних машинах вал, на якому кріпляться всі основні деталі, розташований вертикально. В цьому випадку, при надходженні зерна з завантажувального патрубку в робочий простір між абразивним кругом, а також між абразивним кругом і ситовим циліндром воно прагне під дією сили тяжіння вниз, б'ючись об обмежену периферійну поверхню абразивних кіл, тобто контактує в основному з бічними і частиною їх верхніх поверхонь, які несуть на собі основний робоче навантаження. Такий механізм веде до скорочення часу перебування зерна в робочому просторі, обмеженому контакту з поверхнею абразивних кіл, слабого перемішування продукту і зниження якості його обробки. У міру зношування абразивних кіл знижується інтенсивність обробки продукту, можуть з'явитися тріщини, порушується рівновага, виникає вібрація машини. Все це призводить до зниження надійності, довговічності в цілому продуктивності і якості продукту, що випускається.

У пропонованому винаході зерно розташовується більш щільно в нижній частині кільцевого простору між абразивним кругом і ситовим циліндром і менш щільно в його верхній частині.

При горизонтальному розташуванні валу подає шнек, обертаючись, захоплює зерно і транспортує його в зазор між абразивним кругом і ситовим циліндром від нижньої частини у верхню частину зазору. При цьому сила тяжіння, спрямована вниз, діє проти напрямку руху зерна в зазорі. Тим самим створюється умова для прослизання зерна, що знаходиться в зоні луцення, а отже, зростає час знаходження зерна в цій зоні, площа контакту, інтенсивність перемішування і обробки продукту.

					Модернізація лушильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

При такій конструкції абразивні круги зношуються в процесі роботи більш рівномірно без локального швидкого руйнування, так як зерно при обробці здійснює як вертикальні руху, так і горизонтальні в міру просування по робочій зоні до патрубку вивантаження і контактує з бічними, а також верхніми і нижніми робочими поверхнями абразивних кіл більш рівномірно.

Це веде до збільшення надійності і довговічності всієї шелушильно-шліфувальної машини.

Подаючий шнек, встановлений над завантажувальним патрубком, забезпечує поступову і більш рівномірну подачу зерна в робочу зону для обробки.

Наявність між абразивним кругом змонтованих на валу нагнітачів повітря забезпечує активне охолодження оброблюваного продукту і робочих органів, а також інтенсивну обробку зерна повітряними потоками, при якій вона піддається інтенсивному тривалого тертя об абразивну поверхню і внутрішню поверхню ситового циліндра, яка для більш якісного лущення або шліфування зроблена шорсткою, в даному конкретному випадку з точковою шорсткістю. Продування, крім того, сприяє більш ефективному видаленню подрібненої оболонки через перфорацію ситового циліндра. Для інтенсивного видалення відходів з робочого простору в даній конструкції використана перфорація в формі пазів, розташованих похило до котра утворює ситового циліндра, що максимально наближене до переважного напрямку руху отшелушеними оболонки.

Розташування обичайок по зовнішній поверхні нагнітачів повітря і їх виконання у вигляді кілець дає можливість регулювати потужність повітряного потоку, зробити його більш концентрованим, покращуючи, таким чином, процес обробки продукту і видалення відходів. Крім того, виготовлення нагнітачів повітря у вигляді кілець технологічно і конструктивно просто.

На фіг. 1 зображена шелушильно-шліфувальна машина, загальний вигляд.

На фіг. 2 зображений фрагмент ситового циліндра, вид А фіг. 1

					Модернізація лущильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

Шелушильно-шліфувальна машина складається з корпусу 1, завантажувального патрубку 2, випускного патрубку 3, приводу 4, встановленого в корпусі 1 співвісно з ним ситового циліндра 5 з внутрішньої шорсткою поверхнею, укладеного в ньому порожнього вала 6 з отворами, на якому під завантажувальним патрубком 2 встановлено подає шнек 7 і закріплені по ходу вала 6 вертикально абразивні круги 8, між якими встановлені нагнітачі повітря 9, по зовнішній поверхні яких розташовані обичайки 10. Ситовий циліндр 5 має перфорацію у вигляді пазів 11, розташованих похило до його утворюючої.

Шелушильно-шліфувальна машина працює наступним чином.Привід 4 через клиноремennу передачу повідомляє обертання валу 6, встановленому на ньому подає шнек 7 і закріпленим абразивним колам 8. Через завантажувальний патрубок 2 завантажують зерно, яке потім подає шнеком 7 доставляється в робочу зону луцення або шліфування, переважно потрапляючи в нижню частину кільцевого зазору між ситовим циліндром 5 і абразивним кругом 8 під дією сили тяжіння. Переміщення зерна відбувається в напрямку обертання полого валу 6, тобто знизу вгору. У зазорі зерно контактує з одного боку з обертаними поверхнями абразивних кіл 8, а з іншого боку - з шорсткою перфорованою поверхнею нерухомого ситового циліндра 5. Таким чином, відбувається луцення або шліфування зерна в залежності від виду, зернистості поверхні абразивних кругів 8.

У міру проходження зерна в робочому просторі від одного абразивного кола до іншого 8 відбувається багаторазове прослизання зерна, тобто багаторазове невелике падіння під дією сили тяжіння, спрямованої проти основного руху зерна, таким чином збільшується час знаходження зерна в кільцевому зазорі. Одночасно зерно піддається активній продувці повітрям від нагнітачів повітря 9, розташованих між абразивним кругом 8, через щілини між кільцями, складовими обичайки 10.

Завдяки цьому процесу продукт обробки інтенсивно перемішується, частки отшелушених оболонок з більшою швидкістю видаляються через перфорацію в формі пазів 11 ситового циліндра 5, виготовленого в даному

					Модернізація лушильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

випадку з високоміцної сталі, з робочого зазору потрапляють в піддон, який у міру потреби очищається за допомогою віддаленої автономної аспіраційної системи, наприклад вентилятора.

Пройшовши весь цей цикл обробки, зерно потрапляє в випускний патрубок 3, звідки й походить його вивантаження.

Запропонована шелушильно-шліфувальна машина при встановленій електричній потужності 22 кВт і частоті обертання абразивних кіл 1200 об / хв має продуктивність близько 1500 кг / год і коефіцієнт луцення (наприклад, по пшениці) - 0,9

Формула винаходу

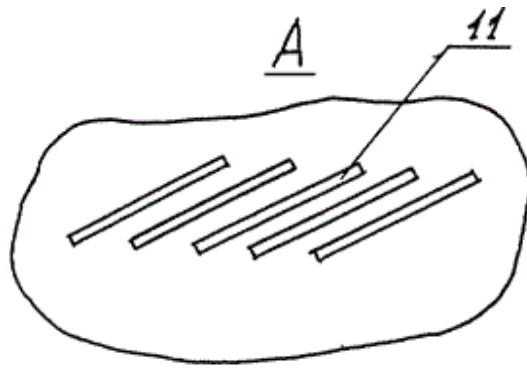
1. Шелушильно-шліфувальна машина, яка містить корпус із завантажувальним і випускним патрубками, встановлений в корпусі співвісно з ним ситовий циліндр, укладений в ньому порожнистий вал з отворами, з закріпленими на ньому абразивним кругом, між якими встановлені обичайки, що відрізняється тим, що порожнистий вал встановлений горизонтально, на ньому під завантажувальним патрубком розташований подає шнек, абразивні круги закріплені на валу вертикально, між ними на валу змонтовані нагнітачі повітря, а обичайки розташовані по їх зовнішньої поверхні.

2. шелушильно-шліфувальна машина по п.1, що відрізняється тим, що ситовий циліндр має перфорацію в формі пазів, розташованих похило утворюючої ситового циліндра.

3. шелушильно-шліфувальна машина по п.1, що відрізняється тим, що внутрішня поверхня ситового циліндра виконана шорсткою.

4. шелушильно-шліфувальна машина по п.1, що відрізняється тим, що обичайки є наборами кілець

					Модернізація лушильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		



Фиг.2

1.4 Висновки і обґрунтування вибраного напрямку модернізації

Основним в круп'яному виробництві є процес луцення зерна, який в значній мірі впливає на вихід і якість готової продукції. На круп'яних заводах широко застосовуються луцильні універсальні машини типу ЗШН. Ці машини можуть застосовуватися для луцення багатьох видів круп'яних культур: ячменю, пшениці, гороху, кукурудзи.

Недоліком машини є низька технологічна ефективність, що зумовлює необхідність використання багаторазових повторних пропусків зерна через однотипні машини.

Основним завданням процесу луцення зерна круп'яних культур є максимальне руйнування зв'язку зовнішніх покривів з ядром при пропуску зерна через луцильну машину при обов'язковому збереженні цілісності ядра. Обробка продукту переважно здійснюється тертям об торцеву і частковобічну поверхню абразивних дисків і циліндричним ситом. Залежно від виходу і якості луценого зерна, встановлюють режим луцення, на який впливають вологість зерна, його структурно - механічні властивості (крупність, твердість), технічна характеристика і стан луцильних машин, навантаження на устаткування.

Ефективність роботи луцильних машин визначається за рахунок оптимального поєднання показників: питома витрата електроенергії і ступінь луцення.

Завданням даного проекту є збільшення продуктивності машини.

					Модернізація луцильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для цього нами розроблені гальмівні лопатки, які забезпечують більш сильне притиснення зерна до абразивних дисків, було запропоновано, для збільшення продуктивності машини, встановити додаткові наждакові кола на валу, а також була запропонована заміна абразивних кіл на більш легкі - тарілчасті. В результаті застосування кіл такої конструкції знижується маса і експлуатаційні витрати на обслуговування машини.

Технічне завдання на модернізацію луцильно-шліфувальної машини

Найменування та область застосування

Луцильно-шліфувальна машина ЛШМ, призначена для обробки зернакруп'яних культур.

Підстава для розробки

Завдання для виконання курсового проекту.

Метою роботи є підвищення ефективності луцення зерна, підвищення продуктивності машини.

Джерела розробки - набір конструкторської документації на машину А1-БШГ, результати виробничих випробувань машини і експлуатаційні документи на машину А1-БШГ, графічні креслення А1-БШГ.

Технічні вимоги

Склад продукції:

- загальні види машини;
- складальні креслення машини;
- схемні рішення модернізованого зразка А1-БШГ;
- розрахунково-пояснювальна записка.

Показники призначення:

Технічні параметри (продуктивність - не менше 3,0 т / год).

Встановлена потужність приводного електродвигуна - 30 кВт.

Діаметр і ширина шліфувальних кругів: $D = 450$ мм, $L = 70$ мм.

Колова швидкість обертання абразивного круга: $\omega = 20$ м/с

					Модернізація луцильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

Умови безпеки:

Прийняті конструктивно-функціональні рішення повинні відповідати вимогам охорони праці та екологічної безпеки зернопереробної промисловості.

Вимоги до складових частин продукції:

Документація повинна враховувати вимоги до виконання монтажних робіт, технічного обслуговування, ремонту і експлуатації розробленої машини.

Умови експлуатації:

Розроблена конструкція повинна відповідати можливості адаптації стикування і пристосування для установки розробленої машини на діючих підприємствах в лініях переробки зерна в крупи.

Орієнтовно-економічні показники

Економічний ефект від впровадження розробленої продукції у виробництво і терміни окупності витрат на впровадження.

Стадії і етапи розробки

Передпроектна стадія (огляд існуючого обладнання по темі проекту).

Технічне завдання на модернізацію.

Технічна пропозиція можливих варіантів, передбачуваних модернізації.

Ескізний проект.

Технічний проект з розділами за робочими кресленнями. Список опублікованих робіт, літературних даних, і інших публікацій, які обумовлюють необхідність модернізації машини і розширення її функціональних можливостей.

3. Технічна пропозиція

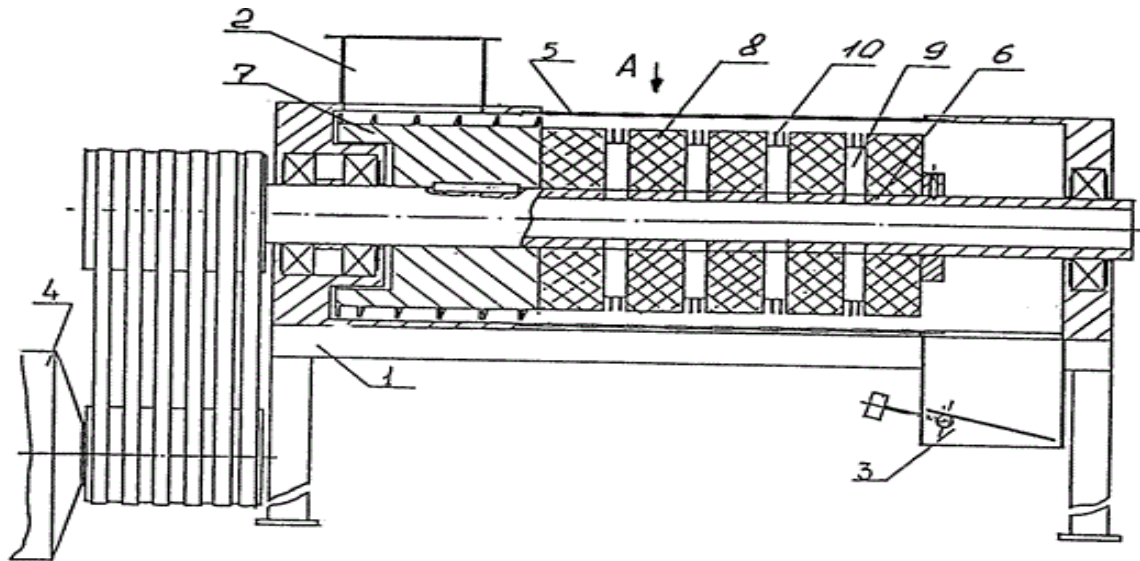
3.1. Варіант модернізації луцильно-шліфувальної машини

Для збільшення продуктивності машини і підвищення її технологічної ефективності запропоновано встановити додаткові абразивні диски на валу луцильно-шліфувальної машини

Шелуцильно-шліфувальна машина складається з корпусу 1, завантажувального патрубку 2, випускного патрубку 3, приводу 4, встановленого в корпусі 1 співвісно з ним ситового циліндра 5 з внутрішньої шорсткою поверхнею, укладеного в ньому порожнього вала 6 з отворами, на якому під

					Модернізація луцильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

завантажувальним патрубком 2 встановлено подаючий шнек 7 і закріплені по ходу вала 6 вертикально абразивні круги 8, між якими встановлені нагнітачі повітря 9, по зовнішній поверхні яких розташовані обичайки 10. Ситовий циліндр 5 має перфорацію у вигляді пазів 11, розташованих похило до його утворюючої.



Фиг.1

Рис. 14. Лушильно-шліфувальна машина

Шелушильно-шліфувальна машина працює наступним чином. Привід 4 через клиноремennу передачу повідомляє обертання валу 6, встановленому на ньому подає шнек 7 і закріпленим абразивним колам 8. Через завантажувальний патрубок 2 завантажують зерно, яке потім подає шнеком 7 доставляється в робочу зону лушення або шліфування, переважно потрапляючи в нижню частину кільцевого зазору між ситовим циліндром 5 і абразивним кругом 8 під дією сили тяжіння. Переміщення зерна відбувається в напрямку обертання полого валу 6, тобто знизу вгору. У зазорі зерно контактує з одного боку з обертовими поверхнями абразивних кіл 8, а з іншого боку - з шорсткою перфорованою поверхнею нерухомого ситового циліндра 5. Таким чином, відбувається лушення або шліфування зерна в залежності від виду, зернистості поверхні абразивних кругів 8.

					Модернізація лушильно-шліфувальної машини	Арк.
					КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

4 Ескізний проект

4.1. Опис функціональної схеми машини

Функціональна схема представлена в графічній частині проекту. На схемі зображена робота лушчильно-шліфувальної машини. У корпусі машини знаходиться барабан, який складається з абразивних кіл і лопаток, навколо якого встановлено сито. У барабан входить патрубок для подачі продукту, при попаданні продукту в барабан починається його обробка, в результаті чого утворюється мучка, вона проходить крізь сито і потрапляє в випускний патрубок для мучки. Вже оброблений продукт надходить в випускний патрубок готового продукту. Також в корпусі встановлений аспіраційний патрубок для прийому повітря.

Машина призначена для лущення жита і пшениці при обійних помолах і житніх сортових помолах на борошномельних заводах, шліфування та полірування ячменю при виробленні перлової крупи, лущення ячменю на комбікормових

Принцип обробки сировини в машині заснований на одночасному терті зерна про обертові абразивні круги і нерухомий перфорований циліндр, а також за рахунок тертя зерна між собою. Зерно, яке підлягає обробці, через приймальний патрубок надходить в простір між обертливими абразивними кругами і нерухомим перфорованим циліндром. Тут, завдяки інтенсивному тертю при просуванні зерна до випускного патрубка, відбувається відділення оболонки, основна маса яких через отвори перфорованого циліндра і далі через кільцеву камеру видаляється з машини.

За допомогою клапанного пристрою, розміщеного у випускному патрубку, регулюють не тільки кількість виробленого з машини продукту, але і одночасно час його обробки, продуктивність машини і технологічну ефективність процесу лущення, шліфування та полірування. Повітря засмоктується через пустотілий вал і наявні в ньому отвори, проходить через шар оброблюваного продукту. Разом з оболонками і легкими домішками через ситовий циліндр він надходить в кільцеву камеру і далі в аспіраційну систему.

					Модернізація лушчильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.2. Опис кінематичної схеми машини

Кінематична схема представлена в графічній частині проекту. Робочим органом машини є горизонтальний шліфувальний барабан встановлений на двох самовстановлюючихся підшипниках. Приводить в обертання від електродвигуна через втулочно пальцеву муфту. Електродвигун закріплений на плиті, яка переміщається по висоті за допомогою болтових з'єднань. Цим досягається дотримання соостності вала ротора і вала електродвигуна.

Ситовий циліндр 4, що складається з двох полу циліндрів, скріплених між собою стяжними болтами, встановлений в корпусі 5 робочої камери, вал 3 з абразивним кругом 6 обертається в двох підшипникових опорах 8 і 11. У верхній частині він пустотілий і має шість рядів отворів, по вісім отворів в кожному ряду.

На машині встановлені приймальний 7 і випускний 1 патрубкі. Останній забезпечений пристроєм для регулювання тривалості обробки продукту. Відвідний трубопровід кріплять до фланця патрубка, встановленого в зоні кільцевого каналу (для виведення мучки) корпусу 2. Привід машини здійснюється від електродвигуна 9 потужністю 30 кВт з частотою обертання 1000 об / хв. За допомогою муфти встановленої на валу машини, здійснюється обертання робочих органів (шліфувальних кругів). Ротор приводиться в обертання від електродвигуна. Корпус 5 робочої камери приєднаний до корпусу 2, який, в свою чергу, встановлюється на станині 10. Кінематична схема лушчильно-шліфувальної машини наведена в графічній частині дипломного проекту.

					Модернізація лушчильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

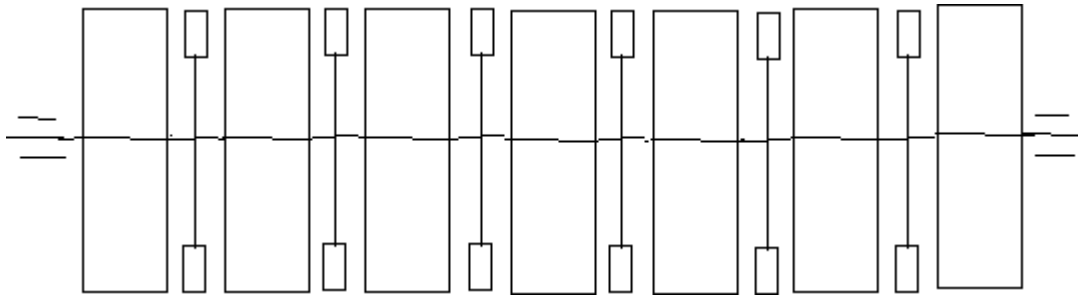
5 Технічний проект

5.1 Технологічний розрахунок

Мета розрахунку

Визначити продуктивність машини і основні технологічні параметри та конструктивні параметри робочої зони машини.

Схема розрахунку



Вихідні дані

Технічні характеристики розробленої машини:

d_k – діаметр абразивного круга = 450 мм;

d_c – діаметр сита = 470 мм;

h_k – ширина абразивного круга = 70 мм;

K_k – кількість кругів = 6;

Розміри вхідного патрубку: $a = 90$ мм, $b = 100$ мм;

$\gamma = 750$ кг/м³ об'ємна маса зерна пшениці.

Технічні характеристики машини А1-ЗШН-3: Продуктивність машини А1-ЗШН-3, $Q = 450$ мм;

D_k – діаметр абразивного круга = 450 мм;

B_k – ширина абразивного круга = 50 мм;

K_k – кількість кругів = 6

					Модернізація лушильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.1.4 Розрахунок

Визначимо пропускну здатність живильного патрубка.

Визначимо гідравлічний радіус живильного патрубка:

$$R_{гид} = \frac{a \cdot b}{2(a + b)} = \frac{0,09 \cdot 0,1}{2(0,09 + 0,1)} = 0,0237$$

Визначаємо швидкість руху зерна в середині труби

$$V = \lambda \sqrt{2gR_гид k} = 0,5 \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 0,0237 \cdot 1,6} = 0,43 \text{ м/с}$$

де, λ - коефіцієнт істікання зерна, для зерна = 0,5

g - прискорення вільного падіння

k - коефіцієнт рухливості для зерна = 1,

Визначаємо площу поперечного перерізу патрубка:

$$S_n = a \cdot b = 0,09 \cdot 0,1 = 0,009 \text{ м}^2$$

Визначаємо пропускну здатність живильного патрубка:

$$Q_m = \gamma \cdot S_n \cdot V = 750 \cdot 0,009 \cdot 0,43 = 2,9 \frac{\text{кг}}{\text{с}}$$

$$Q_m = 2,9 \cdot 3600 = 10449 \frac{\text{кг}}{\text{год}}$$

Визначимо довжину робочої зони машини:

$$H = z \cdot h + (z - 1) \cdot t_p + L = 7 \cdot 0,06 + (7 - 1) \cdot 0,04 + 0,15 = 0,81 \text{ м}$$

Визначаємо площу робочої поверхні абразивних кругів машини А1-ЗШН:

$$S_{зшн} = \pi \cdot D_k \cdot B_k \cdot K_k = 3,14 \cdot 0,45 \cdot 0,05 \cdot 6 = 0,424 \text{ м}^2$$

D_k - діаметр абразивного кола машин А1-ЗШН-З, $D_k = 0,45 \text{ м}$.

K_k - кількість абразивних кругов, = 6, шт

Продуктивність машини А1-ЗШН-З, $Q_{зшн} = 3 \text{ Т/год}$

Визначимо питоме навантаження на абразивну робочу поверхню машини А1-ЗШН-З:

$$q = \frac{Q_{зшн}}{S_{зшн}} = \frac{3}{0,424} = 7,08 \frac{\text{Т}}{\text{м}^2 \cdot \text{год}}$$

Визначення продуктивності розробленої конструкції машини. Площа робочої поверхні розробленої конструкції машини:

					Модернізація лушильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$S_{зун} = \pi \cdot D_{\kappa} \cdot B_{\kappa} \cdot K_{\kappa} = 3,14 \cdot 0,45 \cdot 0,05 \cdot 6 = 0,424 \text{ м}^2$$

Визначення продуктивності розробленої конструкції машини:

$$Q = S_{\text{м}} \cdot q = 0,424 \cdot 7,08 = 3,002 \text{ Т/год}$$

5.1.5 Заключення по розрахункам

В результаті проведених розрахунків отримані значення наступних параметрів:

Гідравлічний радіус живильного патрубкa $R_{зid} = 0,0237 \text{ м}$,

Швидкість руху зерна в середині патрубкa $V = 0,43 \text{ м/с}$,

Площа поперечного перерізу патрубкa $S_n = 0,009 \text{ м}^2$,

Пропускна здатність вхідного патрубкa $Q_n = 2,9 \text{ кг/с} = 10449 \frac{\text{кг}}{\text{год}}$,

Площа робочої поверхні машини А1-3ШН-3 $S_{зун} = 0,424 \text{ м}^2$,

Питоме навантаження на робочу поверхню машини А1-3ШН-3

$$q = 7,08 \frac{\text{Т/год}}{\text{м}^2},$$

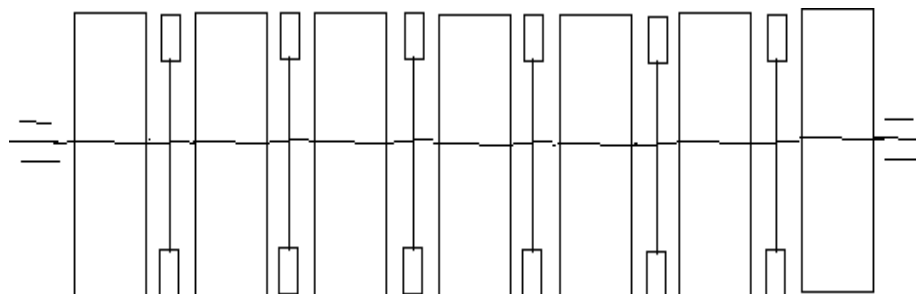
Площа робочої поверхні машини після модернізації $S = 0,528 \text{ м}^2$,

Продуктивність машини після модернізації $Q = 3,74 \text{ Т/год}$.

5.2 Кінематичний розрахунок

5.2.1. Мета розрахунку: Визначити кінематичні параметри приводу машини.

5.2.2. Схема розрахунку



Вихідні дані

$d_{\kappa} = 0,45 \text{ м}$ - діаметр абразивного круга;

$V_{\kappa} = 20 \text{ м/с}$ - швидкість абразивного круга;

$P_0 = 30 \text{ кВт}$ - потужність електродвигуна;

					Модернізація лущильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.2.3. Розрахунок

Швидкість обертання абразивного круга

$$w = \frac{V}{R_k} = \frac{20}{0,225} = 88,8 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$$

де R_k – радіус абразивного круга:

$$R_k = \frac{d_k}{2} = \frac{0,45}{2} = 0,225$$

Розрахункова частота обертання ротора машини становить:

$$n_p = \frac{30 \cdot w}{\pi} = \frac{30 \cdot 88,8}{3,14} = 848 \frac{\text{об}}{\text{хв}}$$

Приймаємо електродвигун з синхронною частотою обертання

$$n_c = 1000 \frac{\text{об}}{\text{хв}}$$

Тоді асинхронна частота обертання електродвигуна становить

$$n_g = n_c \cdot (1 - S) = 1000 \cdot (1 - 0,02) = 980 \text{ об/хв}$$

де S – коефіцієнт ковзання ротора електродвигуна щодо магнітного поля статора.

Для двигуна даної потужності $S = 2\%$.

Оскільки розрахункова частота обертання ротору машини та асинхронна частота обертання електродвигуна мають близькі значення, то доцільним буде застосування муфти для передачі обертання від валу електродвигуна до валу ротора машини.

Тоді дійсна частота обертання ротору машини буде дорівнювати асинхронній частоті обертання електродвигуна.

Визначимо дійсну швидкість обертання ротора машини:

$$V = w \cdot R_k = 103 \cdot 0,2 = 20,6 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$$

Відхилення дійсної швидкості обертання ротора машини n_g від розрахункової n_p складає

$$\Delta = \frac{n_g - n_p}{n_p} = \frac{980 - 848}{848} \cdot 100 = 15\%$$

					Модернізація лущильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

Що більше допустимих для технічних розрахунків 5%.

5.2.5 Заключення по розрахунку

В результаті проведення кінематичних розрахунків знайдені основні кінематичні параметри машини:

Розрахункова частота обертання ротора машини $n = 848 \text{ об/мин}$.

Дійсна частота обертання ротора дорівнює $n_0 = 980 \text{ об/мин}$.

Дійсна швидкість обертання ротора дорівнює $V = 20,6 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$

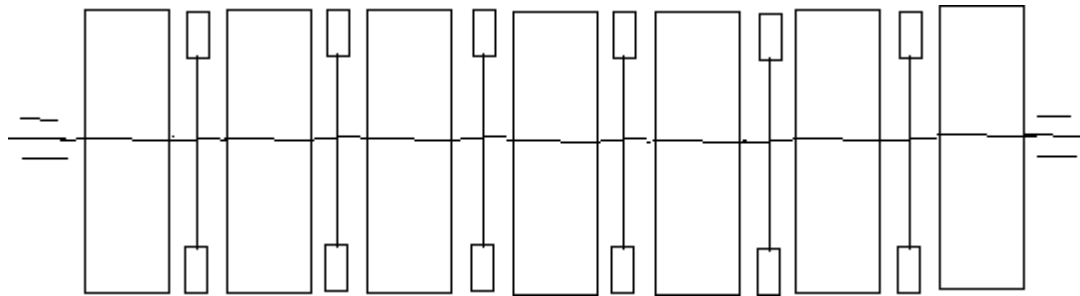
Відхилення дійсної частоти обертання ротора машини від розрахункових дорівнює $\Delta = 15\%$

5.3 Силовий розрахунок

5.1.3 Мета розрахунку

Визначення потужності і вибір привідного електродвигуна луцильно-шліфувальної машини.

5.2.3 Схема розрахунку



5.3.3 Вихідні дані

$d_k = 0,45 \text{ м}$ – діаметр абразивного кола зовнішнього;

$h = 0,060 \text{ м}$ – ширина робочої частини абразивного круга;

$z = 6$ шт – кількість абразивних кругів;

$n = 980 \text{ об/хв}$ – частота обертання ротора;

$\gamma = 750 \text{ кг/м}^3$ – об'ємна маса зерна;

$K_s = 0,92$ – коефіцієнт заповнення;

$t_p = 0,04 \text{ м}$ – відстань між абразивними кругами;

$f_k = 0,63$ – коефіцієнт тертя зерна пшениці об наждачну поверхню круга;

$f_c = 0,21$ – коефіцієнт тертя зерна об поверхню сита;

$V_k = 20,6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ – швидкість абразивного круга.

Технічна характеристика машини А1-ЗШН-3:

					Модернізація луцильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

$Q_{зши} = 3 м/год$ - продуктивність машини А1-ЗШН-3;

$N_{зши} = 22 кВт$ – потужність електродвигуна машини А1-ЗШН-3;

D_k – діаметр абразивного круга = 450 мм;

B_k – ширина абразивного круга = 70 мм;

K_k - кількість абразивних кругів = 6

5.3.3 Розрахунок

Виходячи з принципу дії луцильно-шліфувальної машини доцільно вважати, енергія, що підводиться в робочу зону, витрачається на подолання сил тертя абразивного матеріалу о бічну поверхню дисків, а також внутрішню поверхню ситової обичайки.

Визначимо загальну площу робочої поверхні, що обмежує бічні ділянки абразивних дисків луцильно-шліфувальної машини після модернізації:

$$S_m = z \cdot \pi \cdot D \cdot h = 6 \cdot 3,14 \cdot 0,45 \cdot 0,06 = 0,509 м^2$$

Визначимо площу робочої поверхні абразивних кругів машини

А1-ЗШН:

$$S_{зши} = \pi \cdot D_k \cdot B_k \cdot K_k = 3,14 \cdot 0,45 \cdot 0,05 \cdot 6 = 0,424 м^2$$

D_k - діаметр абразивного кола машини А1 –ЗШН-3, $D_k = 0,45$ м.

K_k - кількість абразивних кругів, $K_k = 6$ шт,

Визначимо питоме навантаження на робочу поверхню машини А1-ЗШН-3:

$$q_N = \frac{N_{зши}}{S_{зши}} = \frac{22}{0,424} = 51,9 \frac{кВт}{м^2}$$

Визначимо потужність привідного електродвигуна луцильно-шліфувальної машини

$$N = S_m \cdot q_N = 0,509 \cdot 51,9 = 26,4 кВт$$

Вибираємо з каталогу найближчій до розрахованої потужності привідний електродвигун АИР180М4: $N = 30$ кВт;

5.3.3 Заключення по розрахунку

В результаті проведених обчислень визначено:

					Модернізація луцильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

- питоме навантаження на робочу поверхню луцильно-шліфувальної машини А1-ЗШН-З: $q_N = 51,9 \frac{кВт}{м^2}$;
- загальну площу робочої поверхні абразивних дисків луцильно - шліфувальної машини після модернізації: $S_m = 0,509 м^2$
- необхідну потужність для приводу луцильно-шліфувальної машини:
 $N = 26,4$ кВт

В результаті проведених обчислень обрано приводний електродвигун АИМУ180М6 ГОСТ 183 - 74, потужністю $N = 30$ кВт, синхронна частота обертання 1000 об/хв., асинхронна частота обертання 980 об/хв., номінальний ток 59,3 А, ККД = 91,5%, $Cos\varphi = 0,84$; динамічний момент інерції ротора $J = 0,25$ кг · м², маса 225 кг.

6. Охорона праці

6.1. Правила безпечного обслуговування машини

6.1.1. Загальні вимоги безпеки

1.1. До обслуговування шліфувальних машин допускаються особи, які досягли 18 років, які попередньо пройшли медичний огляд, а також вступний інструктаж з техніки безпеки, інструктаж на робочому місці, навчені електробезпеки по I кваліфікаційній групі, які вивчили цю інструкцію і навчені безпечним методам роботи на робочому місці, які пропрацювали протягом перших 2-5 змін під наглядом майстра або досвідченого робітника.

1.2. Найбільш небезпечними при роботі з луцильно- шліфувальною машиною є не обгороджені рухомі частини, а також деталі і механізми, пов'язані з електричними ланцюгами, при порушеному заземленні.

1.3 Дуже важливими заходами щодо надійної експлуатації луцильно - шліфувальної машини є організація і проведення належного плановопереджувального ремонтів (ППР). Своєчасно якісно проведений ремонт машини підвищує її довговічність, повертає втрачені в період експлуатації властивості, попереджає несподіваний вихід.

					Модернізація луцильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

Планово-попереджувальний ремонт проводиться за заздалегідь складеним планом з метою безвідмовної роботи обладнання.

1.4 Ремонт машини може бути поточний і капітальний. Поточний ремонт в основному носить профілактичний характер. Він сприяє нормальній експлуатації машини і полягає в регулярному огляді, усунення дрібних неполадок, чищення, змащення. Такі огляди та дрібний ремонт здійснює черговий слюсар. Встановлені в результаті огляду більш серйозні недоліки усувають при вимкненій машині в обідню перерву, в міжзмінний час або у вихідні дні силами ремонтних бригад.

1.5 Капітальний ремонт машини виробляють з метою повного або близького до повного відновлення її ресурсу із заміною або відновленням будь-яких частин. Виконують його силами майстерні, силами ремонтних бригад або притягається з боку підрядника. Всі роботи здійснюють за графіком відповідно за заздалегідь складеним і узгодженим планом.

1.6 При значному зносі машини капітальний ремонт не виробляють- її слід демонтувати.

1.7 Ремонтну бригаду доцільно комплектувати з 3 чоловік: слюсаряналадчика, бляхаря і зварювальника. Для неї потрібно підготувати необхідні матеріали, запасні деталі, інструмент, такелажні пристрої.

1.8 До роботи допускаються фахівці, які виконують роботи з технічного обслуговування і ремонту виробу, які пройшли інструктаж з дотримання правил техніки безпеки, вони зобов'язані дотримуватися заходів безпеки, певні: «Правилами технічної експлуатації електроустановок споживачів і правилами техніки безпеки при експлуатації електроустановок споживачів (ПТЕ і ПТБ)»; «Правила влаштування електроустановок»; «ССБТ. Електробезпека, загальні вимоги».

1.9 Кожен випадок раптового виходу обладнання з ладу підлягає ретельному розслідуванню для встановлення прямих і непрямих причин, які його викликали.

					Модернізація лущильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

6.1.2. Вимоги безпеки перед початком робіт

2.1 Робочий, який експлуатує машину, після огляду і оцінки якості заходів щодо забезпечення електробезпеки, перевірки на відповідність конструкції герметизуючих пристроїв, виробляє запуск машини на холостому ході.

2.2 При запуску машини, засвідчитися, що пуск не створює небезпеки для подальшої роботи.

2.3 При роботі на холостому ході, дослідник перевіряє, що всі механізми працюють плавно, без стуку і вібрацій.

2.4 Перед початком ремонтних робіт необхідно переконатися у виконанні наступних умов:

2.4.1 електродвигун машини, а також апаратура управління і контролю відключені від мережі живлення електричним струмом;

2.4.2 перевірити справність інструментів, стан робочого місця і усунути всі перешкоди, що заважають нормальному проведенню роботи;

2.4.3 всі робітники повинні бути проінструктовані техніці безпеки.

6.1.3. Вимоги безпеки під час роботи

3.1 Під час експлуатації луцильно - шліфувальної машини слід вести регулярне спостереження за правильністю її роботи з метою своєчасного усунення дефектів. Таким чином, забороняється:

3.1.1 експлуатація машини при появі сторонніх шумів і стукотів;

3.1.2 експлуатація машини при зниженій ефективності луцення.

3.2 При проведенні ремонтних робіт необхідно знеструмити обладнання за допомогою кнопки «СТОП» і вивісити таблички «Не включати. Працюють люди» на пусковій кнопці.

3.3 У процесі ремонту луцильно- шліфувальної машини проводяться наступні основні операції: чистка та мийка обладнання, розбирання машини на вузли і деталі, чищення та миття вузлів і деталей, дефектація і сортування деталей, зборка машини, індивідуальні випробування і здача в експлуатацію.

					Модернізація луцильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.4 При поточному ремонті луцильно- шліфувальної машини замінюють негідні болти і прокладки з'єднань, виправляють вм'ятини та інші пошкодження, проводиться виправлення ізоляції і підфарбовування, виправляють або замінюють регулюючі пристрої. Регулюють підшипники і замінюють в них мастило, підтягують болти кріплення до фундаменту та ін.

3.5 Мастило рухомих деталей на ходу не дозволяється.

3.6 При закручуванні або відгвинчуванні кріпильних виробів не можна застосовувати важелі, які посилюють силовий вплив інструменту.

3.7 Забороняється використовувати підкладки між гранями ключа і гайки.

3.8 Ударні інструменти повинні мати надійно закріплені рукоятки овального перетину з потовщеним вільним кінцем. Рукоятки слід виготовляти з сухого дерева твердих і в'язких порід.

3.9 Механізований ремонт слід проводити в умовах повної справності інструменту і вантажопідйомних засобів, що задовольняють вимогам техніки безпеки. Особливу увагу звертають на безпеку харчування електрифікованих інструментів.

3.10 При роботі в сирих приміщеннях електрозварник повинен працювати в діелектричному взутті, стояти на дерев'яній підставці, покритої гумовим килимком.

3.11 Освітлення при виробництві зварювальних робіт здійснюється за допомогою світильників або ручних переносних ламп напруга не більше 12В.

3.12 Забороняється проводити ремонтні роботи на ходу і при підключених елементах машини до електромережі і технологічних трубопроводів.

6.1.4. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях

4.1 При експлуатації луцильно-шліфувальної машини можуть виникнути такі аварійні ситуації:

4.1.1 завал в робочій зоні;

4.1.2 машина не забезпечує необхідного ступеня луцення;

4.1.3 великою пробою пилу в зоні відсмоктування продуктів луцення;

					Модернізація луцильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.1.4 підвищений знос продукту прохідної фракції з продуктами лущення.

4.2 При виникненні аварійних ситуацій необхідно негайно вимкнути живлення приводу машини, знеструмити лущильно-шліфувальну машину.

4.3 Найбільш ймовірними причинами нещасних випадків при ремонті машини є ураження електричним струмом під час пуску електродвигуна, пошкодження обертовим робочим колесом. Тому ремонтні роботи дозволяється виконувати тільки при відключеному електродвигуні і знеструмленій мережі.

4.4 Людині, ураженій електричним струмом необхідно надати швидку долікарську допомогу по можливості на місці події, одночасно викликавши швидку медичну допомогу.

4.5 При виявленні несправності робочого інструмента слід припинити його використання і замінити на справний.

6.1.5. Вимоги безпеки після закінчення робіт

5.1 Після закінчення ремонтних робіт необхідно переконатися у відповідності відремонтованих деталей, вузлів і т.д. і всієї машини в цілому вимогам, викладеним в нормативно-технічній документації.

5.2 Необхідно провести прибирання відходів, отриманих в ході проведення ремонту, прибрати з майданчика інструмент і засоби механізації, за допомогою яких здійснювався ремонт. 5.3 Перевірити кріплення і надійність заземлення. 5.4 Після закінчення ремонтних робіт необхідно доповісти відповідальній особі або інженеру про готовність лущильно-шліфувальної машини до експлуатації.

					Модернізація лущильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Технологічне обладнання підприємства з збереження та переробки зерна / Соколов А. Я., Журавльов. В. Ф.
2. Устаткування для виробництва комбикормів, що збагачують домішок та преміксів / Жислин Я. М.
3. Технологічне обладнання підприємства з збереження та переробки зерна. / Соколов А.Я.
4. Деталі машин. Курсове проектування/Дунаев П.Ф., Леликов О.П.
5. Удосконалення виробничого процесу ударно-відцентрового подрібнювача / Дружинин Р.А.
6. Технологія харчових виробництв/Ковальська Л.П.
7. ГОСТ 2.106-68 Єдина система конструкторської документації, текстові документи.
8. ГОСТ 2424-75 Кола шліфувальні .
9. ГОСТ 3060-75 Кола шліфувальні. Допустимі неврівноважені маси та методи їх вимірювання.
10. ГОСТ 27-72-7-78. Якість продукції. Методи оцінки рівня якості продукції. Номенклатура показників якостей .
11. ВНіЕКіпродмаш. Вали та осі. Метод вказівки до розрахунку на міцність № 14-2-63.- М.,1963
12. Бестзельман Р.Д., Цыпкин Б.В., Перель Л.Я. Підшипники ка....
13. Довідник - М; Машинобудування ,1975.
14. Соколов А.Я и др. « Технологічне обладнання підприємств із зберігання та переробки зерна ». М. "Колос" , 1984.
15. Бутковский В.А.: « Борошномельне виробництво ».- М.: "Колос" 1976.
16. Гринберг Е.Н. « Виробництво крупи ». М. « Агропромвидав», 1986–103с.

					Модернізація лушильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

17. Гинзбург М.Е. « Технологія круп'яного виробництва » М."Колос", 1969 – 208 с.

18. Жислин Я.М., Терещенко А.К.: « Вироблення борошна та крупи в сільськогосподарському борошномелі » М. "Колос" , 1969 – 232 с.

19. Филин В.М., Филин Д.В.: « Лушпиння зерна круп'яних культур. Удосконалення технологічного обладнання » М.: Дели, 2002. – 135с.

20. Мельников Е.М. « Технологія круп'яного виробництва » М.«Агропромиздат», 1991 – 207 с.

					Модернізація лушильно-шліфувальної машини КРБ.ТОЗВ.1.734-03.1.1	Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменоване	Кол.	Примітка
				Документація		
			ЛШМ.00.00.00юЗБ	Збіркове креслення	1	
				Збіркові одиниці		
		1	ЛШМ.00.01.00	Аспіраційний патрубок	1	
		2	ЛШМ.00.02.00	Приймальний патрубок	1	
		3	ЛШМ.00.03.00	Луцильна секція	1	
		4	ЛШМ.00.04.00	Дремцята	1	
		5	ЛШМ.00.05.00	Рама	1	
		6	ЛШМ.00.06.00	Патрубок мучиці	1	
		7	ЛШМ.00.07.00	Патрубок випускний	1	
		8	ЛШМ.00.08.00	Огородження	1	
				Стандартні вироби		
		9		Електродвигун АИМУ180М6 ГОСТ 183-74	1	
		10		Муфта 1000-1-56-1 ГОСТ 5147-80	1	
		11		Болт М18*40.58 ГОСТ 7798-70	16	
		12		Гайка М18.5 ГОСТ 5915-70	32	

						Луцильно-шліфувальна машина			
Зм.	Кіл.	Арк.	Нодок	Підпис	Дата				
Студент						ЛШМ.01.00.00.3Б	Стадія	Аркуш	Аркушів
Консульт.								1	2
Н.котр.							ОНАХТ		
Керівник									
Зав.каф.									