

Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет

Навчально-науковий інститут зернового, переробного і хлібопекарського бізнесу
ім. К.А. Богомаза

Кафедра: технологічного обладнання, машинобудування та безпеки
життєдіяльності

Ступінь вищої освіти: бакалавр

Спеціальність: G11 «Галузеве машинобудування»

Освітня програма: «Енергетична безпека та енергетичний менеджмент»



ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

на тему: «Удосконалення машини для нарізання коренеплодів»
(назва кваліфікаційної роботи згідно наказу ОНТУ)

Здобувача

Дуля М. А.

(прізвище, ініціали)

Курсу IV групи ГМ-40

Керівник:

доцент Всеволодов О.М.

(посада, прізвище та ініціали)

Консультант: по БЖД доц. Всеволодов О.М.

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри _____ від 20__ р., протокол № _____

Завідувач(ка) кафедри ТОМтаБЖД

(назва кафедри)

Олег ГАПОНЮК

(підпис)

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Одеса – 2026 рік

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Навчально-науковий інститут зернового, переробного і хлібопекарського бізнесу ім. К.А. Богомаза

Кафедра: технологічного обладнання, машинобудування та безпеки життєдіяльності

Ступінь вищої освіти: бакалавр

Спеціальність: G11 «Галузеве машинобудування»

Освітня програма: «Енергетична безпека та енергетичний менеджмент»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри ТОМ та БЖД

«_____» 2026 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Дуля М.А.

1. Тема роботи: «Удосконалення машини для нарізання коренеплодів»
Затверджена наказом ОНТУ від 21.10.25 р. наказ № 572-03
2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи 07.06.2026 р.
3. Вихідні дані роботи: продуктивність машини $M=3000$ кг/год., об'єкт обробки – коренеплоди .
4. Перелік питань, які потрібно розробити: опис технологічного процесу, огляд обладнання аналогічного призначення, обґрунтування конструкції, розробка технічного завдання, проведення технологічного, кінематичного, силового та конструктивного розрахунків, охорона праці.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначення обов'язкових креслень):
Креслення загального виду, креслення складальних одиниць, деталювання.

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

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Безпека життєдіяльності та охорона праці	Доц. Всеволодов О.М.		

6. Дата видачі завдання _____ Дуля М.А.

Керівник _____ Всеволодов О.М.

Завдання прийняв до виконання

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Збір матеріалів до проекту. Розробити реферат та вступ до дипломного проекту.	До 12.02.2026 р.	
2.	Аналіз існуючого обладнання.	До 25.02.2026 р.	
3.	Обґрунтування технічного рішення. Креслення загального виду та попередніх розрахунків	До 6.03.2026 р.	
4.	Підбір конструкційних матеріалів. Розробка технічного завдання	До 17.03.2026 р.	
5.	Проведення розрахунків удосконаленої конструкції	До 31.03.2026 р.	
6.	Монтаж, експлуатація та ремонт обладнання. Охорона праці	До 12.04.2026 р.	
7.	Креслення складальних одиниць та деталювання	До 16.05.2026 р.	
8.	Внесення коректив та оформлення РПЗ.	До 15.05.2026 р.	
9.	Підписання проекту, друк. Отримання рецензії.	До 08.06.2026 р.	

Здобувач-дипломник _____ Дуля М.А.

Керівник роботи _____ Всеволодов О.М.

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.

Здобувач-дипломник: Дуля М.А.. _____

ЗМІСТ

Реферат	4
1. Вступ	5
2. Технологічний процес, вимоги до готової продукції	6
3. Способи реалізації технологічного процесу	8
4. Машинне оформлення технологічного процесу	11
5. Огляд технологічного обладнання	13
6. Техніко-економічне обґрунтування вибраного напрямку удосконалення	26
7. Технічне завдання	28
8. Технічний проект	34
9. Технологічний розрахунок	38
10. Силовий розрахунок	40
11. Кінематичний розрахунок	42
12. Розрахунок клинопасової передачі	44
13. Розрахунок ланцюгової передачі	46
14. Охорона праці при експлуатації машини	49
15. Цивільний захист	54
16. Список використаної літератури	58
Додатки	59

					<i>A9-KP2B 00.000. ПЗ</i>			
	<i>Лист</i>	<i>№ докум</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		<i>Дуля М.А.</i>			Машина для нарізання коренеплодів А9-КР2В	<i>Літера</i>	<i>Лист</i>	<i>Листів</i>
<i>Перевірів</i>		<i>Всеволодов О.</i>					3	74
<i>Зав. каф.</i>		<i>Гапонюк О.І.</i>				<i>КРБ.ТОМтаБЖД.0.572-03.4.1</i>		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затвердив</i>								

Реферат

Машина для різання коренеклубнеплодів типу А9-КР2В-М призначена для різання на скибочки товщиною 5, 7, 10 мм; стовпчики з розміром перетину 5×5, 7×7, 10×10 мм; кубики з розмірами ребра 7, 10 мм різних видів коренеклубнеплодів (буряка, картоплі, моркви та ін). Область застосування: для установки в комплекс з виробництва овочевих консервів, а також для самостійної роботи.

Місце в технологічній лінії харчового виробництва: машина вбудовується в технологічні комплекси з переробки плодоовочевої продукції. Сировину перед подачею в машину повинно бути піддано мийці і інспекції з метою унеможливлення потрапляння в машину каменів, металевих предметів, які можуть призвести до поломки різального інструменту. Таким чином в технологічній лінії машина займає місце після процесів: інспекції і сортування, мийки (і, якщо необхідно очищення).

Мета модернізації: створення машини, використання якої в промисловості забезпечило б високу якість готової продукції.

					А9-КР2В.00.00.00ПЗ	Лист
						4
Змін	Лист	№ документа	Підпис	Дата		

1. Вступ

У харчовій промисловості різання застосовується для подрібнення або розділення рослинної сировини і напівфабрикатів з метою надання їм певної форми або заданих розмірів. При цьому кожен вихідний шматок продукту повинен бути розділений на більш дрібні частини без залишку і відходів. Істотною вимогою до кінцевого продукту є однаковість форми його частинок або їх маси. Подрібнення можна здійснювати роздавлюванням, розриванням, розтягуванням і різкою. Для подрібнення сільськогосподарської сировини, що містить 80 ... 90% вологи, широко використовується різання.

Подрібнення широко застосовується в харчовій промисловості для отримання сировини або напівфабрикатів з частинками такого розміру, який дозволяє значно полегшити або прискорити теплову обробку, перемішування, транспортування, дозування та інші процеси обробки.

					<i>A9-KP2B.00.00.00ПЗ</i>	Лист
						5
Змін	Лист	№ документа	Підпис	Дата		

2. Технологічний процес, вимоги до готової продукції

Для різання продукту ніж повинен здійснювати одночасно два силових рухи – перпендикулярно лезу і паралельно йому. При цьому мікроскопічні зубці перерізають волокна і клітини продукту, що подрібнюється. На рис.1 схематично показаний процес різання (стрілками показано рух ножа). Таким чином розрізають продукти з низькою механічною міцністю: рослинну сировину. Якщо доводиться розрізати продукти, що важко деформуються з високою механічною міцністю, то лезо ріжучого інструменту повинно мати зубці з кутом заточування 0 , тобто в цьому випадку процес різання перетворюється в розпилювання (рис.2). На рис. 3 показані види заточки ножів.

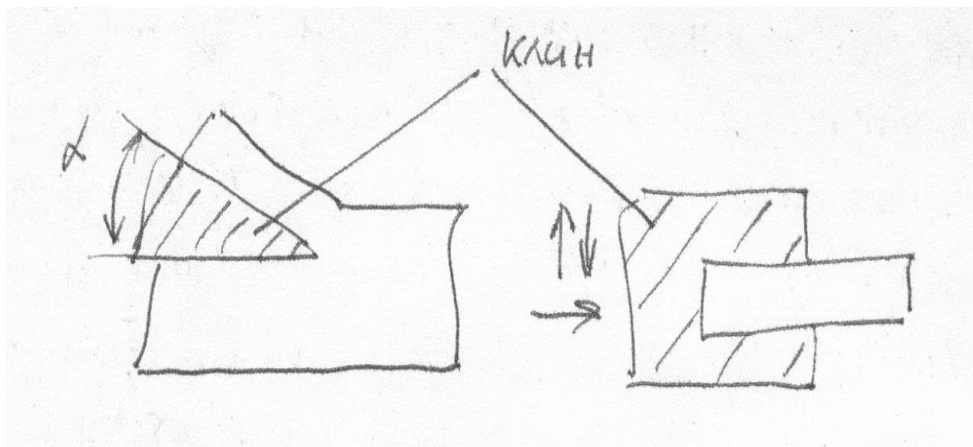


Рис. 1. Схема поступального і паралельного руху ножів.

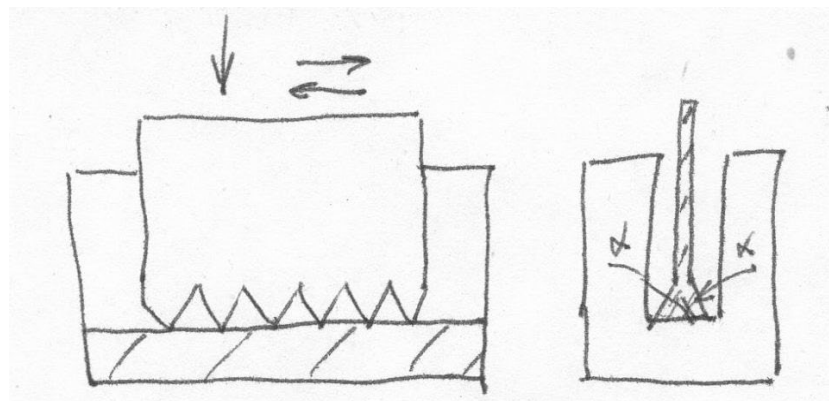


Рис. 2. Ніж-пила

Змін	Лист	№ документа	Підпис	Дата

A9-KP2B.00.00.00ПЗ

Лист

6

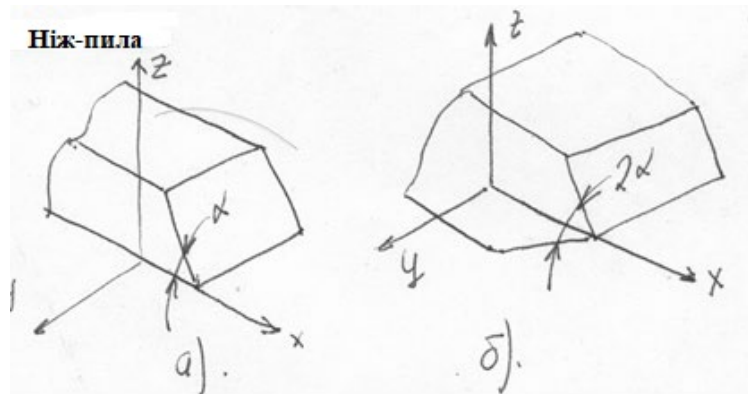


Рис. 3. Види заточки ножів: а) однобічна, б) двобічна.

Різання здійснюється лезом ножа, яке при потім вклинюється в матеріал що подрібнюється, викликаючи в поверхні стику питомий тиск, достатній для руйнування. Наявність на лезі значної кількості задирок, особливо при похилому різанні, сприяє кращому руйнуванню, пояснюється це тим, що задирки, даючи тиск на обмежену площу, здійснюють додаткове руйнування і тим самим зменшують об'єм матеріалу, що піддається при цьому пластичній деформації.

Для забезпечення різання хорошої якості і мінімальної кількості дрібниць, необхідно стежити за регулюванням і своєчасним заточуванням ножів (Не рідше одною разу на зміну), а також за рівномірним завантаженням машини і наповненням бункера. Зберігання нарізаної зелені і овочів більше 30 хвилин не допускається. Консерви повинні вироблятися з доброякісної сировини, матеріалів і напівфабрикатів, що відповідають вимогам діючих ДСТУ, та ТУ. .

Крім визначення якості за відповідними ДСТУ та ТУ, здійснюваного під час приймання сировини, матеріалів від постачальників, проводиться зовнішній огляд сировини, матеріалів і напівфабрикатів для оцінки їх санітарного стану в момент приймання. Використання сировини, ураженої гнилизною і цвілью не допускається.

Вода для миття і приготування консервів, охолодження їх після стерилізації повинна задовольняти вимогам ДСТУ 7525:2014 "Вода питна", ця вода, крім того, не повинна містити спори анаеробів при аналізі на 100 см³.

					A9-KP2B.00.00.00ПЗ	Лист
						7
Змін	Лист	№ документа	Підпис	Дата		

Так як кінцевим продуктом є готовий до вживання консервований продукт, то за фізико-хімічними показниками консерви повинні відповідати нормам ДСТУ для консервів. Бактеріологічний аналіз готових консервів проводиться за методиками, що передбачають визначення промислової стерильності викладеними в ДСТУ 4540:2006 "Методи мікробіологічного аналізу".

3. Способи реалізації технологічного процесу

У загальному вигляді процес подрібнення можна визначити як розподіл якогось твердого (або умовно твердого) матеріалу на частини. Будь-який процес подрібнення супроводжується збільшенням поверхні контакту вихідного матеріалу з навколишнім середовищем, збереженням об'єму матеріалу і збільшенням кількості частин або частинок матеріалу. Залежно від розмірів шматків вихідного матеріалу і кінцевого продукту подрібнення поділяють на два основних види: дроблення і помел. Дроблення – це процес подрібнення великих шматків, помел – дрібних.

Таблиця 1

Подрібнення	Розмір шматків вихідного матеріалу, мм	Розмір шматків (частинок) подрібненого матеріалу, мм
велике	1000	250
середнє	250	20
дрібне	20	1 – 5

Способи подрібнення поділяють на такі: роздавлювання, розколювання, розламування, різання, розпилювання, стирання, подрібнення за допомогою удару.

При РОЗДАВЛЮВАННІ під дією навантаження, створюваного силою F на натискну плиту, матеріал деформується по всьому об'єму. При цьому внутрішнє напруження в ньому поступово підвищується. При підвищенні внутрішньої напруги вище межі міцності стиснення матеріал руйнується. При цьому утворюються частинки різного розміру і різної форми.

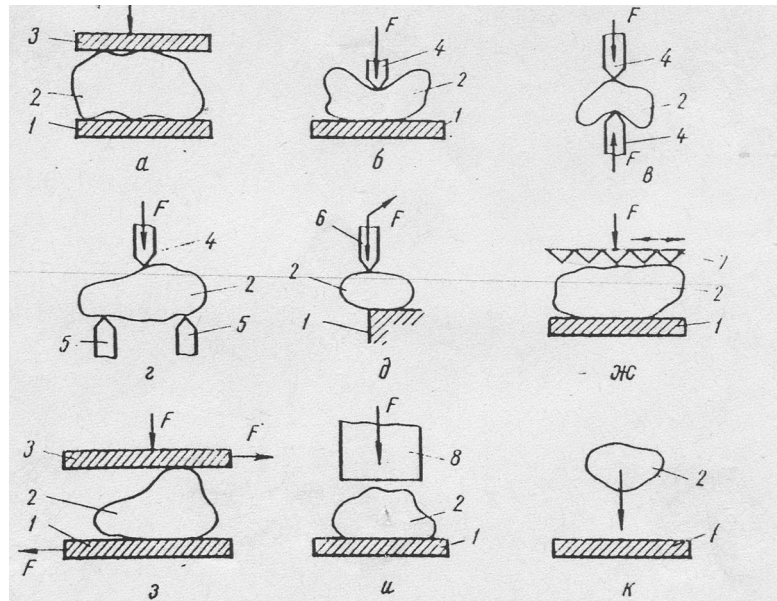


Рис. 4. Способи подрібнення:

a – роздавлювання; *б* – розколювання з опорною плитою; *в* – розколювання між клиноподібними робочими елементами; *г* – розламування; *д* – різання; *ж* – розпилювання; *з* – стирання; *и* – подрібнення при обмеженому ударі; *к* – подрібнення при вільному ударі: 1 – опорна плита; 2 – матеріал, що подрібнюється; 3 – натискна плита; 4 – клиноподібний робочий інструмент; 5 – опори; 7 – пила; 8 – ударяючий інструмент.

РІЗАННЯ можна поділити на три основних види: різання пуансоном, зрізання різцем (плоским клином), різання ножем.

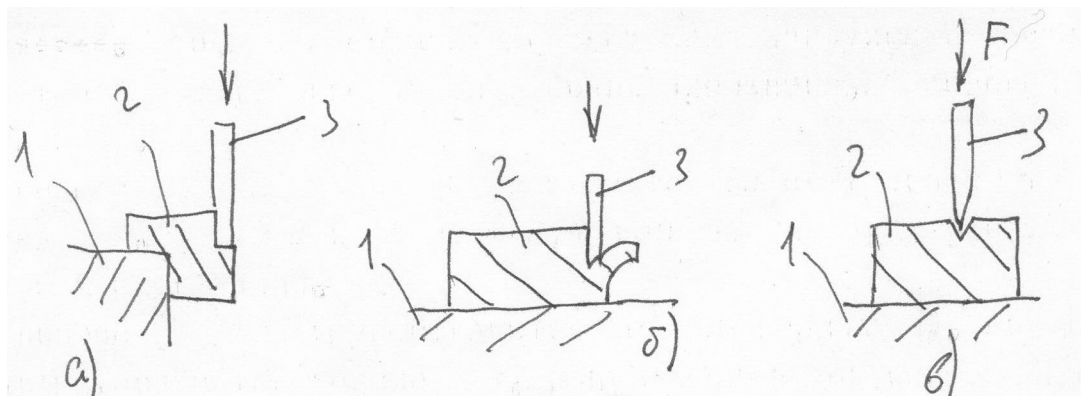


Рис. 5. Види різання:

a – пуансоном: 1 – матриця; 2 – матеріал; 3 – пуансон;
б – різцем: 1 – опорна плита; 2 – матеріал; 3 – різець;
в – ножем: 1 – опорна плита; 2 – матеріал; 3 – ніж.

Пуансон під дією сили F , спрямованої перпендикулярно своєї робочої грані, викликає зріз матеріалу. Різець впливає на матеріал і утворену стружку, як клин. При різанні здійснюється руйнування матеріалу в результаті впливу на нього ріжучої кромки ножа.

Область застосування кожного з видів різання має свої обмеження. Пуансоном різуть головним чином тверді харчові продукти: овочі. За

допомогою різців ріжуть тверді і пластичні матеріали. За допомогою лез (ножів) ріжуть м'які харчові продукти.

Взагалі процес різання розділяють на два види: ковзне і рубаюче. При ковзному різанні в результаті руху ножа перпендикулярно ріжучої кромки відбувається проникнення його в товщу продукту, а при русі ножа уздовж ріжучої кромки – перепиллювання найдрібнішими мікро зубчиками леза волокон і стінок клітин продукту. На відміну від рубаючого різання при ковзному різанні для розрізання продукту потрібні менші ущільнення і зусилля, так як продукт перерізується окремими мікро зубчиками, причому сумарна довжина мікро зубчиків, що одночасно приймають участь в розрізанні продукту, завжди менше довжини ріжучої кромки леза. Тому при ковзному різанні величина контактних напружень, необхідна для розрізання продукту, а отже, і необхідне зусилля значно менше, ніж при рубаючому різанні.

4. Машинне оформлення технологічного процесу

Різальні машини широко застосовують в консервному виробництві, де подрібненій сировині рослинного або тваринного походження необхідно надати певну форму і розміри.

Залежно від форми і конструкції ріжучого інструменту різальні машини ділять на три основні групи:

- машини з дисковим ножами, що обертаються,
- машини з фігурними ножами,
- машини з комбінованими ножами, що розрізають продукт в двох взаємно перпендикулярних напрямках.

У залежності від способу подачі продукту до ріжучих кромок машини ділять на лінійні, барабанні, роторні. Робочим органом в різальних машинах є ніж. Коли робоча кромка ножа має зубчасту форму, то ножі називають пилами. Характерним для процесу різання є таке відносне переміщення ріжучого інструменту і продукту, при якому рух відбувається одночасно перпендикулярно і паралельно лезу.

					<i>A9-KP2B.00.00.00ПЗ</i>	<i>Лист</i>
						11
<i>Змін</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

З усього різноманіття різок у харчовій промисловості найбільшого поширення набули дискові і відцентрові.

При виборі оптимального різального органу велике значення відводиться також вибору матеріалу ножа. Він повинен відповідати вимогам харчової гігієни, бути зносостійким і мати незначний коефіцієнт тертя. Поверхня ножів для зменшення тертя можна покривати, наприклад, тефлоном. Матеріалом для виготовлення ножів служать інструментальні сталі: У7, У9, У7-А, У9-А або хромисті сталі: 9ХС, Х15.

Відносний рух матеріалу і ріжучого інструменту можна створити:

- за допомогою руху матеріалу, що розрізається відносно закріпленого різального інструменту,
- за допомогою руху ріжучого органу відносно нерухомого матеріалу, що розрізається,
- за допомогою руху матеріалу, що розрізається і ріжучого органу.

Процес різання можна інтенсифікувати, правильно вибираючи ріжучий інструмент, рух матеріалу, що розрізається і ріжучого органу, а також попередньо обробляючи матеріал, що розрізається.

					<i>A9-KP2B.00.00.00ПЗ</i>	<i>Лист</i>
						12
<i>Змін</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

5. Огляд технологічного обладнання

Щоб механізувати процес різання, потрібно підвести матеріал з необхідною силою і швидкістю до зони дії ріжучого інструменту і після різання відвести. Технічні пристрої для різання різноманітні. Їх конкретне використання залежить від мети технологічного процесу, матеріалу, властивостей, виду і форми використовуваного інструменту і від принципу дії ріжучого пристрою. Машини для різання можна класифікувати трохи ширше, ніж в попередньому розділі, а саме:

- за конструкцією і формою ріжучого інструменту: ножі дисковий або круговий, плоский, стрічковий, серповидний або шаблевидний, чашковий або конусоподібний, гвинтовий або спіралеподібний, дріт або струна;
- за формою ріжучої поверхні: зубчаста, хвилеподібна, гладка, одностороння, двостороння;
- за видом різання: тиск, стругання, вільне падіння, вільне різання;
- за положенням ріжучого інструменту: нерухоме, поступальний, обертальний або коливальний рух.

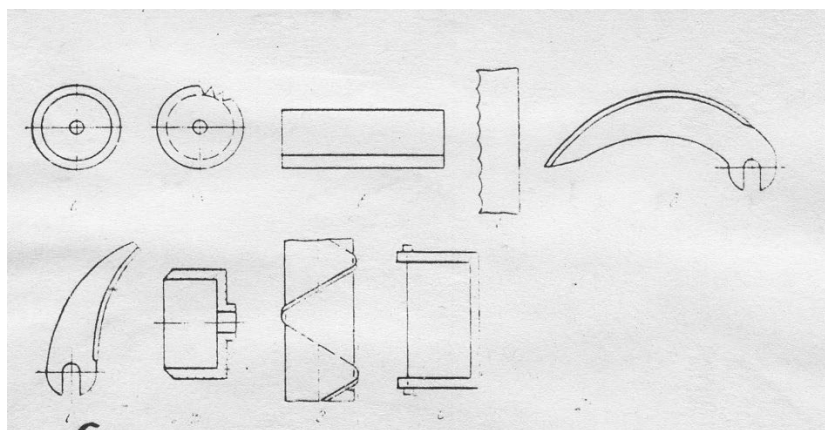


Рис. 6. Основні форми ножів

a – гладкий дисковий; *б* – зубчастий дисковий; *в* – гладкий плоский; *г* – зубчастий стрічковий; *д* – шаблеподібний; *е* – дугоподібний; *ж* – горщиківий; *з* – гвинтоподібний; *и* – ріжучий дріт.

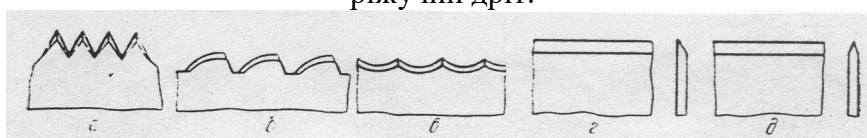


Рис. 7. Основні форми лез

a – гостра зубчаста; *б, в* – дугоподібна зубчаста; *г* – гладка одностороннього заточування; *д* – гладка двостороннього заточування.

Змін	Лист	№ документа	Підпис	Дата

A9-KP2B.00.00.00ПЗ

Лист

13

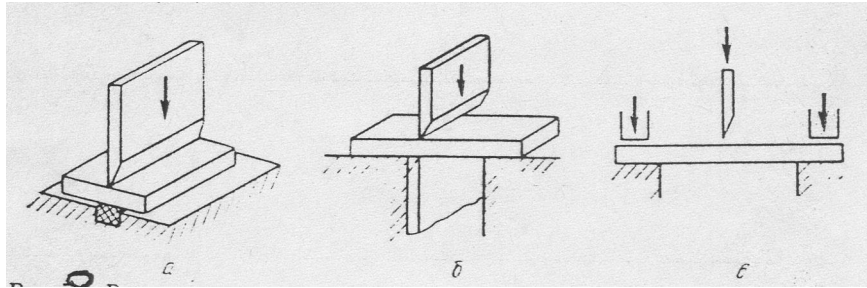


Рис. 8. Види різання

a – тиском проти міцної основи; *б* – за допомогою контр ножів; *в* – вільне.

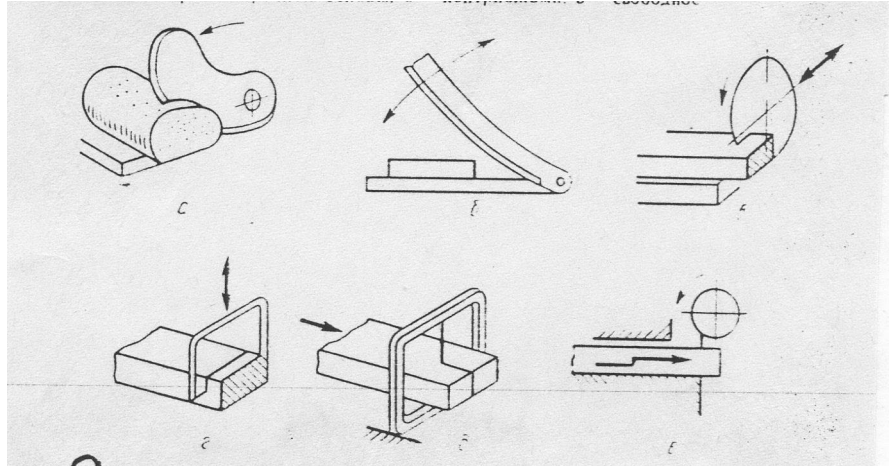


Рис. 9. Можливий рух ріжучого інструменту

a – обертовий шаблеподібний ніж; *б* – шаблеподібний ніж, що хитається; *в* – обертовий дисковий ніж; *г* – поступально рухомий ріжучий дріт; *д* – закріплений ріжучий дріт; *е* – обертовий ніж.

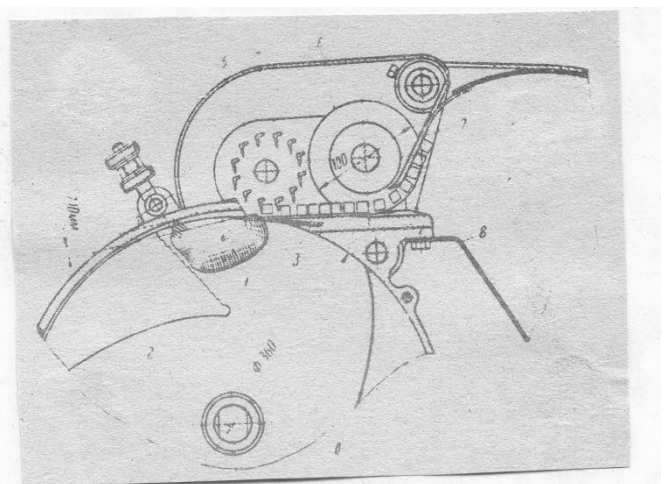
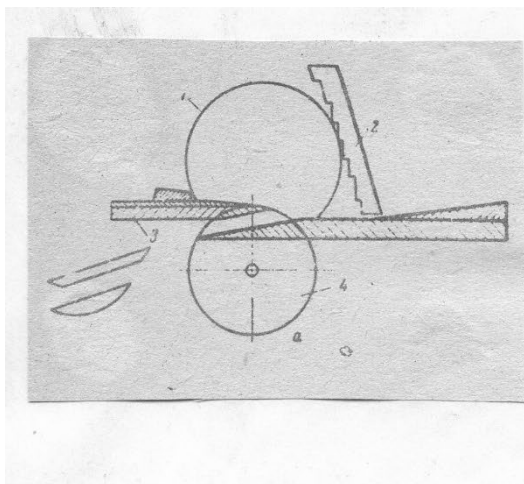


Рис. 10. Схеми основних ріжучих механізмів.

Змін	Лист	№ документа	Підпис	Дата

A9-KP2B.00.00.00ПЗ

Лист

14

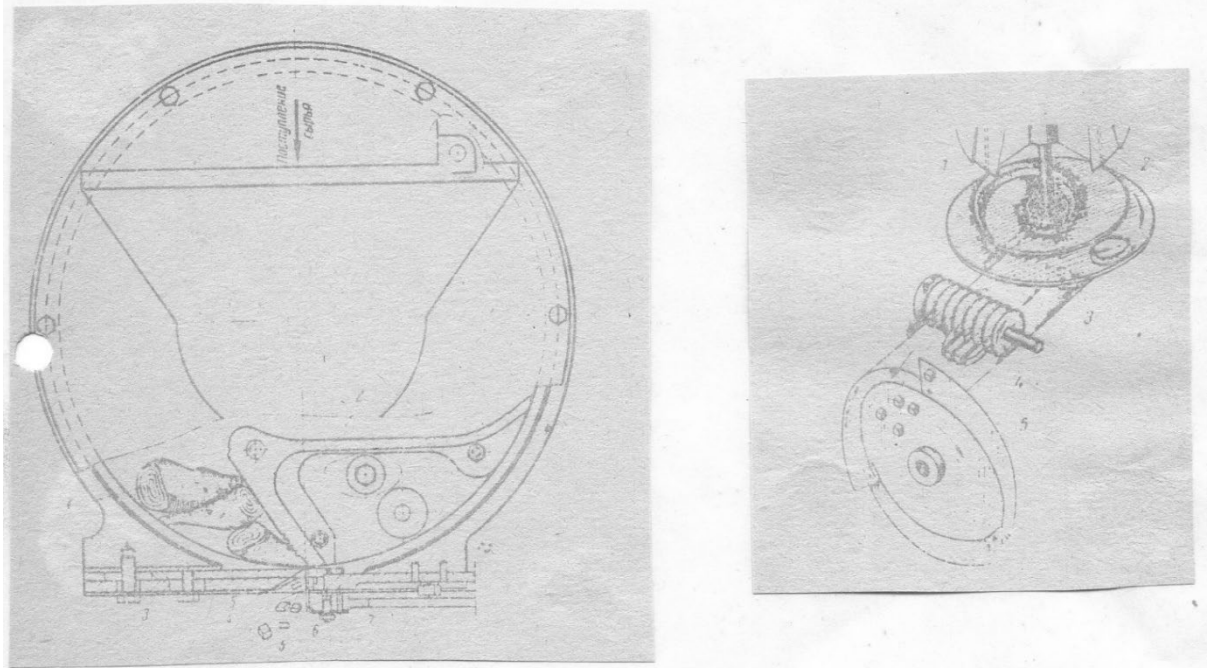


Рис. 11. Схеми основних ріжучих механізмів.

Різальні робочі органи.

Круглі і дискові ножі використовують головним чином для різання пластичних і м'яких матеріалів: м'ясо, риба, тісто. Лезо при цьому гладке або з плавними зубами. Для твердого або крихкого матеріалу такі ножі теж застосовуються, якщо лезо має гострі зуби (див. Рис.7 а, б, в). Щоб умови різання були сприятливими, рекомендується вибирати радіус ножа (диска) в 2.5...3 рази більше товщини матеріалу, що розрізається. На практиці застосовують ножі (0,01...0,005)R. Окружні швидкості ножа в межах 10...80 м/с. Доцільний кут різання складає 8°... 15°. Кругові ножі зручні тим, що при відповідному конструктивному оформленні втягують матеріал, що розрізається в зону різання.

Плоскі ножі широко застосовуються в харчовій промисловості. Їх леза можуть бути гладкими або зубчастими. Працюють вони здебільшого за принципом розрізання тиском або ножиць. Товщина ножа повинна бути якомога менше для зменшення опору при різанні. Оптимальні параметри кута заточки 12...20 °.

Стрічкові ножі (рис. 6 в) годяться для різання хліба, сухарних плит та інших борошняних виробів в гарячому стані. Завдяки відносно малій ширині

					A9-KP2B.00.00.00ПЗ	Лист
						15
Змін	Лист	№ документа	Підпис	Дата		

цих ножів сила тертя і кількість налиплого матеріалу менше, ніж у дискових. Лезо стрічкового ножа в основному зубчасте. Швидкість ножа, що біжить по двом дискам, може дорівнювати 5...50 м /с.

Серповидні і дугоподібні ножі (рис. 6 е) використовуються перш за все для поперечного різання джгутоподібних матеріалів і для дрібного дроблення при переробці риби, м'яса, овочів. Їх ріжучий контур виконаний у вигляді або архимедової або логарифмічної спіралі. Їх товщина від 2 до 5 мм, і кут нахилу леза 8...12°.

Ріжучий дріт – ефективний розділовий орган, за якістю різання відповідає ножам з тупими лезами. Він може бути використаний для різання матеріалів в'язко-пластичної гомогенної структури (масло, маргарин тощо). Діаметр ріжучого дроту від 0,2 до 2 мм.

Механізми для різання плодів і овочів.

Механізми різання є основними елементами різальних машин і включають робочі органи і систему для подачі і відведення продукту. Подача і відведення продукту здійснюються гравітаційно, примусово або мимовільно від сили тертя, що виникає між продуктом і поверхнею ножа. Різка може проводитися в одній або декількох площинах, прямо або криволінійно.

На рис. 12 показані схеми механізмів з дисковими ножами.

На рис.12 а, б показаний комбінований ріжучий інструмент, що складається з горизонтального леза і гребінки з вертикально встановленими тонкими лезами. Цим інструментом продукт розрізається відразу в двох площинах: горизонтальній і вертикальній. Нарізаний продукт має форму стовпчиків, розміри яких визначаються висотою установки леза горизонтального ножа над диском і відстанню між вертикальним лезом. На схемі 12 а, швидкість ножа $V_T \geq V_{пр}$, і різання супроводжується значною деформацією продукту. На схемі 12 б продукт закріплений нерухомо ($V_T \gg V_{пр}/V_T = 20...30V_{пр}$) і різка виходить набагато якіснішою. Заміна дискового ножа стрічковим краща при різанні твердих матеріалів на великі шматки.

					<i>A9-KP2B.00.00.00ПЗ</i>	<i>Лист</i>
						16
<i>Змін</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

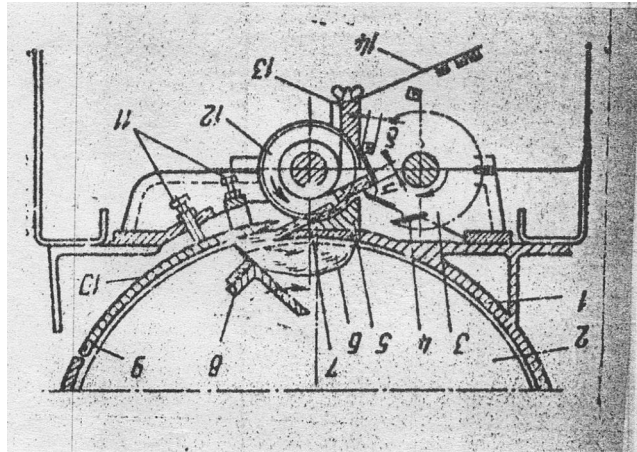


Рис. 13. Механізм різання в трьох взаємно перпендикулярних площинах.

Машина А9 - КРВ "Ритм" для різання коренеплодів.

Машина призначена для різання на кубики і стовпчики різних видів сировини. На звареній станині встановлений редуктор 10, до вихідного фланця якого кріпиться обойма 4 з барабаном і ріжучим механізмом. Барабан 5 насаджений на вихідний вал редуктора і являє собою два сталевих диска, між якими укріплені три сталеві лопаті 6. У нижній частині обойми укріплені нерухомий плоский ніж 3 і гребінка 2 ножів поздовжнього різку. На вихідній частині першої ступені редуктора насаджений ножовий диск 7 з встановленими на ньому ножами поперечного різку. До фланця передньої частини обойми приварений завантажувальний бункер 8.

У нижній частині обойми укріплений патрубок 9 для вивантаження нарізаної сировини рис. 14.

Принцип роботи: продукт з барабана бункера через отвір у фланці вступає у обертовий барабан, де ведеться трьома лопатями і притискується до стінок обойми під дією відцентрових сил. Проходячи над нерухомою гребінкою, продукт надрізається в поздовжньому напрямку на глибину, рівну висоті ножа. На ту ж глибину, але в поперечному напрямку продукт надрізається ножами, які перебувають на диску. Надрізаний шар продукту зрізається нерухомим ножем, встановленим на відповідній висоті. Зрізані кубики падають в патрубок вивантаження.

					А9-КР2В.00.00.00ПЗ	Лист
						19
Змін	Лист	№ документа	Підпис	Дата		

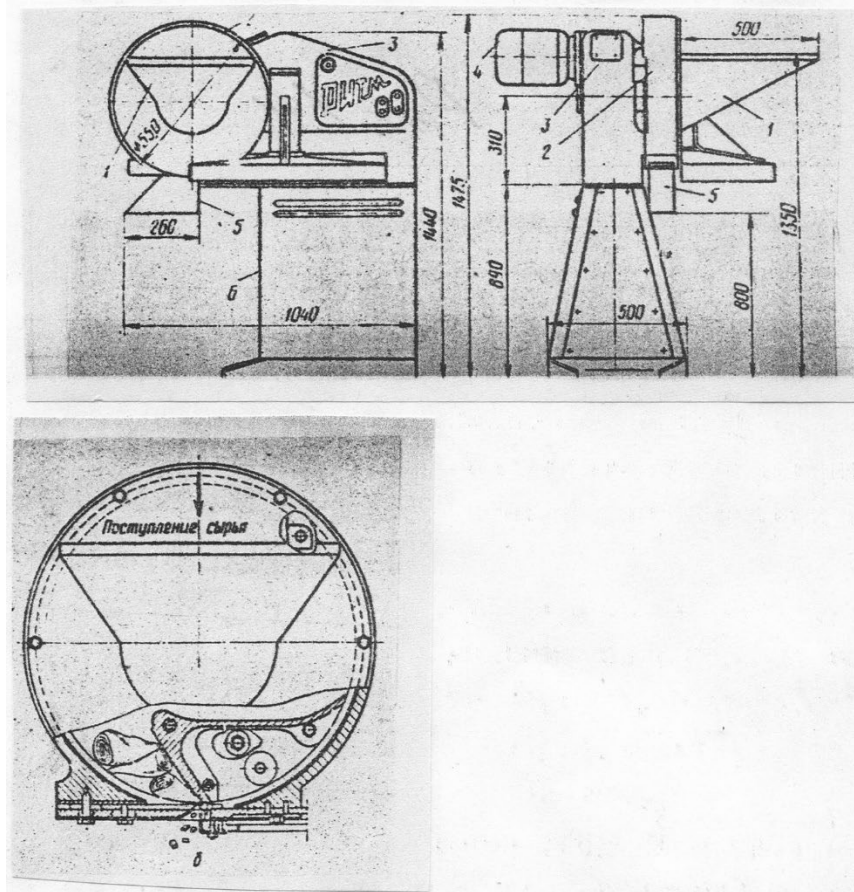


Рис. 14. Машина А9-КРВ "Ритм".

Машина овоче різальна МШ-10000.

Машина призначена для шинкування капусти і різання коренеплодів. Вона складається з наступних основних вузлів: рами 8, шинкування, ручний черв'ячної передачі, стрічкового транспортера 7, завантажувального бункера 1, приймального бункера 6, лотка приводу і електроустаткування.

До зварюванням рамі, що має форму куба, прикріплені два направляючих кронштейна 12 з натяжними гвинтовими пристроями 11 і опорами барабана 10. Шатківниця складається з корпусу 4, що має два улиткоподібного розтруба, вертикального вала 2, на якому закріплений диск 5 з одинадцятьма ножами, горизонтального вала 3 і конічної передачі. Черв'ячна передача служить для ручного провороту машини перед пуском. Стрічковий транспортер складається з ведучого і веденого барабанів, на які натягнута стрічка. Овочі подаються в приймальні розтруби корпусу шинкування, за допомогою диска затягуються всередину розтрубів і заклинюється між диском і внутрішньою стінкою

					<i>A9-KP2B.00.00.00ПЗ</i>	Лист
						20
Змін	Лист	№ документа	Підпис	Дата		

розтруба. При подальшому обертанні диска ножі послідовно зрізують шар продукту завтовшки 4 мм, який потрапляє на стрічку транспортера. Рис. 15.

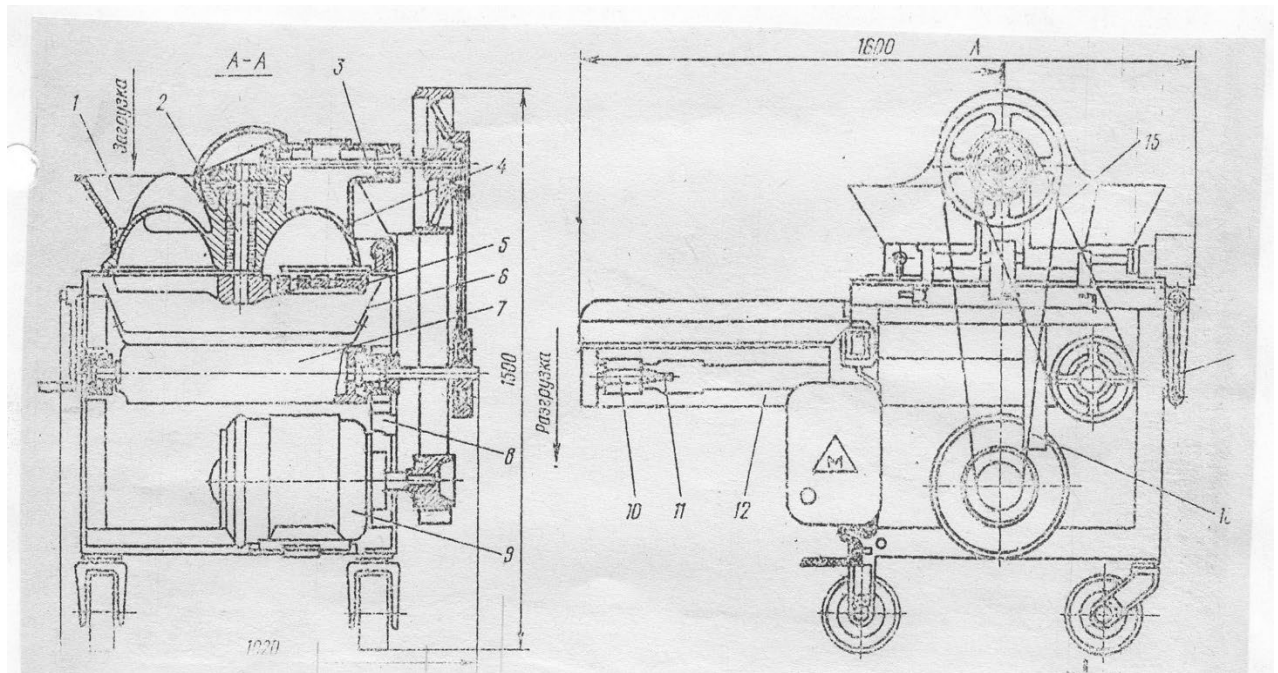


Рис. 15. Машина овоче різальна МШ-10000.

Комбінована овоче різальна машина з дисковими і плоским ножем.

Машина (рис. 16) має два горизонтальних вала 1 і 2, що обертаються в протилежних напрямках, вал 1 обертає барабан 3, у внутрішню порожнину якого по жолобу 4 надходить сировина, вал 2 приводить в обертання дискові ножі 5; швидкість обертання цих ножів в 5 разів більше швидкості обертання барабана 3 і дорівнює 100 рад / с.

Сировина, що надійшла в барабан, під дією відцентрової сили інерції відкидається лопаттю 6 до нерухомого циліндричного корпусу 7 і підводиться під вплив дискових ножів 5 і нерухомого плоского ножа 8. Форма лопаті забезпечує заклинювання продукту під час різання. Таким чином сировину розрізається в двох площинах на брусочки і по жолобу 9 виводиться з машини. Вали 1 і 2 приводяться в обертання електродвигуном 10 при допомозі клинових ременів 11 і циліндричних шестерень 12 і 13. Всі деталі і вузли змонтовані на чавунній станині 14.

Змін	Лист	№ документа	Підпис	Дата

A9-KP2B.00.00.00ПЗ

Лист

21

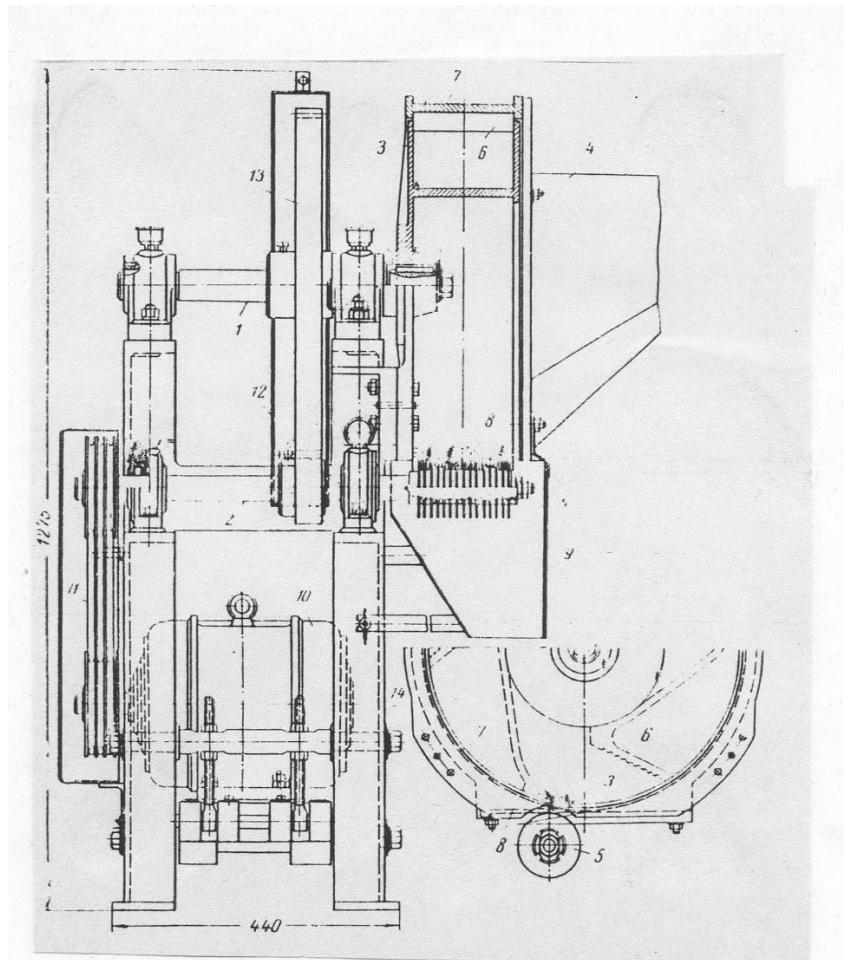


Рис. 16. Машина для різання продукту на стовпчики.

Машина для різання баклажанів і кабачків на кружки.

У описуваній машині (рис.17) плодоніжки, суцвіття і кулястий протилежний кінець плодів відрізаються дисковими ножами. Плоди укладають вручну в ковші ланцюгового транспортера 2 так, щоб тонкий кінець плода з плодоніжкою виступав з ковша. При цьому дисковий ніж 3, насаджений на вал електродвигуна 4, буде зрізати цю виступаючу частину. Регулююча планка 5 полегшує правильну установку плода, до початку роботи машини цю планку встановлюють в положення, обумовлене величиною плодів.

Ковші закріплені на ланцюгах шарнірно; після відрізання плодоніжок дисковим ножом ковші повертаються в сторону протилежну ножа, при цьому плоди ковзають уздовж ложа ковша і товстим кінцем впираються в його торцеву стінку. Завдяки цьому досягається фіксоване положення плоду, при якому куляста потовщена частина зрізується крайнім дисковим ножом,

					A9-KP2B.00.00.00ПЗ	Лист
						22
Змін	Лист	№ документа	Підпис	Дата		

насадженим разом з іншими дисковими ножами 6 на вал 7. Останній приводиться в рух від електродвигуна через редуктор 8 і ланцюгову передачу 9, як це показано на тому ж малюнку.

Плоди, що випадають в кінці транспортера з ковшів, потрапляють на обертові дискові ножі 6, встановлені на валу в строго визначеному порядку за допомогою дистанційних шайб 10. Продукт, розрізаний на кружки, частково застряють між дисковими ножами. Для видалення продукту є викидач 11. Він складається з зірочок, що обертаються за годинниковою стрілкою і насаджених на вал, що приводиться в обертання ланцюговою передачею 12. Для нарізування кружків товщиною 20 мм встановлено 15 зірок, 14 дистанційних шайб і 16 дискових ножів.

Швидкість руху транспортера з ковшами 9, в які робітник укладає плоди 13, вибирається з таким розрахунком, щоб він встиг укласти їх в ківш в певному положенні (плодоніжкою в сторону першого дискового ножа).

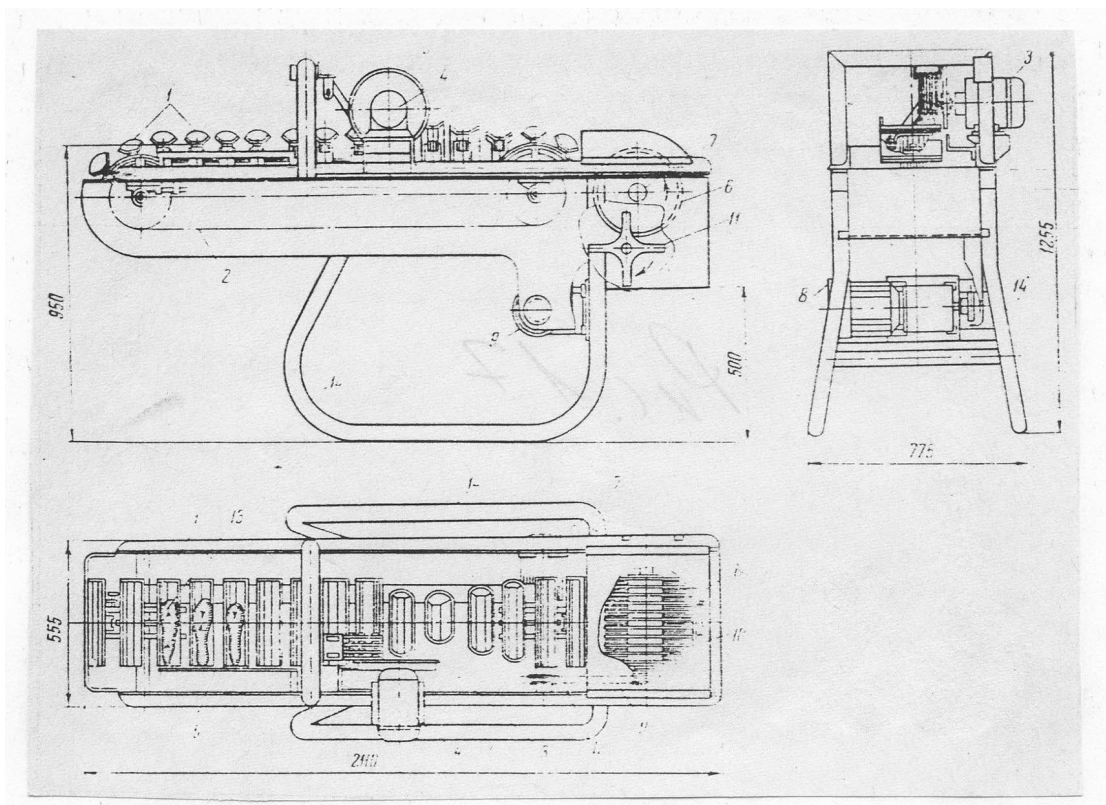


Рис. 17. Машина для нарізання продукту на кружки.

Машина РЗ-КИЖ для різання овочів та фруктів.

Призначення та область застосування: машина призначена для різки овочів та фруктів на кубики, локшину, скибочки та брусочки. Може використовуватися на консервних заводах, а також на підприємствах овочесушильної промисловості.

Опис конструкції.

Машина складається з наступних складових частин: приводного 1 і ріжучого 14 блоків, станини 16 і пластового ножа 5, рухомої деки 6, механізму регулювання деки 4, панелі 7, феромагнітного вловлювача 8.

На звареній станині встановлено електродвигун 13, за допомогою клинопасової передачі, що повідомляє обертання приводному блоку, на вал якого насаджений барабан 1, що представляє собою два диски з привареними до них чотирма лопатями 2. До стойки 11, нерухомо укріпленої на станині, кріпиться корпус барабана 15, на якому встановлений нерухомий пластовий ніж. Від шестерні приводного блоку отримують обертання шпинделі поперечного і поздовжнього різання, який утворює ріжучий блок, який встановлений на осі і легко може бути відкинутий з робочого положення на стержень 10 для виробництва ремонтних або налагоджувальних робіт. До центрального отвору корпусу барабана примикає бункер 9, нерухомо укріплений на станині. За шпинделем поздовжнього різання на станині жорстко змонтований лоток вивантаження 3.

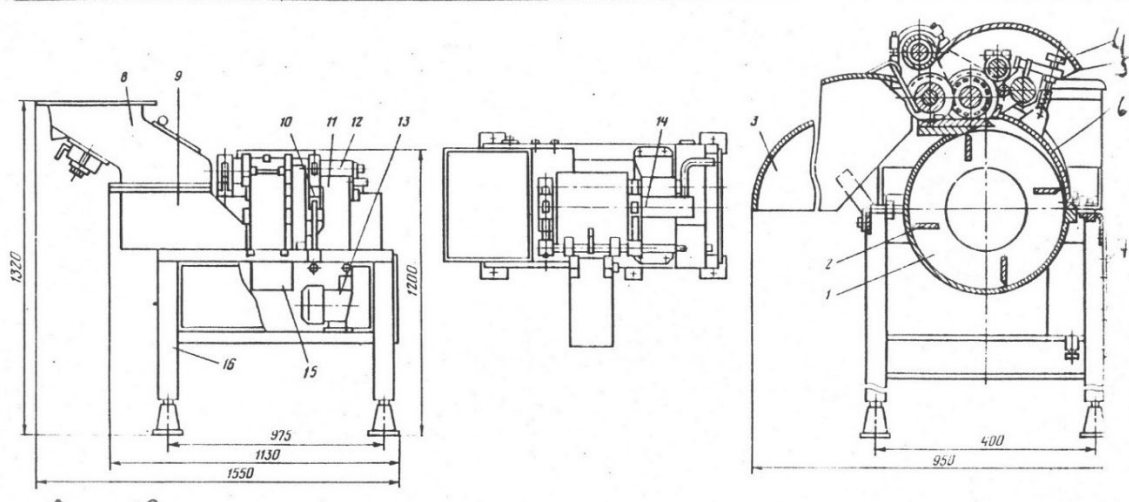


Рис. 18. Машина РЗ-КИЖ.

Змін	Лист	№ документа	Підпис	Дата

A9-KP2B.00.00.00ПЗ

Лист

24

Принцип роботи.

Сировина через феромагнітний вловлювач і завантажувальний бункер поступає до обертового барабану, зтягується лопатями і за рахунок відцентрової сили притискається до внутрішньої поверхні нерухомого корпусу. При проходженні сировини повз пластового ножа, з неї зрізується шар продукту. Потім нарізана сировина під дією маси, що прямує ззаду, проштовхується під ріжучий блок, який нарізує її на кубики. Нарізана сировина виводиться з машини через розвантажувальний жолоб.

					<i>A9-KP2B.00.00.00ПЗ</i>	<i>Лист</i>
						25
<i>Змін</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

6. Техніко-економічне обґрунтування вибраного напрямку удосконалення

Для здійснення процесу розривання необхідно відносно переміщення робочого інструмента і продукту. У загальному випадку швидкість цього переміщення, звана швидкістю різання, спрямована під деяким кутом до ріжучої кромки леза і її можна розкласти по двох напрямках: по нормалі до ріжучої кромки і уздовж неї. Залежно від напрямку відносного переміщення робочого інструмента і продукту різання прийнято розділяти на рубаюче і ковзне.

При рубаючому різанні лезо ножа деформує продукт і ущільнює його поверхневий шар, в якому виникають місцеві контактні напруги стиснення, які мають максимальне значення в зоні контакту з гострою кромкою леза ножа. У міру зростання сили впливу ножа на продукт збільшується деформування останнього і зростають контактні напруги. Як тільки контактні напруги досягають граничної величини, відбувається руйнування продукту під гострою кромкою ножа. При ковзному різанні в результаті руху ножа перпендикулярно ріжучої кромки відбувається проникнення його в товщу продукту, а при русі ножа уздовж ріжучої кромки – перепилювання найдрібнішими мікро зубчиками леза волокон і стінок клітин продукту.

На відміну від рубаючого різання при ковзному різанні для розрізання продукту потрібні менші ущільнення і зусилля, так як продукт перерізується окремими мікро зубчиками, причому сумарна довжина мікро зубчиків, що одночасно беруть участь в розрізанні продукту, завжди менше довжини ріжучої кромки леза. Тому при ковзному різанні величина контактних напружень, необхідна для розрізання продукту, а отже, і необхідного зусилля значно менше, ніж при рубаючому різанні. При ковзному різанні потрібно, щоб усі зубчики леза на повну глибину проникали в продукт. Поверхні зрізу при ковзному різанні виходять більш гладкими і рівними, ніж при рубаючому різанні.

Застосування рубаючого або ковзного різання визначається фізико-механічними властивостями продукту, вимогами, що пред'являються до якості

					<i>A9-KP2B.00.00.00ПЗ</i>	<i>Лист</i>
						26
<i>Змін</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

поверхні відрізаних шматочків, а також енергетичними показниками. Крім цього, при ковзному різанні продукт значно менше деформується.

У зв'язку з викладеним, в машині для різання овочів і фруктів типу А9-КР2В, розробленій на Одеському механічному заводі опрацьований наступний варіант модернізації.

За даними досліджень найменші значення питомого зусилля різання знаходяться в інтервалі від 40 до 60 Гц. При цьому величина питомого зусилля різання в 6...8 разів менше питомого зусилля рубуючого різання без накладення вібрацій.

У модернізованій машині А9-КР2В-М запропонований спосіб віброрізання. Ніж, який зрізає пласт потрібної товщини приводиться в зворотно-поступальний рух з частотою 50 Гц від електромагнітного приводу.

					<i>A9-КР2В.00.00.00ПЗ</i>	Лист
						27
Змін	Лист	№ документа	Підпис	Дата		

7. Технічне завдання.

Розробка передбачає створення машини, використання якої в промисловості забезпечило б високу якість продукції, що випускається.

7.1. Найменування і область застосування.

7.1.1. Машина А9-КР2В призначена для різання на скибочки товщиною 5, 7, 10 мм; стовпчики з розмірами перетину 5×5, 7×7, 10×10 мм, кубики з розмірами ребра 7 і 10 мм різних видів коренеклубнеплодів;

7.1.2. Область застосування – для установки в комплексі з виробництва овочевих консервів, а також для самостійної роботи;

7.1.3. Поставка машини на експорт не передбачена.

7.2. Підстава для розробки.

7.2.1. Підстава для розробки є завдання на дипломний проект по кафедрі ТОМ та БЖД.

7.3. Мета і призначення модернізації.

7.3.1. Модернізація проводиться з метою покращення якості подрібнення та підвищення енергоефективності машини.

7.4. Джерела розробки.

7.4.1. При розробці машини повинні бути використані наступні джерела:

- розробка Одеського механічного заводу;
- відгуки споживачів;
- патенти, каталоги, науково-технічна література;
- авторські свідоцтва.

7.5. Технічні вимоги.

7.5.1. Машина повинна складатися з наступних основних вузлів:

- станина;
- привід;
- ріжучий блок;
- пластовий ніж;
- рухома дека;
- механізм регулювання деки;

- феромагнітний вловлювач.

7.5.2. Машина повинна забезпечувати якісне різання на скибочки товщиною 5, 7, 10 мм; стовпчики з розмірами перетину 5×5, 7×7, 10×10 мм, кубики з розмірами ребра 7 і 10 мм різних видів коренеклубнеплодів.

7.5.3 Габаритні розміри мм, не більше:

- довжина 670 мм;
- ширина 820 мм;
- висота 1260 мм.

7.5.4. Маса, кг, не більше – 270.

7.5.5 Вимоги до засобів захисту і стійкості до миючі засоби:

- всі зовнішні металеві поверхні машини повинні бути пофарбовані світло-сірою емаллю ПР-113, 5-го класу.

7.5.6. Вимоги до взаємозамінності деталей

Взаємозамінними повинні бути: ножі ріжучого блоку, пластовий ніж.

7.5.7. Вимоги до мийних засобів, мастил:

- машина повинна митися засобами, що застосовуються в промисловості для миття технологічного обладнання без пошкоджень і псування.

7.5.8. Запасні частини повинні забезпечувати роботу машини до першого капітального ремонту.

7.6. Показники призначення.

7.6.1. Продуктивність, кг/год – 3000;

7.6.2. Встановлена потужність, кВт – 1,5.

7.7. Вимоги до надійності:

7.7.1. Ресурс до першого капітального ремонту, год – 8000;

7.7.2. Термін гарантії, міс – 18;

7.7.3. Коефіцієнт готовності – 0,95;

7.7.4. Коефіцієнт технічного використання – 0,7;

7.7.5. Напрацювання на відмову, годин – щонайменше 2000;

7.7.6. Вимоги до машини в плані стійкості від зовнішніх впливів вібрації та електричних магнітних полів не пред'являються.

					<i>A9-KP2B.00.00.00ПЗ</i>	Лист
						29
Змін	Лист	№ документа	Підпис	Дата		

7.8. Вимоги до технологічності:

7.8.1. Спеціальні вимоги до технологічності не пред'являються.

7.9. Вимоги до рівня уніфікації та стандартизації:

- коефіцієнт застосовності, %, не менше 40;
- коефіцієнт повторюваності, не менше 3,5.

7.10. Вимоги до безпеки.

7.10.1. При модернізації машина забезпечить виконання вимог безпеки обслуговуючого персоналу згідно ДСТУ 7238:2011 «Система стандартів безпеки праці засоби колективного захисту працюючих».

7.10.2. Звукова потужність, яка випромінюється працюючою машиною в режимі номінальної продуктивності в виробничому приміщенні, не повинна створювати на робочому місці рівень звуку і рівень звукового тиску в октавних смугах частот спектра, що перевищують допустимі і гігієнічні норми звукового тиску і рівня на робочих місцях. Чисельна величина підлягає визначенню при приймальних випробуваннях відповідно до ДСТУ EN ISO 11201:2016 Акустика. Шум, утворюваний машинами та устаткуванням. Визначення рівнів звукового тиску випромінення на робочому місці та в інших визначених місцях у практично вільному полі над звуко відбивальною площиною без урахування поправок на середовище (EN ISO 11201:2010, IDT; ISO 11201:2010, IDT)

7.10.3. Рівні віброшвидкості в октавних смугах частот на робочому місці у жорстко закріпленої машини, що працює в режимі номінальної продуктивності, не повинні перевищувати допустимих «Санітарними нормами СН-245-71».

7.11. Естетичні та ергономічні вимоги.

7.11.1. Вимоги технічної естетики:

- композиційне рішення машини повинно відповідати функціональному призначенню і бути технічно і економічно обґрунтованим;
- забезпечити єдність стильового рішення елементів форми машини;
- форма машини в композиційному відношенні повинна відповідати

					<i>A9-KP2B.00.00.00ПЗ</i>	Лист
						30
Змін	Лист	№ документа	Підпис	Дата		

7.15.1. Маркування та упаковка машини повинна відповідати вимогам ГОСТ 27-00-97-71 «Машини та обладнання продовольчі. Загальні технічні умови»;

7.15.2. Консервація машини повинна проводитися відповідно до вимог ДСТУ;

7.15.3. Машина призначена для встановлення на полозах з частковою упаковкою.

7.16. Вимоги до транспортування і зберігання.

7.16.1. Транспортування машини може здійснюватися будь-яким видом транспорту у відповідності з їх правилами перевезень;

7.16.2. Спеціальні вимоги захисту від ударів при навантаженні і розвантаженні не передбачаються;

7.16.3. Упаковка і консервація повинні забезпечувати збереження машини протягом 18 місяців з дня її відвантаження споживачеві;

7.18. Стадії і етапи розробки

При розробці конструкторської документації повинні бути наступні стадії і етапи розробки відповідно до ДСТУ 3943-2000.

7.18.1. Розробка технічного завдання, його погодження та затвердження.

7.18.2. Розробка документації на дослідний зразок:

- розробка конструкторських документів, призначених для виготовлення та випробування дослідного зразка;

- виготовлення і заводські випробування дослідного зразка;

- коригування конструкторських документів за результатами виготовлення і випробувань дослідного зразка;

- міжвідомчі випробування дослідного зразка;

- перший етап заводських випробувань проводиться на підприємстві виробнику, другий на підприємстві-споживачів.

7.19. Порядок контролю і приймання.

7.19.1. Розробка проекту модернізації ведеться одностадійно.

					<i>A9-KP2B.00.00.00ПЗ</i>	Лист
						32
Змін	Лист	№ документа	Підпис	Дата		

7.19.2. Конструкторська документація підлягає погодженню та затвердженню відповідно до ДСТУ 3943-2000..

7.19.3. Порядок виготовлення і проведення заводських і приймальних випробувань відповідно з ДСТУ 3943-2000, місце і час випробувань встановлюється погодженням із замовником.

7.19.4. Виготовленню та випробуванню підлягає один дослідний зразок.

					<i>A9-KP2B.00.00.00ПЗ</i>	<i>Лист</i>
						33
<i>Змін</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

8. Технічний проект.

З метою удосконалення обрана машина для різання коренеклубнеплодів марки А9-КР2В.

ПРИЗНАЧЕННЯ: Машина для різання коренеклубнеплодів марки А9-КР2В призначена для різання на скибочки товщиною 5, 7, 10 мм; стовпчики з розмірами перетину 5x5, 7x7, 10x10 мм, кубики з розмірами ребра 7 і 10 мм різних видів коренеклубнеплодів. Машина призначена для установки в комплексі з виробництва овочевих консервів, а також для самостійної роботи.

БУДОВА І ПРИНЦИП РОБОТИ.

Станина 1 призначена для кріплення: ящика електричного, плити з фланцевим електродвигуном 12, редуктора 2 з двома валами, з'єднаних парою зубчастих коліс. Електродвигун і корпус редуктора розміщені всередині станини. На стійці станини укріплений контр привід з відомою і ведучою зірочками 8. До редуктора кріпиться обойма 4 з укріпленими на ній ріжучими органами. Барабан 8, що складається з двох сталевих дисків, з'єднаних між собою чотирма лопатями, розташований в обоймі, і кріпиться до фланця вихідного вала редуктора. У передньому диску барабана є спеціальний отвір, через який всередину барабана надходить сировина. До передньої частини обойми прикріплений завантажувальний бункер 7. На верхній плиті станини встановлено корпус 5, в якому вал приводиться в обертання ланцюговою передачею через контр привід, на зовнішньому кінці вала встановлена крильчатка, яку можна замінити відрізним барабаном 9. Процес різання здійснюється пластовим ножом 1 на скибочки, гребінкою з ножами 2 на стовпчики і барабаном 3 на кубики.

Сировина, що поступає після миття потрапляє в завантажувальний бункер машини 7, потім з бункера потрапляє у обертовий барабан 3, притискається відцентровою силою до внутрішньої поверхні обойми 4 і ведеться лопатями до зони різання. При знятій гребінці здійснюється порізка продукту на скибочки, для отримання кубиків – замість крильчатки встановлюється відрізний барабан.

					<i>A9-KP2B.00.00.00ПЗ</i>	<i>Лист</i>
						34
<i>Змін</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

При цьому замість планок при необхідності встановлюються регулювальні шайби.

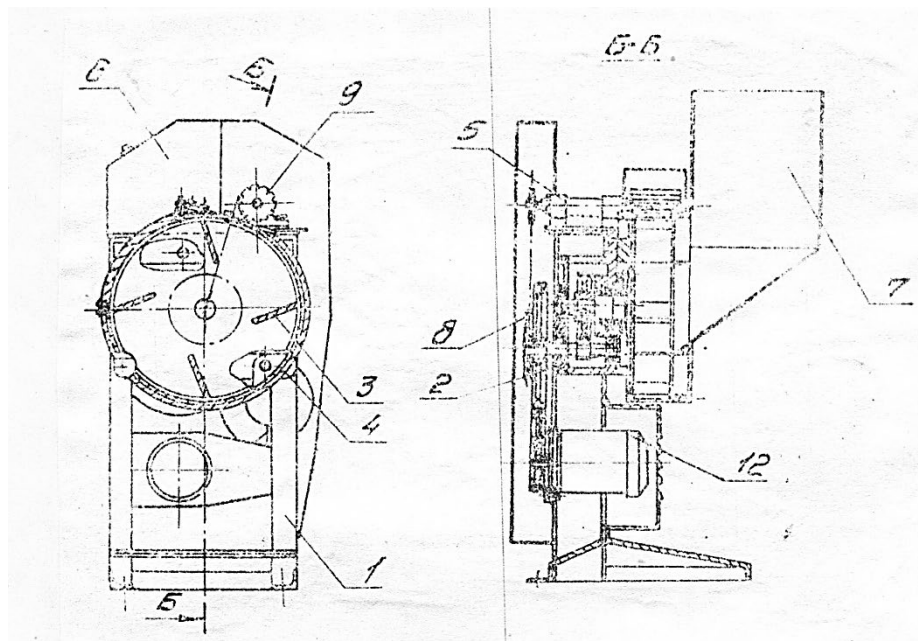
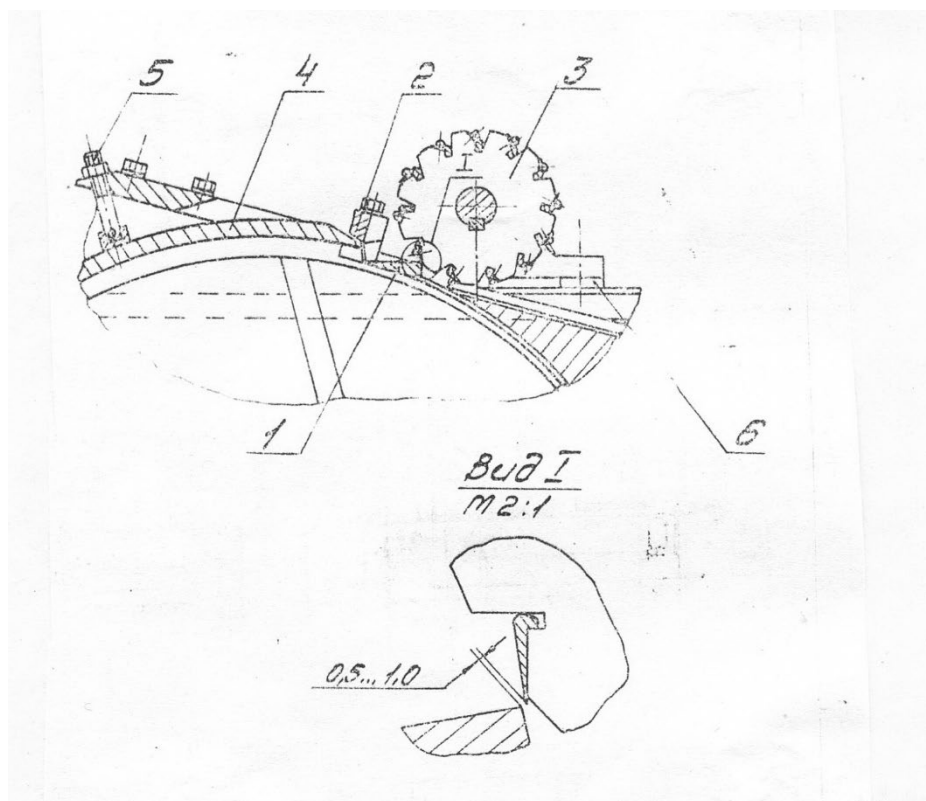


Рис. 19. Машина А9-КР2В.



Встановлення зазора 0,5...1 мм здійснюється регулюванням корпусу з відрізним барабаном (поз. 3) та регулювальними шайбами (поз. 6).

Рис. 20.

Змін	Лист	№ документа	Підпис	Дата

A9-KP2B.00.00.00ПЗ

Лист

35

Схема функціонально-кінематична і схема змащування.

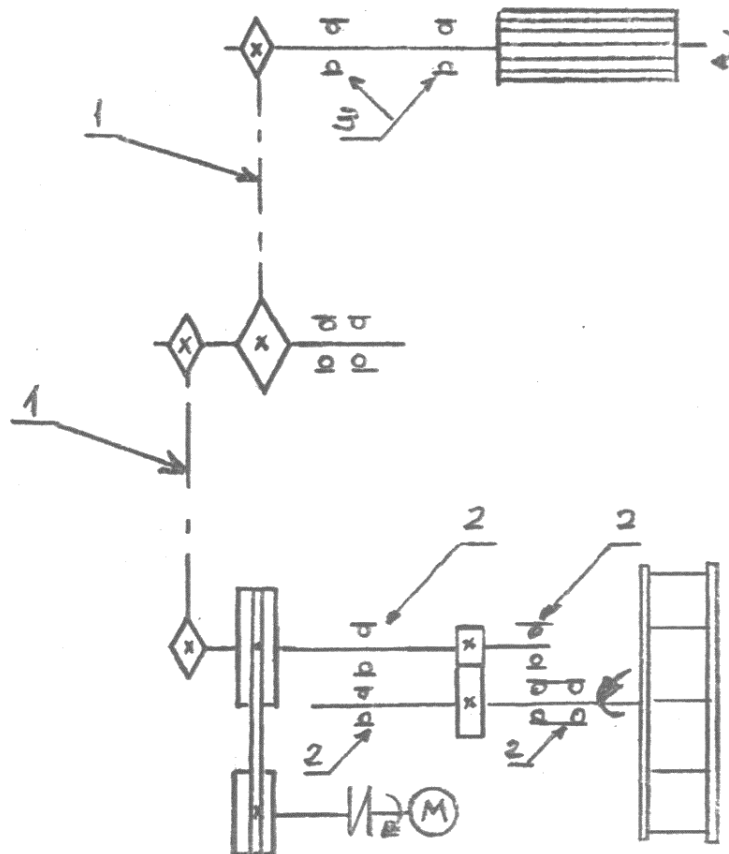


Рис. 21.

Таблиця 2

№ точки змащування	Найменування точки	Марка мастильного матеріалу	Спосіб нанесення	Періодичність заміни або додавання
1	Ланцюги	Солідол УС-4	Шприцювання	Один раз на місяць
2	Редуктор	Масло індустріальне І-30	Заливання в корпус	Один раз на півроку
3	Підшипники	Те ж	Те ж	Те ж

Пластовий ніж 1 на рис. 22 забезпечений електромагнітним приводом для створення режиму віброрізання. Ніж рухається зворотно-поступально з частотою 100 Гц і амплітудою (хід) 5 мм.

Швидкість руху ножа згідно з технологічним розрахунком становить 1,1 м/с при швидкості подачі сировини в зону різання 4,45 м/с, таким чином коефіцієнт ковзання $K = 0.25$.

Схема стропування машини.

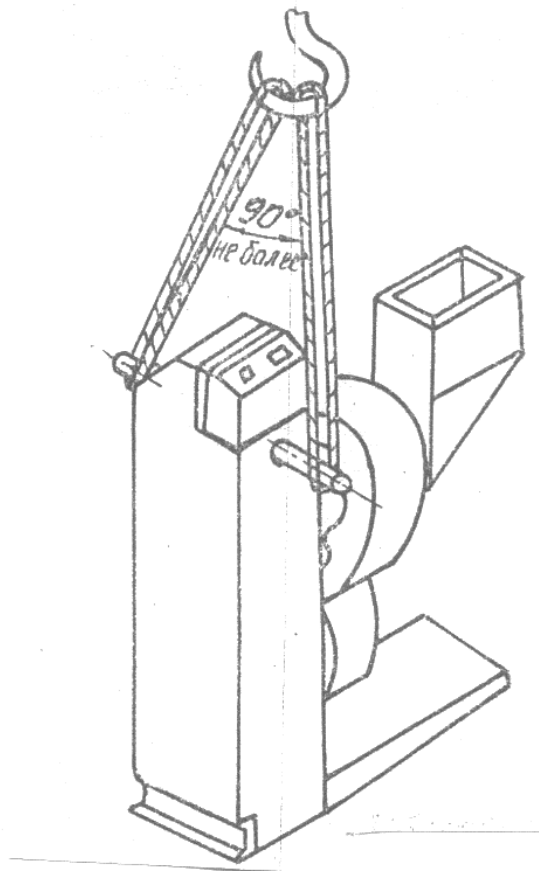


Рис. 22. Схема стропування машини.

Змін	Лист	№ документа	Підпис	Дата

A9-KP2B.00.00.00ПЗ

Лист

37

9. Технологічний розрахунок.

З міркувань конструктивної спадкоємності приймаємо діаметр барабана $D_6 = 500$ мм, ширину барабана $b = 100$ мм.

Продуктивність $\Pi = 3000$ кг/год.

Щільність продукту $\rho = 1100$ кг/м³.

Розмір кубиків, що нарізуються $7 \times 7 \times 7$ мм ($a = 7$ мм).

Продуктивність машини

$$\Pi = F \cdot v \cdot \varphi \cdot \rho$$

де F – площа перетину потоку продукту, що рухається до ріжучого інструменту, м²;

v – швидкість подачі продукту, м/с;

φ – коефіцієнт, що враховує відхилення величини від розрахункової;

ρ – щільність продукту, кг/м³.

Приймаємо $\varphi = 0,25$

$$F = b \cdot a$$

де b – ширина барабану, $b = 0,1$ м;

a – сторона кубика, $a = 0,007$ м.

$$F = 0,1 \cdot 0,007 = 7 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$$

Визначимо необхідну швидкість подачі продукту

$$v = \frac{\Pi}{F \cdot \varphi \cdot \rho} = \frac{3000}{3600 \cdot 7 \cdot 10^{-4} \cdot 0,25 \cdot 1100} = 4,33 \text{ м/с}$$

Частота обертання барабана

$$n = \frac{60 \cdot v}{\pi \cdot D_6} = \frac{60 \cdot 4,33}{3,14 \cdot 0,5} = 165,4 \text{ об/хв}$$

Приймаємо = 170 об/хв.

		Визначимо частоту обертання барабана поперечного різання.			Лист
		49-KP2B.00.00.00113			
Змін	Лист	№ документа	Підпис	Дата	38

На барабані встановлено 12 ножів. Отже кут між двома сусідніми ножами $\alpha = 30^\circ$.

Кутова швидкість обертання барабану

$$\omega = \frac{\alpha \cdot \pi}{180 \cdot t} \text{ рад/с}$$

де t – час проходження шаром продукту відстані, що дорівнює розміру кубика зі швидкістю

$$v = \frac{\pi \cdot D_{\phi} \cdot n}{60} = \frac{3,14 \cdot 0,5 \cdot 170}{60} = 4,45 \text{ м/с}$$

Тобто

$$t = a/v$$

Частота обертання барабана

$$n = \frac{30 \cdot \omega}{\pi} = \frac{30 \cdot \alpha \cdot \pi}{\pi \cdot 180 \cdot t} = \frac{\alpha \cdot v}{6 \cdot a} \text{ об/хв}$$

Для кубика $a = 7$ мм

$$n = \frac{30 \cdot 4,45}{6 \cdot 0,007} = 3178,5 \text{ об/хв}$$

Для кубика $a = 10$ мм

$$n = \frac{30 \cdot 4,45}{6 \cdot 0,01} = 2225 \text{ об/хв.}$$

10. Силовий розрахунок.

Половина знов утвореної поверхні.

$$F_1 = \frac{z \cdot f - z_0 \cdot f_0}{2} \text{ м}^2/\text{кг}$$

де z_0 та z – число шматочків до подрібнення та після нього;

f_0 та f – площа бокової поверхні шматочків до подрібнення та після нього, м^2 .

Величиною $z_0 \cdot f_0$ нехтуємо, оскільки вона незначна.

Площа бокової поверхні кубика

$$f = 6 \cdot a^2 = 6 \cdot (0,007)^2 = 2,94 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$$

Кількість кубиків в 1 кг сировини

$$z = \frac{1}{m_k} = \frac{1}{v_k \cdot \rho}$$

де m_k та v_k – відповідно маса та об'єм кубика.

$$v_k = a^3 = 0,007^3 = 3,43 \cdot 10^{-7} \text{ м}^3$$

Тоді

$$z = \frac{1}{3,43 \cdot 10^{-7} \cdot 1100} = 2650 \text{ шт}$$

$$F_1 = \frac{2650 \cdot 2,94 \cdot 10^{-4}}{2} = 0,39 \text{ м}^2/\text{кг}$$

Ріжуча здатність машини

$$F' = \frac{P \cdot F_1}{\varphi} = \frac{3000 \cdot 0,39}{3600 \cdot 0,25} = 1,3 \text{ м}^2/\text{с}$$

Потужність електродвигуна

$$N = \frac{W \cdot \varphi \cdot F' \cdot k}{\eta \cdot \eta_1}$$

					A9-KP2B.00.00.00ПЗ	Лист
						40
Змін	Лист	№ документа	Підпис	Дата		

де W – питома енергія різання;

k – коефіцієнт запасу потужності;

η – ККД приводу;

η_1 – коефіцієнт, що враховує витрати енергії на подавання та відведення

продукту.

Згідно з табл.ІІІ.2 [1] приймаємо $W = 1,6$ кДж/м².

Приймаємо $\eta_1 = 0,9$ ([1], стор. 54)

$$\eta = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3^4 \cdot \eta_4^4$$

де η_1 – ККД пасової передачі, $\eta_1 = 0,95$;

η_2 – ККД зубчастої передачі, $\eta_2 = 0,98$;

η_3 – ККД ланцюгової передачі, $\eta_3 = 0,95$;

η_4 – ККД підшипників, $\eta_4 = 0,99$.

$$\eta = 0,95 \cdot 0,98 \cdot 0,95^2 \cdot 0,99^4 = 0,8$$

Тоді

$$N = \frac{1,6 \cdot 0,25 \cdot 1,3 \cdot 1,7}{0,8 \cdot 0,9} = 1,23 \text{ кВт}$$

Вибираємо електродвигун 4А80В4, $N = 1,5$ кВт, $n = 1415$ об/хв.

					<i>A9-KP2B.00.00.00ПЗ</i>	Лист
						41
Змін	Лист	№ документа	Підпис	Дата		

11. Кінематичний розрахунок.

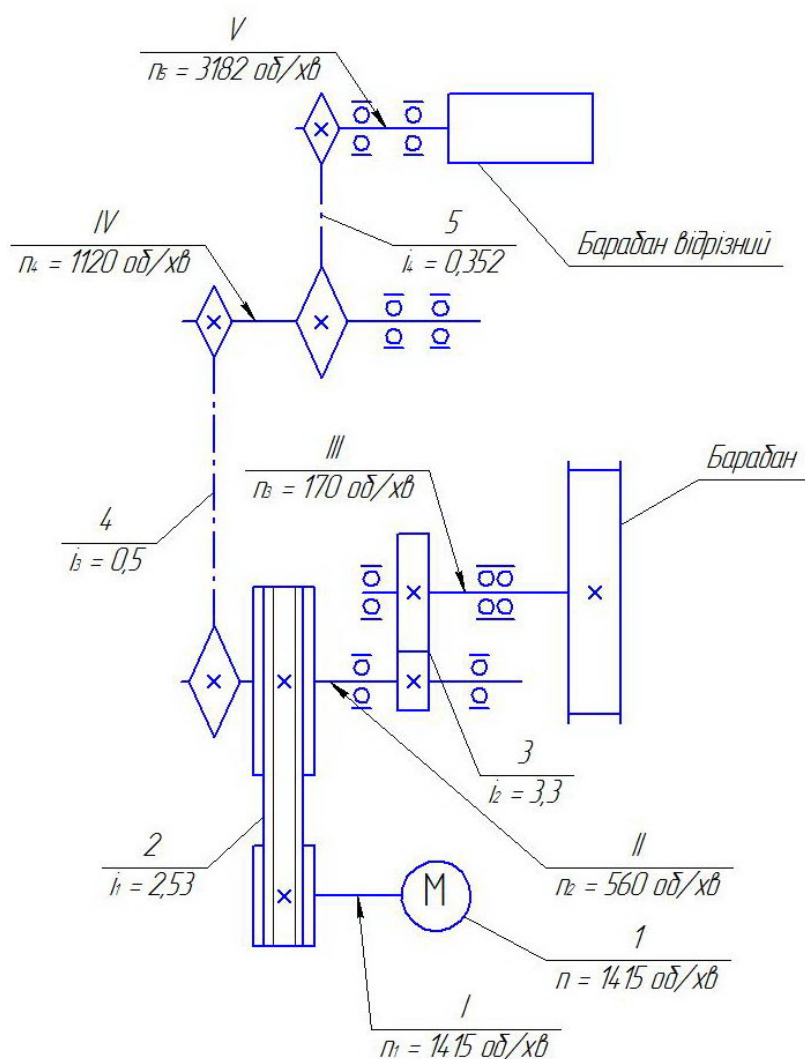


Рис.23. Схема кінематична

Розрахунок ведемо при $a = 7$ мм (a – сторона кубика). При цьому $n_5 = 3170$ об/хв.

Нехай $i_1 = 2,53$

Гілка барабана:

$$i_{\text{заг}} = n/n_3 = 1415/170 = 8,323$$

Тоді

				$i_1 = i_{\text{заг}}/i_1 = 8,323/2,53 = 3,289$	Лист
				$3,289 \cdot 0,352 = 1,158$	42
Змін	Лист	№ документа	Підпис	Дата	

$$n_2 = n_1/i_1 = 1415/2,53 = 559,28 \approx 560 \text{ об/хв}$$

Гілка барабану відрізного:

$$i = n/n_5 = 1415/3170 = 0,446$$

Нехай $i_3 = 0,5$, тоді

$$i_4 = i_{\text{зар}}/(i_1 \cdot i_3) = 0,446/(2,53 \cdot 0,5) = 0,352$$

$$n_4 = n_2/i_3 = 560/0,5 = 1120 \text{ об/хв}$$

$$n_5 = n_4/i_4 = 1120/0,352 = 3181,8 \approx 3182 \text{ об/хв.}$$

					<i>A9-KP2B.00.00.00ПЗ</i>	<i>Лист</i>
						43
<i>Змін</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

12. Розрахунок клинопасової передачі.

ККД зубчастої передачі $\eta = 0,98$

Тоді

$$N = 1,5 \cdot \eta = 1,5 \cdot 0,98 = 1,47 \text{ кВт}$$

$$n_1 = 1415 \text{ об/хв}; n_2 = 560 \text{ об/хв}$$

$$\omega_1 = \pi \cdot n_1 / 30 = 3,14 \cdot 1515 / 30 = 148,1 \text{ рад/с}$$

$$M_1 = N / \omega_1 = 1,47 \cdot 1000 / 148,1 = 9,925 \approx 9,93 \text{ Н}\cdot\text{м}$$

Перетин пасу «0», з площиною поперечного перетину $F = 47 \text{ мм}^2$.

Для забезпечення більшої довговічності ременя прийmemo $D_1 = 140 \text{ мм}$.

$$i = n_1 / n_2 = 1415 / 60 = 2,526$$

$$D_2 = i \cdot D_1 (1 - \varepsilon)$$

де ε – коефіцієнт ковзання, $\varepsilon = 0,015$

$$D_2 = 2,526 \cdot 140 (1 - 0,015) = 348,33 \text{ мм}$$

Найближче стандартне значення $D_2 = 355 \text{ мм}$.

Уточнюємо $i = D_2 / (D_1 (1 - \varepsilon)) = 355 / (140 \cdot 0,985) = 2,574$

$$n_2 = n_1 / i = 1415 / 2,574 = 549,72 \text{ об/хв}$$

Розбіжність з заданим: $\Delta n_2 = (560 - 549,72) / 549,72 \cdot 100\% = 1,87\%$ (при допустимому значенні 3%).

Отже: $D_1 = 140 \text{ мм}$, $D_2 = 355 \text{ мм}$.

Визначимо міжосьову відстань «а»: її вибираємо в інтервалі

$$a_{\min} = 0,55(d_1 + d_2) = 0,55(140 + 355) = 278,25 \text{ мм}$$

$$a_{\max} = 2(d_1 + d_2) = 2(140 + 355) = 990 \text{ мм}$$

Приймаємо середнє значення:

$$a = \frac{a_{\min} + a_{\max}}{2} = \frac{278,25 + 990}{2} = 634,1 \approx 634 \text{ мм}$$

Розрахункова довжина ременя:

Змін	Лист	№ документа	Підпис	Дата
------	------	-------------	--------	------

$$L_p = 2a + \frac{\pi}{2}(d_1 + d_2) + \frac{(d_2 - d_1)^2}{4a} \text{ мм}$$

Отже:

$$L_p = 2 \cdot 634 + \frac{3,14}{2}(140 + 355) + \frac{(355 - 140)^2}{4 \cdot 634} = 1268 + 777,15 = 2063,37 \text{ мм}$$

Найближча по стандарту довжина $L = 2000$ мм.

У зв'язку з новим значенням довжини ременя, визначимо нову міжосьову відстань:

$$a = 0,25[L - \pi d_{\text{ср.}} + \sqrt{(L - \pi d_{\text{ср.}})^2 - 2(d_2 - d_1)^2}] \text{ мм}$$

$$\text{де } D_{\text{ср}} = (D_1 + D_2)/2 = (355 + 140)/2 = 247,5 \text{ мм}$$

$$a = 0,25[2000 - 3,14 \cdot 247,5 + \sqrt{(2000 - 3,14 \times 247,5)^2 - 2(355 - 140)^2}] = 601,8 \approx 602 \text{ мм}$$

При монтажі передачі необхідно забезпечити можливість зменшення «а» на $0,01L$ для того, щоб полегшити надягання ременів на шків, для збільшення натягу ременів необхідно передбачити можливість збільшення «а» на $0,025L$, для розглянутого випадку необхідні переміщення складуть в меншу сторону: $0,01 \cdot 2000 = 20$ мм, а в більшу сторону $0,025 \cdot 2000 = 50$ мм.

Кут обхвату меншого шківа:

$$\alpha = 180^\circ - 60 \frac{d_2 - d_1}{a} = 180 - 60 \frac{355 - 140}{602} = 158,5^\circ$$

Швидкість ременя:

$$V = 0,5 \cdot \omega_1 \cdot d_1 = 0,5 \cdot 148,1 \cdot 140 \cdot 10^{-3} = 10,2 \text{ м/с}$$

Величина окружного зусилля p_0 , що передається одним ременем:

$p_0 = 200$ Н – на один ремінь, дані отримані згідно рекомендаціям, наведеним в літературі з розрахунку клинопасових передач.

Допустиме окружне зусилля на один ремінь:

$$[p] = p_0 \cdot C_\alpha \cdot C_L \cdot C_p, \text{ Н}$$

C_α – коефіцієнт, що враховує кут обхвату шківа, $C_\alpha = 1 - 0,003(180 - \alpha) = 1 - 0,003(180 - 158) = 0,93$;

Змін	Лист	№ документа	Підпис	Дата

A9-KP2B.00.00.00ПЗ

лист

45

C_L – коефіцієнт, що враховує довжину ременя, $C_L = 0,3 \cdot L/L_p + 0,7 = 0,3 \cdot 2000/2063,37 + 0,7 = 0,991 \approx 1$;

C_p – коефіцієнт режиму роботи, $C_p = 1$.

Отже:

$$[p] = 200 \cdot 0,93 \cdot 1 \cdot 1 = 186 \text{ Н}$$

Визначимо окружне зусилля:

$$P = \frac{N}{V} = \frac{1,5 \times 1000}{10} = 150 \text{ Н}$$

Розрахункове число ременів:

$$Z = \frac{P}{[p]} = \frac{150}{186} = 0,806 \approx 1$$

Таким чином прийmemo $z = 1$.

Визначаємо зусилля в пасовій передачі, прийнявши напругу від попереднього натягу $\sigma_0 = 1,6 \text{ Н/мм}^2$.

Попередній натяг кожної гілки ременя:

$$S_0 = \sigma_0 \cdot F = 1,6 \cdot 47 = 75,2 \text{ Н}$$

Робочий натяг ведучої гілки:

$$S_1 = S_0 + \frac{P}{2Z} = 75,2 + \frac{150}{2 \cdot 1} = 150,2 \text{ Н}$$

Те ж веденої гілки:

$$S_2 = S_0 - \frac{P}{2Z} = 75,2 - \frac{150}{2 \cdot 1} = 0,2 \text{ Н}$$

Зусилля на вали:

$$Q = 2 \cdot S_0 \cdot Z \cdot \sin \frac{\alpha}{2} = 2 \cdot 75,2 \cdot 1 \cdot \sin \frac{158}{2} = 147,63 \text{ Н.}$$

13. Розрахунок ланцюгової передачі.

		ККД ланцюгової передачі $\eta = 0,95$	$A9-KP2B.00.00.00ПЗ$	Лист
Змін	Лист	№ документа	Підпис	Дата
				46

Тоді

$$N = N \cdot \eta = 1,47 \cdot 0,95 = 1,4 \text{ кВт}$$

$$n_1 = 560 \text{ об/хв}; n_2 = 1120 \text{ об/хв.}$$

Для передачі вибираємо ланцюг привідний роликівий ПР; для розрахунку кроку ланцюга визначимо кутову швидкість ведучої зірочки

$$\omega_1 = \pi \cdot n_1 / 30 = 3,14 \cdot 560 / 30 = 58,6 \text{ рад/с}$$

Крутячий момент

$$M_1 = N / \omega_1 = 1,4 \cdot 1000 / 58,6 = 23,89 \approx 24 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Передавальне відношення: $i = 0,5$.

Число зубців: $z_1 = 31 - 2i = 31 - 2 \cdot 0,5 = 30$; $z_2 = i \cdot z_1 = 0,5 \cdot 30 = 15$. Оскільки бажано парне число зубців, то прийmemo $z_2 = 16$, тоді для зберігання $i = 0,5$ — $z_1 = 16 / 0,5 = 32$.

Допустимий тиск $[p]$ прийmemo орієнтовно згідно табл. 5.15 [10, стор. 87]
 $[p] = 17 \text{ Н/мм}^2$.

Загальний коефіцієнт:

$$K_o = k_d \cdot k_a \cdot k_n \cdot k_p \cdot k_{cm} \cdot k_{\pi}$$

де

k_d — динамічний коефіцієнт, $k_d = 1$ для спокійного режиму роботи;

k_a — коефіцієнт, що враховує вплив міжосьової відстані, при $a = (50 \div 30)t$
 $k_a = 1$;

k_n — коефіцієнт що враховує вплив кута нахилу ланцюга, $k_n = 1,25$ для кута нахилу більш, ніж 60° ;

k_p — коефіцієнт, що враховує спосіб регулювання натягу ланцюга, $k_p = 1,25$ при ручному періодичному натязі;

k_{cm} — коефіцієнт, що враховує спосіб змащення ланцюга, $k_{cm} = 1,3$ при періодичному змащенні;

k_{π} — коефіцієнт, що враховує режим роботи, $k_{\pi} = 1$ при однозмінному

режимі роботи.

		Таким чином:			<i>A9-KP2B.00.00.00ПЗ</i>	Лист
						47
Змін	Лист	№ документа	Підпис	Дата		

$$K_3 = 1 \cdot 1 \cdot 1,25 \cdot 1,25 \cdot 1,3 \cdot 1 = 2,03$$

Число рядів $m = 1$.

Крок ланцюга:

$$t = 2,8 \cdot \sqrt[3]{\frac{M_1 \cdot K_3}{z_1 \cdot [p] \cdot m}} = 2,8 \cdot \sqrt[3]{\frac{24 \cdot 10^3 \cdot 2,03}{32 \cdot 17 \cdot 1}} \approx 12,52 \text{ мм}$$

Найближче стандартне значення $t = 12,7$ мм, відповідно $F = 39,6$ мм²; $Q = 1820$ кгс; $q = 0,65$ кг/м.

Згідно з табл.5.14[10, стор. 24] допустима частота обертання $[n_1] = 1250$ об/хв., умова $n_1 < [n_1]$ виконується.

Умовне позначення ланцюга ПР-12,7-1820 ГОСТ 13568-75.

Швидкість ланцюга:

$$v = \frac{z_1 \cdot t \cdot n_1}{60 \cdot 1000} = \frac{32 \cdot 12,7 \cdot 560}{60 \cdot 1000} = 3,79 \approx 3,8 \text{ м/с}$$

Колове зусилля

$$P = N/v = 1,4 \cdot 10^3 / 368,42 \text{ Н}$$

Перевіримо середній тиск

$$P_c = P \cdot K_c / F = 368,2 \cdot 2,03 / 39,6 = 18,28 \text{ Н/мм}^2$$

Уточнимо згідно з табл. 5.15 [p]. При 560 об/хв. $[p] = 17,02$ Н/мм².

Оскільки $z_1 \neq 17$, то наведені в таблиці значення $[p]$ слід помножити на $K_z = 1 + 0,01(z_1 - 17)$. $K_z = 1 + 0,01(32 - 17) = 1,15$, то тоді $[p] = 17,02 \cdot 1,15 = 19,57$ Н/мм², таким чином $P < [p]$, тоді ланцюг по умовам надійності та зносостійкості підходить.

Геометричний розрахунок передачі:

прийmemo $a = 40t$; $a/t = 40 = a_t$

$$z_\Sigma = z_1 + z_2 = 32 + 16 = 48$$

Поправка:

$$\Delta = \frac{z_2 - z_1}{2\pi} = \frac{32 - 16}{2 \cdot 3,14} = 2,54$$

$$L_t = 2a_t + 0,5z_\Sigma + \frac{\Delta^2}{a_t} = 2 \cdot 40 + 0,5 \cdot 48 + \frac{2,54^2}{40} = 104,16$$

		Міжосьова відстань:			Лист
			A9-KP2B.00.00.00ПЗ		48
Змін	Лист	№ документа	Підпис	Дата	

$$a = 0,25 \cdot t \left[L_t - 0,5z_\Sigma + \sqrt{(L_t - 0,5z_\Sigma)^2 - 8\Delta^2} \right]$$

$$a = 0,25 \cdot 12,7 \left[104 - 0,5 \cdot 48 + \sqrt{(104 - 0,5 \cdot 48)^2 - 8 \cdot 2,54^2} \right] = 506,97 \approx 507 \text{ мм}$$

Ділильні діаметри

$$D_{д1} = \frac{t}{\sin \frac{180}{z_1}} = \frac{12,7}{\sin \frac{180}{32}} = 129,56 \text{ мм}$$

$$D_{д2} = \frac{t}{\sin \frac{180}{z_2}} = \frac{12,7}{\sin \frac{180}{16}} = 65,09 \text{ мм}$$

Зовнішні діаметри

$$D_{e1} = \frac{t}{\operatorname{tg} \frac{180}{z_1}} + 0,96t = \frac{12,7}{\operatorname{tg} \frac{180}{32}} + 0,96 \cdot 12,7 = 141,71 \text{ мм}$$

$$D_{e2} = \frac{t}{\operatorname{tg} \frac{180}{z_2}} + 1,1d_1 = \frac{12,7}{\operatorname{tg} \frac{180}{16}} + 1,1 \cdot 4,45 = 68,74 \text{ мм}$$

$d_1 = 4,45$ мм – діаметр ролика.

Сили, що діють на ланцюг:

Колова: $P = 368,42$ Н

Відцентрова: $P_v = q \cdot v^2 = 0,65 \cdot 3,8^2 = 9,386$ Н

Від провисання: $P_f = g \cdot K_f \cdot q \cdot a = 9,81 \cdot 1 \cdot 0,65 \cdot 0,5 = 3,18$ Н

Розрахункове навантаження на вали: $P_b = P + 2P_f = 368,42 + 2 \cdot 3,18 = 374,78$

Н

Коефіцієнт запасу потужності:

$$n = \frac{g \cdot Q}{P + P_v + P_f} = \frac{9,81 \cdot 1820}{368,42 + 9,386 + 3,18} = 46,86$$

$[n] = 10$, $n > [n]$ Отже, умова міцності вибраного ланцюга виконується.

14. Охорона праці при експлуатації машини

Машина на підприємстві встановлюється на станині, яка встановлена на підлозі строго вертикально. Основні норми ширини проходів при розміщенні обладнання для магістральних (генеральних проходів) не менше 1,5 м; між обладнанням не менше 1,2 м; між стінами виробничих будівель і обладнанням не менше 1,0 м. Вони збільшуються на 0,75 м при односторонньому розташуванні працюючих від проходів і не менше 1,5 м при двосторонньому розташуванні працюючих від проходів. Ширина проїздів устанавлюється залежно від виду транспорту, який використовується, з урахуванням радіуса його повороту. Для ремонту та обслуговування відстань від обладнання до стін повинна бути не менше 0,7 м.

Ергономічні принципи при реконструкції, удосконалення або розробці нового обладнання сприяє підвищенню безпеки шляхом зменшення психологічного навантаження і фізичного напруження оператора, завдяки чому зменшується кількість помилок, збільшується ефективність і надійність на всіх стадіях експлуатації обладнання. Взаємодія між операторами і елементами систем управління, пов'язаними з забезпечення безпеки, проектується і встановлюватися так, щоб ніхто не наражався на небезпеку при всіх режимах призначеного використання і можливості випадку неправильного використання машини. Компонування індикаторів і органів управління (при середньому зрості людини 170 см., розташовуються на висоті 150...160 см.) здійснюється таким чином, щоб порядок їх використання був простим під час послідовного використання встановлених операцій. Індикатори та органи управління розміщені таким чином: важливі і часто використовувані елементи знаходяться в найбільш доступних місцях; використовувані один за іншим елементи розміщені поблизу один до одного; функціонально пов'язані один з одним елементи розміщуються групами так, щоб візуально виділятися серед інших елементів і використовуватися швидко і точно. Органи управління та

Індикатори легко ідентифікуються. Таблички, умовні позначення та інші

A9-KP2B.00.00.00113

довідкові написи розташовуються на органах управління і індикаторах в зручних для огляду місцях, що дозволяє оператору без утруднень зрозуміти процес їх використання .

Забезпечення нормованих показників мікроклімату і чистоти повітря.

Відповідно до даної категорії робіт оператором машини виконується робота, що відноситься до легкої категорії 1б, які виконуються весняний - осінній (теплий) період року, так як це сезонний цикл роботи. На робочому місці мікрокліматичні показники повинні бути такими: температура повітря – 19...30° С, відносна вологість на робочих місцях 60 % при 27° С, швидкість руху повітря на робочих місцях 0,3...0,1 м/с.

Для забезпечення нормованих показників мікроклімату в робочій зоні проектом передбачені наступні заходи:

- Раціональний режим праці та відпочинку;
- Герметизація устаткування;
- Засоби індивідуального захисту (комбінезон, гумовий фартух і гумові рукавички) та взуття (гумові чоботи).

Забезпечення нормованих значень шуму і вібрації.

У проекті нормовані значення шуму і вібрації забезпечуються рядом наступних організаційних і технічних засобів.

Основні організаційні заходи:

- Експлуатація обладнання повинна проводитися відповідно до вимог його паспорта;

- Проведення своєчасних профілактичних ремонтів;

Основні технічні заходи:

- Підвищення точності центрування і співвісності сполучних деталей;
- Застосування полімерних матеріалів (ролікоопори);
- Звукоізоляція (кожухи на приводі та барабані).

Рівень шуму на робочому місці не повинен перевищувати 80 ДБА .

Устаткування тихохідне, вібрації не створюється.

Забезпечення нормованих показників освітлення

Розряд зорової роботи VI (характеристика зорової роботи - труба, дуже
A9-KP2B.00.00.00ПЗ

					Лист
					51
Змін	Лист	№ документа	Підпис	Дата	

15. Цивільний захист

Вступ

Об'єкт господарської діяльності - це підприємства (державні і приватні), установи і організації, навчальні заклади та інші. На всіх об'єктах Цивільна оборона організовується з метою завчасної підготовки їх до захисту від надзвичайних ситуацій, зниження втрат, створення умов для підвищення стійкості роботи об'єктів та своєчасного проведення рятувальних та інших невідкладних робіт (СІНР). Відповідальність за організацію та стан цивільної оборони, за постійну готовність її сил і засобів до проведення РІНР несе начальник цивільної оборони (НЦО) об'єкта - керівник підприємства, установи та організації.

На об'єктах господарської діяльності задіяні досить багато людей і використовується величезна кількість різноманітного обладнання, тому питання організації цивільної оборони на таких об'єктах є дуже важливим моментом в загальному обсязі питань цивільної оборони.

Визначення тривалості вражаючої дії СДОР.

Моделювання ситуації

В результаті аварії на "Одеському консервному заводі дитячого харчування" в с. Степанівка, Раздельнянського р-н. Одеської обл. відбулося руйнування обвалованої ємності з аміаком. Прийнято (нормативне значення), що висота обвалованої ємності дорівнює $(H - 0,2 \text{ м})$, де H - висота ємності (резервуара). За умовами завдання $H = 2 \text{ м}$. Метеоумови на момент аварії: швидкість вітру - 4 м / с , температура повітря - $0 \text{ }^\circ\text{C}$, ізотермія.

Потрібно визначити час вражаючої дії СДОР.

Тривалість вражаючої дії визначається часом випаровування СДОР з площі розливу за формулою:

					<i>A9-KP2B.00.00.00ПЗ</i>	Лист
						54
Змін	Лист	№ документа	Підпис	Дата		

$$T = (h \cdot d) / (K_2 \cdot K_4 \cdot K_7) ,$$

Де - T - тривалість випаровування речовини, год.;

h - товщина шару розливу СДОР, (нормативне значення при вільному

розливі на ґрунт);

d - щільність СДОР, $d = 0,081 \text{ т/м}^3$ (додаток Б).

Рішення:

За формулою час вражаючої дії при $K_2=0,025$; $K_4=2$;

$K_7=1$, розраховується як:

$$T = ((2-0,2) \cdot 0,081) / (0,025 \cdot 2 \cdot 1) = 2,916 \text{ год.}$$

Висновок. При вирішенні задачі ми з'ясували, що в результаті аварії стався витік аміаку. При швидкості вітру - 4 м/с і температурі повітря 0 °С, ізотермія, час вражаючої дії СДОР становить 2,916 год. Тому в цей час потрібно бути особливо обережними і дотримуватися всі правила поведінки зазначених в інструкціях, і зробити все можливе для мінімізації наслідків аварій.

Визначення часу підходу зараженого повітря до об'єкту.

Моделювання ситуації

В результаті аварії на "Одеському консервному заводі дитячого харчування", розташованому на відстані $R= 6 \text{ км}$ від с. Степанівка, Раздельнянського р-н, Одеської обл., сталося руйнування ємності з аміаком. Метеоумови: ізотермія, швидкість вітру $V - 4 \text{ м/с}$, температура повітря - 20°С.

Гази сильнодіючих отруйних речовин (СДОР) поширилися по об'єкту господарювання внаслідок аварії ємності. Час підходу хмари СДОР до заданого об'єкту залежить від швидкості перенесення хмари повітряним потоком і визначається за формулою:

$$t = R/V$$

					<i>A9-KP2B.00.00.00ПЗ</i>	Лист
						55
Змін	Лист	№ документа	Підпис	Дата		

де, t - час підходу хмари СДОР, год.;

R - відстань від джерела до заданого об'єкта, км;

V - швидкість переносу хмари повітряним потоком, км /ч.

Рішення:

1. Для швидкості вітру V в умовах ізотермії, що дорівнює 4 м/с, по таблиці (додаток Д) знаходимо значення швидкості переносу переднього фронту хмари зараженого повітря $V = 24$ км /год.

2. Час підходу хмари зараженого повітря до міста дорівнює:

$$t = 6 / 24 = 0,25 \text{ год.}$$

Висновок. В результаті рішення задачі стало відомо, що час підходу зараженого повітря до міста становить 0,25 ч. Тож за цей час повинні прийняти всі відповідні заходи для мінімізації можливих наслідків.

Визначення можливих втрат людей.

Моделювання ситуації

На "Одеському консервному заводі дитячого харчування" сталася аварія з викидом сильнодіючих отруйних речовин (СДОР) - аміаку. Чисельність зміни $N = 100$ чол. На момент початку аварії у цехах було 75 чол., поза приміщень - 40 чол.

Зміна на 80 % забезпечена промисловими протигазами. Протигазы знаходяться на робочих місцях .

Можливі втрати людей, службовців і населення від СДОР, а також структура втрат визначаються за таблицею (додаток Е) і залежать від умов перебування людей на зараженій місцевості і ступеня забезпеченості їх протигазами.

Рішення:

1. По таблиці (додаток Е) втрати робочих, що знаходяться в приміщенні і забезпечені на 80% протигазами, становлять 25% або 10 осіб з них вражені:

					<i>A9-KP2B.00.00.00ПЗ</i>	Лист
						56
Змін	Лист	№ документа	Підпис	Дата		

- легкого ступеня - 2 людини;
- середньої і важкої - 3 людини;
- зі летальним наслідком - 5 осіб. Тобто, $10 - 2 - 3 = 5$ (осіб).

2. По таблиці (Додаток Е) втрати робочих , що знаходяться в приміщенні і забезпечені на 80 % протигазами, складають, 14% або 10,5 осіб, з них вражені:

- легкого ступеня - 2 людини;
- середньої і важкої - 3 людини;
- зі летальним наслідком - 5,5 осіб.

Висновок. Для запобігання втрат працюючих необхідно забезпечити їх на 100 % засобами індивідуального захисту.

					<i>A9-KP2B.00.00.00ПЗ</i>	<i>Лист</i>
						57
<i>Змін</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

16. Список використаної літератури

1. Конструкції і розрахунки машин та апаратів переробних виробництв [Текст] : підручник / В. С. Бойко, К. О. Самойчук, В. Г. Тарасенко та ін. ; Тавр. держ. агротехнол. ун-т ім. Д. Моторного. — Мелітополь : ПрофКнига, 2021. — 320 с : табл., рис.

2. Обладнання підприємств переробної та харчової промисловості [Текст] : підручник / В. Г. Мирончук, І. С. Гулий, М. М. Пушанко, Л. А. Орлов ; за ред. В.Г. Мирончука. — Вид. 2-ге, перероб. і допов. — Вінниця : Нова книга, 2007. — 648 с. : іл. — МОН.

3. Тертишний, Олег Олександрович Механічні процеси та обладнання харчових виробництв [Електронний ресурс] : навч. посіб. / О. О. Тертишний, О. А. Півоваров, В. С. Кошулько ; Дніпров. держ. аграр.-екон. ун-т. — Дніпро : ДДАЕУ, 2022. — 351 с.

4. Технологічне обладнання консервних заводів [Текст] : підручник / О. К. Гладушняк. — Херсон : Гринь Д.С., 2015. — 348 с. : табл., рис. — Бібліогр.: с. 348.

5. Прикладна механіка. Механізація виробництв [Електронний ресурс] : навч. посіб. / А. Г. Аванес'янц, Р. В. Амбарцумянц. — Одеса, 2020. — Електрон. текст. дані: 240 с.

6. Скрипников Ю.Г. Технологія переробки плодів і ягід / Пер. з рос. В.К. Сидоренка. — К.: Урожай, 1991. — 272 с.

7. Розрахунки обладнання підприємств переробної і харчової промисловості: навч. посібник / В. Г. Мірончук, Л. О. Орлов, А. І. Українець та ін. — Вінниця: Нова книга, 2004. — 288 с. 6. Технологічне обладнання хлібопекарських підприємств / під ред. О.Т. Лісовенко — К.: 2000. — 476 с.

					<i>A9-KP2B.00.00.00ПЗ</i>	Лист
						58
Змін	Лист	№ документа	Підпис	Дата		

ДОДАТКИ
(патентний пошук)

d: 35356

Title: Вібраційна дробарка з керованим віброприводом

Authors: Гончарук І.В., Купчук І.М., Яропуд В.М., Бурлака С.А.
Бистрицький О.П.

Keywords: дробарка, керований вібропривод, фрезерний ротор

Date of publication: 2024-03-19 12:04:13

Last changes: 2024-03-19 12:04:13

Year of publication: 2023

Summary: Вібраційна дробарка з керованим віброприводом містить завантажувальну та розвантажувальну горловини, приводний вал з ротором, підпружинений корпус, усередині якого на приводному валу з дебалансами розміщено фрезерний ротор із шестигранними елементами, яка відрізняється тим, що дебаланс має маточину, у якій розташована камера гідроциліндра, розділена на праву та ліву частини встановленим на штокові поршнем. Дебаланс має маточину, у якій діаметрально протилежно розміщені геометрично рівні дисбалансна та компенсаційна камери. До складу дебалансу входить інерційний сегмент, який встановлено в дисбалансній камері з можливістю радіального переміщення, та основа модульної втулки, яку нерухомо встановлено в компенсаційній камері. Ліва частина камери гідроциліндра сполучена із центральною камерою, об'єм якої обмежений внутрішніми стінками модульної втулки, а права частина камери гідроциліндра сполучається каналами з дисбалансною камерою, що розташована над зовнішніми стінками інерційного сегмента та компенсаційною камерою під зовнішніми стінками основи модульної втулки.

URI: <http://socrates.vsau.org/repository/getfile.php/35356.pdf>

Publication type: Патенти на корисну модель видані в Україні

Publication: Пат. № 154857 від 27.12.2023; МПК В02С 4/42 (2006.01); № u
2023 01458; опубл. 27.12.2023. Бюл. № 52.

					<i>A9-KP2B.00.00.00ПЗ</i>	<i>Лист</i>
						59
<i>Змін</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

id: 10467

Title: Спосіб подрібнення твердих матеріалів (Пат. на корисну модель № 103196)

Authors: Янович В. П., Купчук І. М., Полевода Ю. А., Заїка І. М.

Keywords: подрібнення, пружно-пластичний матеріал

Date of publication: 2015-12-10 12:30:40

Last changes: 2015-12-10 12:30:40

Year of publication: 2015

Summary: Спосіб подрібнення твердих матеріалів, що включає подачу матеріалу в корпус через завантажувальний бункер, обробку його в результаті взаємодії із ножовими елементами та відведення готового продукту через вивантажувальну горловину, який відрізняється тим, що ножові елементи, у вигляді дискових лез, встановлені на підпружиненому привідному валу з дебалансами.

URI: <http://socrates.vsau.org/repository/getfile.php/10467.pdf>

Publication type: Патенти на корисну модель видані в Україні

Publication: Пат. 103196 UA, МПК В02С 18/06. - № u 2015 04752 ; заявл. 15.05.2015 ; опубл. 10.12.2015, Бюл. № 23. - 4 с. : кр.

In the collections :

Published by: Адміністратор

					<i>A9-KP2B.00.00.00ПЗ</i>	Лист
						60
Змін	Лист	№ документа	Підпис	Дата		



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

{19} **UA** {11} **93369** {13} **U**
{01} МПК (2014.01)
A23N 15/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

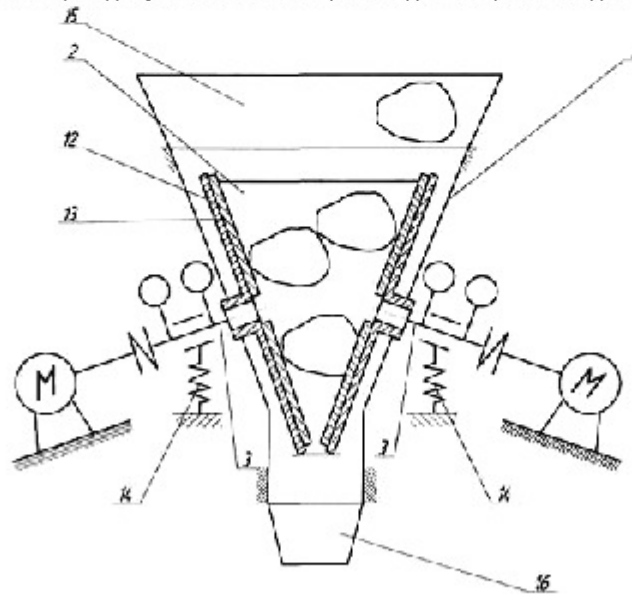
{21} Номер заявки: **u 2014 04802**
{22} Дата подання заявки: **03.03.2014**
{24} Дата, з якої є чинними
правила Національного
Модерні:
{40} Публікація відомостей **23.09.2014**, Бюлет. № 18
про відкриття патенту:

{72} Винахідник(и):
**Яношич Віталій Петрович (UA),
Кутчук Ігор Миколайович (UA),
Вітязь Анна Олександрівна (UA),
Явська Дмитро Ігорович (UA)**
{73} Власник(и):
**Яношич Віталій Петрович,
вул. Київська, 141-а, м. Вінниця, 21022 (UA)**

(84) ВІБРАЦІЙНА ОБОЧЕРЗКА

(87) Резюме:

Вібраційна обочерзачка містить бункер для зерна, ємність для збору подрібненої маси, два неважких приводи з'єднані з валлами, на яких вмонтовано робочі диски в двосторонніми ножами. Містить приводи куткових коливань жорстко з'єднаних з робочими дисками.



Фіг. 1

UA 93369 U

Змін	Лист	№ документа	Підпис	Дата

A9-KP2B.00.00.00ПЗ

Лист

61



УКРАЇНА

{19} UA {11} 79064 {13} U
{01} МПК (2013.01)
B02C 1/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

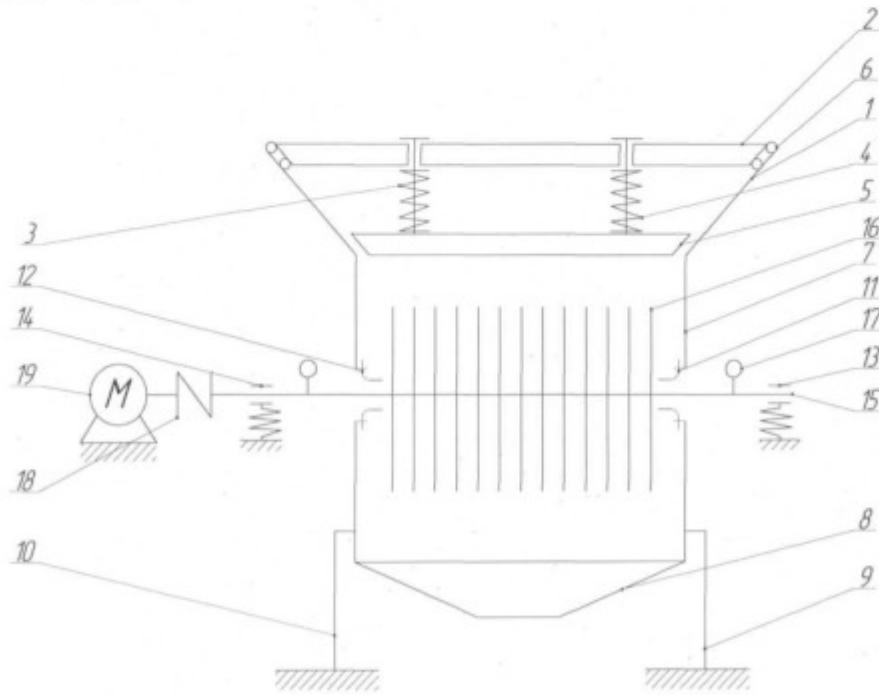
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2012 11626	(72) Винахідник(и): Яношич Віталій Петрович (UA), Товариш Олександр Анатолійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 08.10.2012	(73) Власник(и): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Сонячна, 3, м. Вінниця, 210326 (UA)
(24) Дата, з якої є чинним правило на корисну модель: 18.04.2013	
(40) Публікація відомостей про відрачу патенту: 18.04.2013, Бюл. № 7	

(04) ВІБРАЦІЙНИЙ ПОДРІБНЮВАЧ

(07) Реферат:

Вібраційний подрібнювач складається з завантажувального бункера, вивантажувальної горловини та ножевих елементів. Містить вібраційно-центровий привід дискових ножів та регулятор подачі сировини.



UA 79064 U

Змін	Лист	№ документа	Підпис	Дата

A9-KP2B.00.00.00ПЗ



УКРАЇНА

{19} UA {11} 93363 {13} U
{01} МПК (2014.01)
B02C 2/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2014 04790	(72) Винахідник(и): Яношич Віталій Петрович (UA), Кутчук Ігор Миколайович (UA), Павлов Олександр Дмитрович (UA), Рабкознь Віталій Миколайович (UA)
(22) Дата подання заявки: 15.09.2014	
(24) Дата, з якої є чинними правила Національного Мораторію: 25.09.2014	
(40) Публікація відомостей про відрічну патенту: 25.09.2014, бюл.№ 18	(73) Власник(и): Яношич Віталій Петрович, вул. Київська, 141-а, м. Вінниця, 21022 (UA)

(84) ВІБРАЦІЙНА КОНУСНА ДРОБАРКА

(87) Реферат:

Вібраційна конусна дробарка містить електродвигун, привідний вал, конусний ротор і статор, завантажувальну і розвантажувальну горловину. Містить привід кутових коливань, жорстко з'єднаний з конусним ротором із ріжучими кромками, та ввігнутий механізм осьового зміщення статора.

UA 93363 U



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **72048** (13) **U**
(51) МПК (2012.01)
С13В 5/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2011 14493	(72) Винахідник(и): Пономаренко Віталій Васильович (UA), Люлька Дмитро Миколайович (UA), Свящук Олександр Францович (UA), Усенко Роман Дмитрович (UA)
(22) Дата подання заявки: 07.12.2011	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.08.2012	(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, вул. Володимирська, 68, м. Київ-33, 01601 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.08.2012, Бюл.№ 15	

(54) ВІДЦЕНТРОВА БУРЯКОРІЗКА

(57) Реферат:

Відцентрова бурякорізка складається з циліндричного барабана, ножових рам з закріпленими в них ножами, трилопатевого завитка з контрножами, приводу, завантажувального та вивантажувального пристроїв.

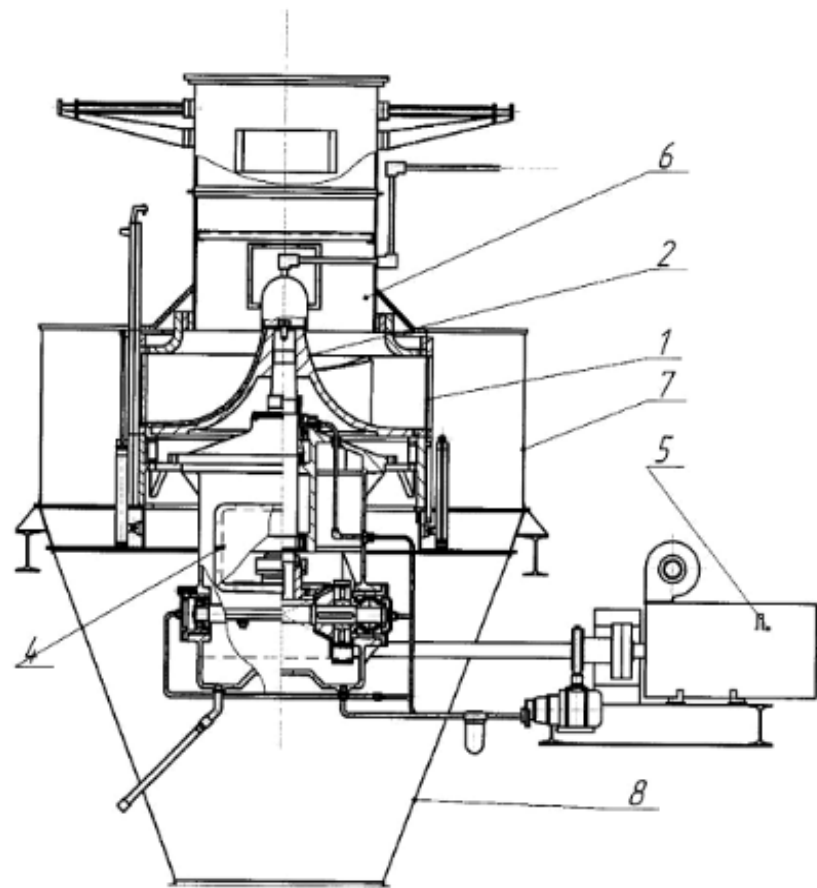
UA 72048 U

Змін	Лист	№ документа	Підпис	Дата

A9-KP2B.00.00.00ПЗ

Лист

64



Фіг. 1

Змін	Лист	№ документа	Підпис	Дата

A9-KP2B.00.00.00ПЗ

Корисна модель належить до обладнання переробної промисловості, а саме до обладнання для зрізування цукрових буряків в стружку.

Найближчим аналогом є відцентрова бурякорізка [Гулий І.С. та ін. Обладнання підприємств переробної і харчової промисловості. - Вінниця: Нова книга, 2001, рис. 415, с. 170], яка містить корпус з вирізами для ножових рам, причому корпус встановлений вертикально, ножеві рами з ножами, завиток з криволінійними лопатями та контрножами по краю лопатей, приймач для буряків, кожух і привід. Буряки заповнюють внутрішню порожнину корпуса, завиток надає цій масі обертowego руху, під дією відцентрової сили буряки відкидаються на периферію бурякорізки і при цьому зрізуються нерухомими ножами, які розміщені в корпусі бурякорізки.

Недоліком відцентрової бурякорізки є невисока якість стружки внаслідок зміщення буряків при різанні в вертикальному напрямку.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищення якості бурякової стружки.

Поставлена задача вирішується тим, що відцентрова бурякорізка складається з циліндричного барабана, в якому встановлені ножеві рами з закріпленими в них ножами, трилопатевого завитка з встановленими по його краю контрножами, приводу, завантажувального та вивантажувального пристроїв.

Згідно з корисною моделлю, краї контрножів виконані з вирізами та гострими кромками.

Буряки з приймального бункера потрапляють всередину корпуса бурякорізки, де криволінійними лопатями завитка розкручуються і відцентровою силою відкидаються на периферію корпуса бурякорізки. Потрапляючи в клиновий зазор, що утворюється циліндричним корпусом бурякорізки та криволінійними поверхнями завитка з контрножем по краю завитка, буряки затискаються і зрізуються нерухомими ножами, що закріплені в корпусі бурякорізки. Отримується стружка такого перерізу, яка встановлена відповідним розміщенням ріжучих кромок ножів один відносно іншого.

Для запобігання зміщенню буряків по висоті в процесі різання контрніж, який закріплений по вертикальному торцю завитка має горизонтально виконані канавки з гострими кромками. Коли буряки потрапляють в клиновидний зазор між корпусом бурякорізки та криволінійними поверхнями завитка, то під дією відцентрової сили вони переміщуються до ножа і в той же час під дією сили тяжіння опускаються вниз. В момент безпосереднього підходу до різальних ножів завдяки наявності вирізів з гострими кромками на контрножі буряки фіксуються від переміщення в вертикальному напрямі, чим і забезпечується отримання якісної бурякової стружки (так як бурякорізальні ножі встановлені з деяким фіксованим зміщенням, яке задається необхідністю отримання стружки певного перерізу, то при строго горизонтальному русі буряків буде отримуватись і стружка того перерізу, який очікується внаслідок такого розміщення ножів). Якби буряки рухалися також вниз під дією сили тяжіння, або не було б вирізів з гострими кромками на контрножі, то форма стружки не відповідала б тій формі, яку заплановано отримати та яка є оптимальною для роботи конкретної дифузійної установки. Фіксація від переміщення буряків в вертикальному напрямі відбувається внаслідок того, що гострі кромки вирізів на контрножі візаються в буряки, іншою стороною вони зрізуються різальними ножами, а під дією відцентрової сили вони також притискаються до поверхні різальних ножів. Таким чином, наявність вирізів на контрножах з гострими кромками сприяє отриманню стружки більш високої якості, внаслідок того, що буряки не переміщуються в вертикальному напрямі в момент їх зрізування.

Таким чином пропонувані ознаки в сполученні з раніше відомими дозволяють отримати новий позитивний ефект, що полягає в покращенні якості бурякової стружки.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями: Фіг. 1 - поперечний переріз відцентрової бурякорізки; Фіг. 2 - переріз А-А бурякорізки; Фіг. 3 - вид Б збоку та вид В торця контрножа.

Бурякорізка складається з циліндричного корпуса 1 з вирізами для ножових рам (на Фіг. 1 не показані). Всередині бурякорізки розміщений трилопатекий завиток 2 з вертикально прикріпленим до нього контрножем 3. Забиток приводиться в рух за допомогою кінцевого редуктора 4 та електродвигуна 5. Для завантаження буряків в циліндричний корпус бурякорізки передбачений завантажувальний патрубок 6. Бурякова стружка потрапляє в зазор між циліндричним корпусом 1 та кожухом 7 і через кінцевий вивантажувальний патрубок 8 подається на виробництво. Контрніж 3 прикріплений до завитка 2, а сам торець має вирізи (для прикладу на Фіг. 3 показані кругові вирізи, які можна виконати за допомогою циліндричної фрези).

Працює бурякорізка наступним чином.

По завантажувальному патрубку 6 буряки подаються в циліндричний корпус бурякорізки 1, в якому вони за допомогою трилопатевого завитка розкручуються та отримують відцентрове прискорення. Під його дією буряки відтискаються на периферію де потрапляють в клиновидний

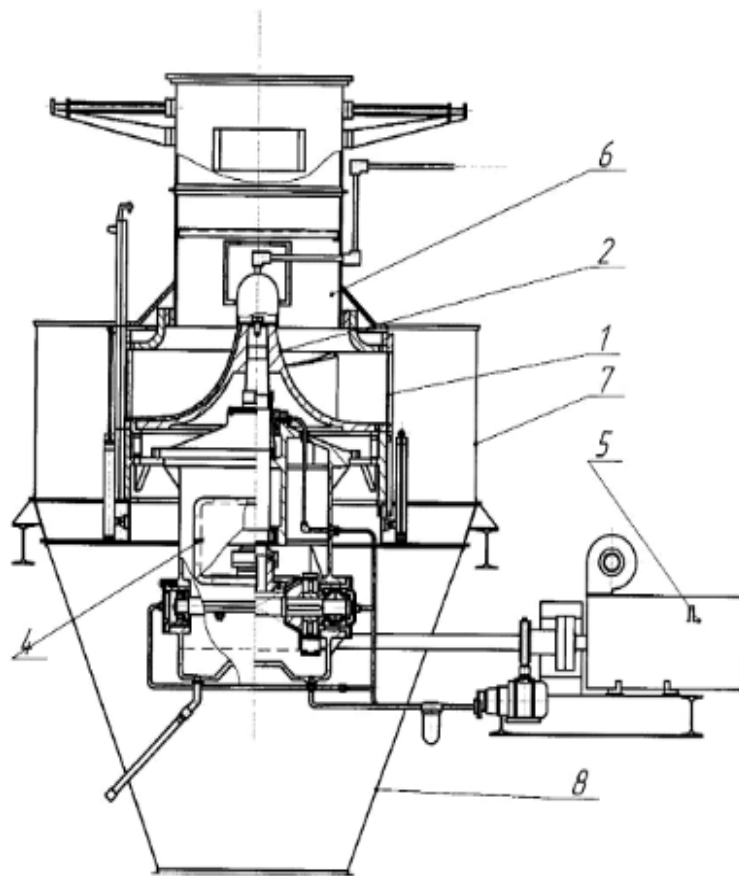
					<i>A9-KP2B.00.00.00ПЗ</i>	Лист
						66
Змін	Лист	№ документа	Підпис	Дата		

- ззор між завитком та корпусом бурякорізки і зрізуються ножами, які закріплені в вирізах корпусу бурякорізки. Сам завиток приводиться в рух за допомогою конічного редуктора 4 та електродвигуна 5. Буряки, які безпосередньо ріжуться ножами, що встановлені з заданим зміщенням один відносно іншого в ножових рамах для отримання стружки заданого перерізу, притискаються до контрножів з вирізами та гострими кромками, що виконані на контрножі, і тому зміщення буряків в вертикальному напрямі при проходженні ними ряду послідовно встановлених ножів відбуватись не буде. Вирізи, що виконані на контрножах своїми гострими кромками врізаються в буряки, що і забезпечує рух буряків строго в горизонтальному напрямі. Отримана таким чином бурякова стружка буде мати той оптимальний переріз, що очікувався від відповідного встановлення ножів і буде видалятися через кільцевий зазор 8, що утворюється між корпусом бурякорізки та її кожухом.

- Технічний результат від виконання по краю контрножів вирізів з гострими кромками дозволить одержати бурякову стружку заданого перерізу внаслідок унеможливлення руху буряків, що зрізуються, в вертикальному напрямку, що в кінцевому результаті приведе до покращення роботи дифузійного апарата, а значить покращиться вилучення цукрози з буряків та зменшаться її втрати з жомом.

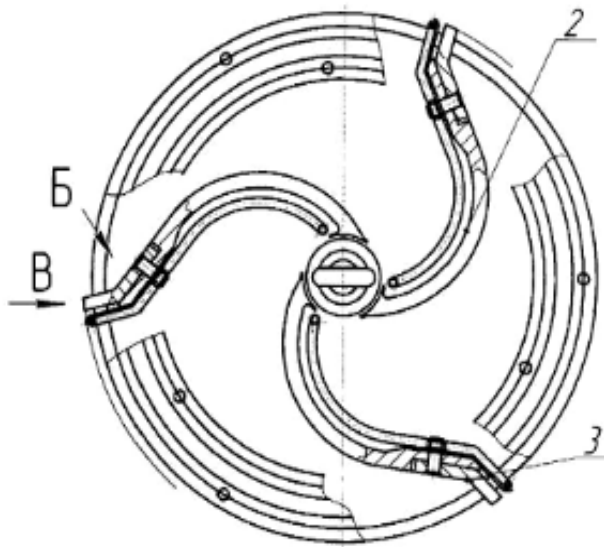
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 20 Відцентрова бурякорізка, що складається з циліндричного барабана, в якому встановлені ножові рами з закріпленими в них ножами, трилопатевого завитка з встановленими по його краю контрножами, приводу, завантажувального та вивантажувального пристроїв, яка відрізняється тим, що краї контрножів виконані з вирізами та гострими кромками.

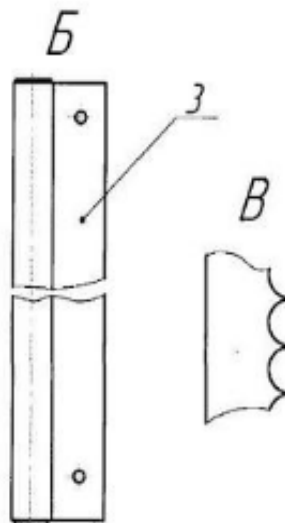


Фіг. 1

Змін	Лист	№ документа	Підпис	Дата



Фиг. 2



Фиг. 3

Комп'ютерна верстка М. Ломалова

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601

Змін	Лист	№ документа	Підпис	Дата



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **113888** (13) **C2**

(51) МПК (2017.01)

C13B 5/08 (2011.01)

C13B 5/06 (2011.01)

B26D 1/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

- | | |
|---|---|
| <p>(21) Номер заявки: а 2015 01340</p> <p>(22) Дата подання заявки: 18.02.2015</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 27.03.2017</p> <p>(41) Публікація відомостей про заяву: 25.09.2015, Бюл.№ 18</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 27.03.2017, Бюл.№ 6</p> | <p>(72) Винахідник(и):
Люлька Олександр Миколайович (UA),
Дорошевич Михайло Володимирович (UA),
Пономаренко Віталій Васильович (UA),
Пушанко Микола Миколайович (UA)</p> <p>(73) Власник(и):
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ,
вул. Володимирська, 68, м. Київ-33, 01601 (UA)</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:
UA 795 C1, 15.04.1993, 3 стор.
US 2004237747 A1, 02.12.2004, 12 стор.
US 20140007751 A1, 09.01.2014, 37 стор.
UA 41683 U, 25.05.2009, 3 стор.
Белик В.Г. и др. Справочник по технологическому оборудованию сахарных заводов / В. Г. Белик, С. А. Зозуля, Б. Н. Жарик и др. - Киев: Техніка, 1982. - С. 48-51, 55-56 (10 стор.)</p> |
|---|---|

(54) ВІДЦЕНТРОВА БУРЯКОРІЗКА

(57) Реферат:

Відцентрова бурякорізка складається з циліндричного барабана з вирізами, в які встановлено

UA 113888 C2

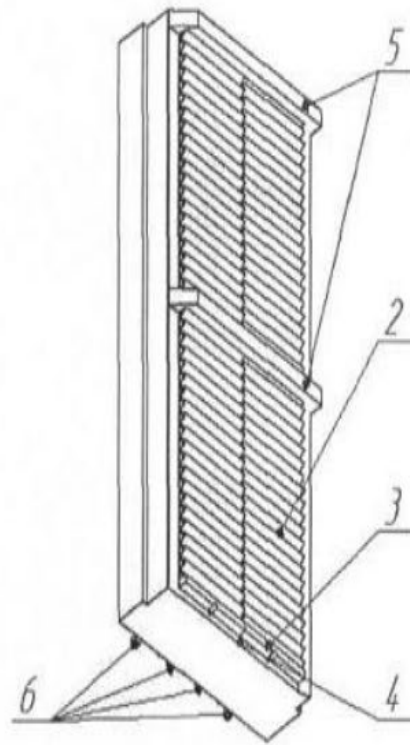
A9-KP2B.00.00.00ПЗ

Лист

69

Змін	Лист	№ документа	Підпис	Дата

UA 113888 C2



Фиг. 2

Винахід належить до обладнання цукрової промисловості, а саме до відцентрових бурякорізків для отримання бурякової стружки із цукрових буряків.

Найбільш близькою до запропонованої відцентрової бурякорізки є бурякорізка, яка складається з ротора (завитка), барабана з вирізами, в які вставляються ножові рами, завантажувального та вивантажувального пристроїв, кожуха і привода. В ножові рами встановлено два ножі в один ряд [Велик В.Г., Справочник по технологическому оборудованию сахарных заводов. - Киев: Техніка, 1982. - С. 48-51]. Буряки подаються з бункера до внутрішньої частини барабана, де за допомогою завитки набувають обертового руху. Під дією відцентрової сили буряки притискаються до внутрішньої поверхні корпусу бурякорізки, потрапляють на ріжучі кромки ножів та зрізуються в стружку. Бурякорізка та ножові рами мають механізми регулювання положення ножів для забезпечення необхідної товщини та профілю стружки.

Недоліками такої відцентрової бурякорізки є:

1. Висока витрата високоякісного матеріалу на виготовлення ножів. Ножі, що використовуються в бурякорізці являють собою вироби, що складаються з ребристої (робочої), перехідної та кріпильної частин, але в процесі різання приймає участь лише робоча ребриста частина ножа. Перехідна та кріпильна частина ножа виготовляється також з високоякісної інструментальної сталі, що збільшує майже в два рази витрату матеріалу.

2. Малий час роботи ножів. Ніж має ріжучу кромку, яка заточується з одного боку. При затупленні ріжучої кромки ніж видаляється і замінюється на новий.

3. Підвищена складність виготовлення ножів (необхідно виконувати перехід між кріпильною та робочою частиною ножа).

4. Низька якість бурякової стружки. Для отримання якісної стружки необхідно забезпечити точне взаємне регулювання пер ножів в сусідніх ножових рамах. Та навіть при точному регулюванні пер ножів при переміщенні буряка від одного ножа до наступного, під дією сил тяжіння та маси буряків, що потрапляють в бурякорізку через завантажувальний бункер, відбувається зміщення траєкторії руху. Це призводить до нарізання стружки неправильної форми та збільшення відсотку браку в стружці, тобто зниження її якості.

5. Низька продуктивність бурякорізки.

В основу винаходу поставлена задача зменшення металоємкості та збільшення тривалості роботи ножів, підвищення якості бурякової стружки, збільшення продуктивності бурякорізки.

Поставлена задача вирішується тим, що відцентрова бурякорізка складається з циліндричного барабана з вирізами, в які встановлено ножові рами, що мають кріпильні поверхні, в яких за допомогою притискної планки встановлений ряд ножів, завитка, завантажувального та вивантажувального пристроїв, кожуха і привода.

Згідно з винаходом кріпильні поверхні розташовані на торцях ножових рам, причому кожна ножова рама містить суміжний ряд ножів. Кожен ніж виконано ребристим з двома протилежними ріжучими кромками та з кріпильними планками по торцям ребристої частини, якими ножі кріпляться до кріпильних поверхонь ножових рам з можливістю регулювання по висоті.

Причинно-наслідковий зв'язок між запропонованими ознаками і технічним результатом полягає в наступному. Основній зміні в бурякорізці підлягає ножова рама, ножі та їх кріплення в ножовій рамі.

В запропонованих ножах відсутня перехідна та кріпильна частини, тому їх металоємкість практично в два рази менша за типові ножі.

Ножі для бурякорізки мають лише ребристу робочу частину, причому заточуються обидві сторони робочої частини. При затупленні однієї ріжучої кромки ножа достатньо повернути його на 180° і продовжувати роботу другою різальною кромкою ножа. При ремонті заточується теж обидві ріжучі кромки робочої частини.

Так як ніж має ширину в два рази меншу, то в типову ножову раму можливо встановити послідовно два ряди ножів, а не один. Для цього змінюється їх кріплення в ножовій рамі. По торцях ребристої робочої частини ножів виконані кріпильні планки, які встановлюються на відповідні кріпильні поверхні на торцях ножових рам. Після встановлення ножів, вони фіксуються притискними планками.

Встановлення ножів послідовно один за одним в одній ножовій рамі забезпечує точне взаємне розміщення та запобігає вертикальному зміщенню цукрових буряків під час різання. Таким чином буде нарізатися бурякова стружка високої якості та заданого профілю.

За рахунок зміни кріплення ножів в типовій ножовій рамі встановлюються два ряди ножів, що призводить до збільшення кількості ножів у бурякорізці в два рази, тобто, продуктивність бурякорізки теж збільшується в два рази.

Таким чином, сукупність запропонованих ознак дозволяє забезпечити в повному об'ємі очікуваний технічний результат.

Змін	Лист	№ документа	Підпис	Дата

Запропоноване рішення пояснюється кресленням, де на фіг. 1 показаний загальний вигляд бурякорізки, на фіг. 2 - ножова рама з ножами, на фіг. 3 - бурякорізальний ніж.

Бурякорізка складається з циліндричного корпусу 1 з вирізами для ножових рам (фіг. 1). Ножі 2 мають по торцях ребристої робочої частини кріпильні планки 3 (фіг. 3), якими встановлюються на кріпильні поверхні на торцях ножових рам. Після встановлення ножів, вони фіксуються притискними планками 5. Регулювання висоти підняття ножів здійснюється за допомогою гвинтів 6 (фіг. 2). Ножова рама встановлюється в вирізи корпусу бурякорізки. Всередині бурякорізки на валу встановлений завиток 7, який приводиться в рух за допомогою приводу 8. Для завантаження буряків в циліндричний корпус бурякорізки передбачений завантажувальний пристрій 9, в якому встановлений шибєрний механізм 10. Бурякова стружка потрапляє в зазор між циліндричним корпусом 1 та кокухом 11 і через конічний вивантажувальний отвір 12 подається на виробництво.

Працює бурякорізка наступним чином:

Бурякорізальні ножі кріпильними планками 3, встановлюють на кріпильні поверхні 4 ножової рами та фіксуються притискними планками 5. Ножова рама з набраними в ній ножами встановлюється в корпус відцентрової бурякорізки.

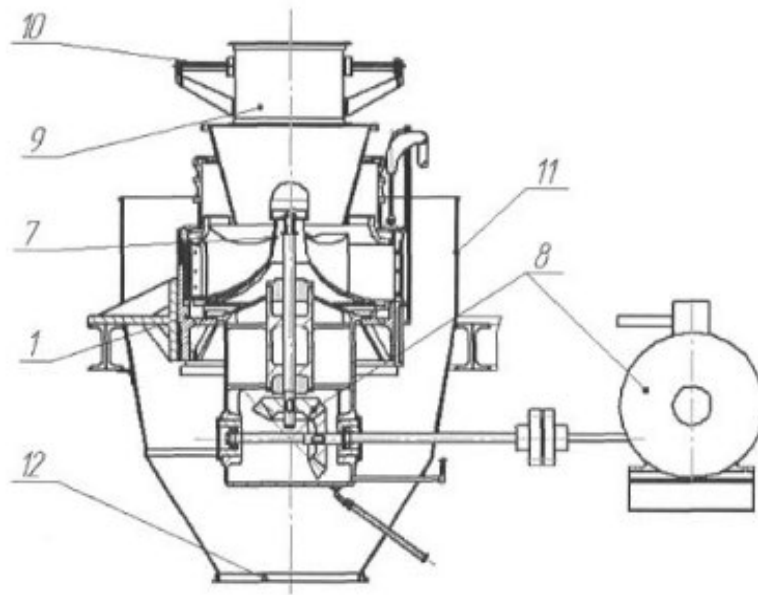
Через завантажувальний пристрій 9 з встановленим в ньому шибєрним механізмом 10 буряки потрапляють в циліндричний корпус бурякорізки 1, в якому вони за допомогою завитка розкручуються. Під дією відцентрової сили коренеплоди буряків притискаються до внутрішньої поверхні корпусу бурякорізки та потрапляють в клиновидний зазор між завитком та корпусом бурякорізки і зрізуються ріжучими кромками послідовно встановлених ножів. Отримана таким чином бурякова стружка буде мати той оптимальний переріз, що очікувався від відповідного встановлення ножів і буде вивантажуватись через отвір 12. Завиток приводиться в рух за допомогою приводу 8.

Таким чином, виконання відцентрової бурякорізки з двоохрядними ножовими рамами в яких встановлено в два рази більше двосторонніх ножів запропонованої конструкції досягається двократне збільшення продуктивності бурякорізки та покращення якості бурякової стружки.

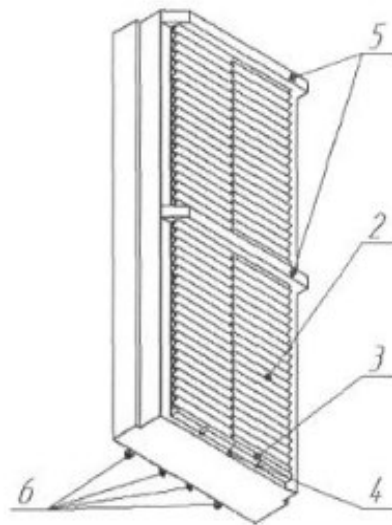
Технічний результат від використання відцентрової бурякорізки полягає в збільшенні продуктивності бурякорізки, збільшенні довговічності роботи ножів та зменшенні їх металоємкості. Покращення якості бурякової стружки дозволить покращити роботу дифузійного апарата та збільшити вихід товарного цукру.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Відцентрова бурякорізка, що складається з циліндричного барабана з вирізами, в які встановлено ножові рами, що мають кріпильні поверхні, в яких за допомогою притискної планки встановлений ряд ножів, завитка, завантажувального та вивантажувального пристроїв, кокуха і приводу, яка відрізняється тим, що кріпильні поверхні розташовані на торцях ножових рам, причому кожна ножова рама містить суміжний ряд ножів, причому кожен ніж виконано ребристим з двома протилежними ріжучими кромками та з кріпильними планками по торцях ребристої частини, якими ножі кріпляться до кріпильних поверхонь ножових рам з можливістю регулювання по висоті.



Фиг. 1



Фиг. 2

Змін	Лист	№ документа	Підпис	Дата

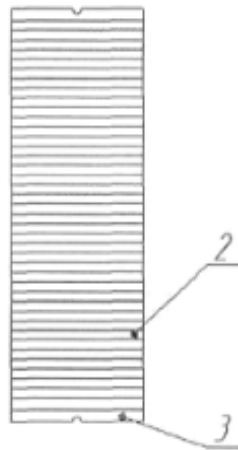


Fig. 3

Комп'ютерна верстка Д. Шеврун

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601

Змін	Лист	№ документа	Підпис	Дата

Перш. застос.		Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	При- мітка	
Довід. №						<u>Документація</u>			
					A9-KP2B.00.00.00B3	Вид загальний	1		
					A9-KP2B.00.00.00ПЗ	Записка пояснювальна	1		
						<u>Складальні одиниці</u>			
				1	A9-KP2B.01.00.00СК	Станина	1		
				2	A9-KP2B.02.00.00СК	Редуктор	1		
				3	A9-KP2B.03.00.00СК	Барабан	1		
				4	A9-KP2B.04.00.00СК	Обойма в зборі	1		
				5	A9-KP2B.07.00.00СК	Корпус в зборі	1		
				6	A9-KP2B.08.00.00СК	Електрообладнання	1		
		7	A9-KP2B.09.00.00СК	Бункер	1				
		8	A9-KP2B.10.00.00СК	Контрпривід	1				
Підп. та дата									
				12	A9-KP2B.00.02.00СК	Кожух нижній	1		
				13	A9-KP2B.00.05.00СК	Огородження приводу	1		
Інв. № докл.									
				14	A9-KP2B.00.06.00СК	Лоток розвантажувальний	1		
						<u>Деталі</u>			
Взам. інв. №									
				18	A9-KP2B.01.00.01	Табличка	1		
				19	A9-KP2B.01.00.02	Кожух передній	1		
Підп. та дата									
				20	A9-KP2B.01.00.04	Щиток	2		
				21	A9-KP2B.01.00.05	Кожух задній	1		
Інв. № орг.									
				22	A9-KP2B.01.00.06	Шайба	3		
				23	A9-KP2B.01.00.26	Табличка	1		
					A9-KP2B.00.00.00B3				
		Зм.	Лист	№ докum.	Підп.	Дата			
		Розроб.	Дуля М.А.				Лит.	Лист	Листів
		Перев.	Всеволодов ОМ					1	4
		Н.контр.					ОНТУ		
		Затв.	Галонюк О.І.				КРБ.ТОМтаБЖД.1572-03.4.1		

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	При- мітка
		24	A9-KP2B.01.00.17	Ручка	1	
		64	A9-KP2B.01.00.07	Щиток	1	
				<u>Стандартні вироби</u>		
		25		Болти ГОСТ 7796-70 M8-6d x 20.56.016	3	
		26		M10-6d x 25.56.016	2	
		27		M8-6d x 20.56.029	1	
		28		M10-6d x 40.56.016	8	
		30		M12-6d x 50.56.016	6	
		31		M16-6d x 50.56.016	6	
				Гвинти ГОСТ 17473-80		
		34		BM8-6d x 12.23.14X17H2	6	
		35		BM8-6d x 20.56.016	3	
		36		BM8-6d x 12.56.016	25	
		38		Гвинт B2M10-6d x 30.56.016 ГОСТ 17475-80	6	
				Гайки ГОСТ 5915-70		
		40		M10-6H.6.016	10	
		42		M8-6H.6.016	15	
				Шайди ГОСТ 6402-70		
		45		8.65Г.016	4	
		46		10.75Г.016	10	
		47		12.65Г.016	6	
			A9-KP2B.00.00.00B3			Лист
						2

Інв. № орг.	Підп. та дата	Взам. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. та дата

Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Примітка
		48		16.65Г.016	6	
				Шайба ГОСТ 6958-78		
		50		С8-02.Ст3.016	8	
		51		С10-02.Ст3.016	7	
				Шайба ГОСТ 11371-78		
		53		6.02.Ст3.016	25	
		54		8.02.Ст3.029	2	
				Штіфт 6x70		
				ГОСТ 3128-70	4	
		56		Шпилька М8-6г x 20.56.016		
				ГОСТ 22032-76	9	
				Заклепка 2x8.10.019		
				ГОСТ 10299-80	2	
		59		Заклепка 3x8.10.019		
				ГОСТ 10300-80	2	
		60		Ремінь А-1400Т		
				ГОСТ 1284.1-80	2	
		61		Ланцюг ПР-12,7-1820-1		
				ГОСТ 13568-75	1	(78 лан.)
				Ланка С-ПР-12,7-1820-1		
				ГОСТ 13568-75		

Підп. та дата	
Інв. № дідл.	
Взам. інв. №	
Підп. та дата	
Інв. № орг.	

Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата

A9-KP2B.00.00.00B3

Лист

3

Перш. застос.		Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	При-мітка	
						<u>Документація</u>			
					A9-KP2B.02.00.00СК	Складальне креслення	1		
						<u>Складальні одиниці</u>			
Довід. №			1		A9-KP2B.02.01.00СК	Вал	1		
			2		A9-KP2B.02.02.00СК	Зірочка	1		
						<u>Деталі</u>			
			4		A9-KP2B.02.00.01	Корпус	1		
			5		A9-KP2B.02.00.02	Вал-шестерня	1		
			6		A9-KP2B.02.00.03	Прокладка	1		
			7		A9-KP2B.02.00.04	Кришка	1		
			8		A9-KP2B.02.00.05	Кришка	1		
			9		A9-KP2B.02.00.06	Прокладка	1		
			10		A9-KP2B.02.00.07	Колесо зубчасте	1		
			11		A9-KP2B.02.00.08	Втулка	1		
			12		A9-KP2B.02.00.09	Кільце	1		
			13		A9-KP2B.02.00.11	Прокладка	1		
			14		A9-KP2B.02.00.12	Кільце	2		
			15		A9-KP2B.02.00.13	Прокладка	3		
			16		A9-KP2B.02.00.14	Кришка	1		
			17		A9-KP2B.02.00.15	Кришка	1		
			18		A9-KP2B.02.00.16	Пробка	1		
			19		A9-KP2B.02.00.17	Пробка	1		
			20		A9-KP2B.02.00.22	Кришка	1		
					A9-KP2B.02.00.00СК				
		Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата			
Інв. № ориг.		Розроб.	Дуля М.А.				Літ.	Лист	Листів
		Перев.	Всеволодов О.М.					1	3
		Н.контр.					ОНТУ		
		Затв.	Галонюк О.І.				КРБ.ТОМтаБЖД.1572-03.4.1		
		Редуктор							
		Копіював				Формат А4			

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Примітка
		21	A9-KP2B.02.00.23	Прокладка	1	
		23	A9-KP2B.02.00.24	Шайба	1	
		24	A9-KP2B.02.00.44	Прокладка	1	
		25	A9-KP2B.02.00.19	Шків	1	
				<u>Стандартні вироби</u>		
				Болти ГОСТ 7798-70		
		33		M8-6g x 16.56.016	8	
		34		M8-6g x 20.56.016	6	
		35		M8-6g x 25.56.016	14	
		37		M8-6g x 40.56.016	4	
		38		M10-6g x 30.56.016	7	
		39		Гвинт VM6-6g x 20.56.016 ГОСТ 17473-80	1	
				Шайби ГОСТ 6402-70		
		42		8.65Г.016	22	
		44		10.65Г.016	7	
				Шпонки ГОСТ 23360-78		
		46		12x8x36	1	
		47		12x8x40	1	
		48		Штіфт 3x16 ГОСТ 3128-70	1	

Інв. № ориг.	Підп. та дата	Взам. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. та дата

Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата	A9-KP2B.02.00.00СК	Лист
						2

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	При- мітка	Перш. застос.		
							Довід. №	Підп. та дата.	
				<u>Документація</u>					
			A9-KP2B.04.00.00СК	Складальне креслення	1				
				<u>Складальні одиниці</u>					
		1	A9-KP2B.04.01.00СК	Дека в зборі	1				
		2	A9-KP2B.04.02.00СК	Гребінка	1				
				<u>Деталі</u>					
		5	A9-KP2B.04.00.01	Обоїма	1				
		6	A9-KP2B.04.00.02	Ніж пластовий	1				
		7	A9-KP2B.04.00.03	Обкладинка	1				
		8	A9-KP2B.04.00.04	Дно	1				
		12	A9-KP2B.04.00.08	Гвинт упорний	1				
		13	A9-KP2B.04.00.09	Пластина	1				
		14	A9-KP2B.04.00.11	Шпілька	4				
		16	A9-KP2B.04.00.13	Болт	2				
		17	A9-KP2B.04.00.14	Прокладка	6				
			-01	Прокладка	6				
		18	A9-KP2B.04.00.15	Гвинт	2				
		19	A9-KP2B.04.00.16	Рама	1				
		20	A9-KP2B.04.00.26	Штуцер	1				
		21	A9-KP2B.04.00.44	Прокладка	1				
		22	A9-KP2B.04.00.19	Шайба	1				
			A9-KP2B.04.00.00СК						
Інв. № ориг.	Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата	Обоїма в зборі	Літ.	Лист	Листів
	Розроб.	Дуля М.А.						1	2
	Перев.	Всеволодов О.М.					ОНТУ		
	Н.контр.						КРБ.ТОМтаБЖД.1572-03.4.1		
	Затв.	Галонюк О.І.							

