

Міністерство освіти і науки України
Луцький національний технічний університет
Факультет транспорту та механічної інженерії
Кафедра галузевого машинобудування

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «БАКАЛАВР»

МОДЕРНІЗАЦІЯ ГІДРАВЛІЧНОГО ПРЕСА З
ПОВОРОТНИМ УДАРНИКОМ

спеціальність 133 Галузеве машинобудування

освітня програма Галузеве машинобудування

Виконав: здобувач вищої освіти
групи М-41
Андрущак Роман Володимирович

(підпис)

Керівник:
к.т.н., доцент
Селезньов Дмитро Едуардович

(підпис)

Кваліфікаційну роботу
допущено до захисту
«__» _____ 20__ р.

к.т.н., доцент

Гарант освітньої програми:

Пуць Віталій Степанович

(підпис)

Луцьк – 2024 року

ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет транспорту та механічної інженерії
Кафедра галузевого машинобудування
Ступінь вищої освіти: бакалавр
Галузь знань: 13 Механічна інженерія
Спеціальність: 133 Галузеве машинобудування
Освітня програма: «Галузеве машинобудування»

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри

Пуць Віталій Степанович

« ___ » _____ 2024 р.

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

Андрущак Роман Володимирович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи *Модернізація гідравлічного преса з поворотним ударником*

Керівник роботи: Селезньов Д.Е.

затверджені наказом вищого навчального закладу від «30» грудня 2023 р. №481/01-02

2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи «04» червня 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи базові креслення устаткування, технічна характеристика, технічні умови.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що потрібно розробити):

Анотація Зміст Вступ. 1 Оглядова частина. 2 Проектна частина

3 Рекомендації з експлуатації обладнання. Висновки. Список використаних джерел. Додатки

5. Перелік графічного матеріалу:

1. Преси вирубні консольні – 1 л. ф. А1;

2. Прес ПВГ-8. Вид загальний – 1 л. ф. А1;

3. Механізм поворота ударника. Складальний кресленник – 1 л. ф. А1;

4. Механізм піднімання ударника. Складальний кресленник – 1 л. ф. А1;

5. Привід насоса. Складальний кресленник – 1 л. ф. А1;

6. Деталювання – 1 л. ф. А1;

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	Селезньов Д.Е., доцент		
Розділ 2	Селезньов Д.Е., доцент		
Розділ 3	Селезньов Д.Е., доцент		

7. Дата видачі завдання «30» грудня 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи бакалавра	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	<i>Обґрунтування теми. Вступ.</i>	<i>28.01.2024 р.</i>	
2.	<i>1 Оглядова частина</i>	<i>24.02.2024 р.</i>	
3.	<i>2 Проектна частина</i>	<i>30.03.2024 р.</i>	
4.	<i>3 Рекомендації з експлуатації обладнання</i>	<i>27.05.2024 р.</i>	
5.	<i>Формування списку використаних джерел</i>	<i>04.05.2024 р.</i>	
6.	<i>Формування додатків</i>	<i>09.05.2024 р.</i>	
7.	<i>Оформлення пояснювальної записки та графічної частини</i>	<i>30.05.2024 р.</i>	
8.	<i>Нормоконтроль</i>	<i>31.05.2024 р.</i>	
9.	<i>Інструментальна перевірка на академічний плагіат</i>	<i>01.06.2024 р.</i>	
10.	<i>Представлення кваліфікаційної роботи бакалавра до захисту</i>	<i>04.06.2024 р.</i>	

Здобувач вищої освіти _____ (_____) (підпис) (прізвище, ініціали)

Керівник кваліфікаційної роботи _____ (_____) (підпис) (прізвище, ініціали)

АНОТАЦІЯ

Андрущак Р.В. Модернізація гідравлічного преса з поворотним ударником.
Рукопис.

Кваліфікаційна робота бакалавра ОП «Галузеве машинобудування» спеціальності 133 Галузеве машинобудування. Луцький національний технічний університет. Луцьк, 2024.

Кваліфікаційна робота бакалавра складається з вступу, оглядової частини, проектної частини, розділу рекомендацій з експлуатації обладнання, висновків, списку використаних джерел, додатків.

В роботі було проведено аналіз технологічних процесів та конструкцій, а також проаналізовано необхідність модернізації існуючого обладнання. Також приведена конструкція преса та окремих вузлів, приведений розрахунок клинопасової передачі, також спроектовані шків, та приведена технологія ремонту. В розділі " Рекомендації з експлуатації обладнання " проаналізовано характеристику пристрою з точки зору техніки безпеки при експлуатації устаткування та, умов праці на ділянці під час роботи з обладнанням. Розроблені заходи по покращанню умов праці на ділянці, особлива увага приділена захисту від рухомих частин та приведені заходи при виникненні надзвичайних ситуацій.

Ключові слова: ПРЕС, ПОВОРОТ УДАРНИКА, ПРИВІД НАСОСА, КЛИНОПАСОВА ПЕРЕДАЧА, ШКІВ, ТЕХНОЛОГІЯ РЕМОНТУ.

SUMMARY

Andrushchak R.V. Modernization of the hydraulic press with a rotary impactor. Manuscript.

Bachelor's qualification work of OP "Industrial Mechanical Engineering" specialty 133 Industrial Mechanical Engineering. Lutsk National Technical University. Lutsk, 2024.

The bachelor's qualification work consists of an introduction, an overview part, a project part, a section of equipment operation recommendations, conclusions, a list of used sources, and appendices.

In the work, an analysis of technological processes and structures was carried out, as well as the need to modernize the existing equipment was analyzed. The design of the press and individual units, the calculation of the V-belt transmission, the designed pulleys, and the repair technology are also given. In the section "Recommendations for the operation of the equipment" the characteristics of the device are analyzed from the point of view of safety techniques during the operation of the equipment and working conditions at the site while working with the equipment. Measures were developed to improve working conditions at the site, special attention was paid to protection from moving parts, and measures were taken in case of emergency situations.

Key words: PRESS, SWITCH ROTATION, PUMP DRIVE, V-BELT TRANSMISSION, PULLEY, REPAIR TECHNOLOGY.

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ	3
ЗМІСТ	5
ВСТУП	6
1 ОГЛЯДОВА ЧАСТИНА	9
1.1 Вирубний прес з поворотом ударника.....	9
1.2 Пристрій для управління гідроприводом вирубного преса.....	10
1.3 Електрогідравлічний прес із автоматичним поворотом ударника.....	12
2 ПРОЄКТНА ЧАСТИНА	16
2.1 Конструкція пресу ПВГ-8.....	16
2.2 Розрахунок клинопасової передачі.....	20
2.3 Проектування шківів клинопасової передачі.....	24
2.4 Розробка технологічного процесу ремонту преса ПВГ-8.....	27
3 РЕКОМЕНДАЦІЇ З ЕКСПЛУАТАЦІЇ ОБЛАДНАННЯ	44
3.1 Безпека під час експлуатації вирубних процесів.....	44
3.2 Техніка пожежної безпеки.....	46
3.3 Електробезпека.....	46
ВИСНОВКИ	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	52
ДОДАТКИ	54

					КРБ 0048.00.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

ВСТУП

Інтенсивне використання виробничого потенціалу нашої країни, максимальне навантаження на обладнання, підвищення варіативності його роботи – це резерви підвищення темпів і ефективності економічного розвитку, необхідні для підвищення добробуту життя людей.

Для підвищення ефективності виробництва важливе значення має підвищення віддачі капітальних вкладень і основних промислово-виробничих факторів, у поліпшенні використання яких головну роль відіграє вдосконалення їх структури і складу, особливо його активна участь у розбудові парку обладнання. Поліпшення можна досягти шляхом підвищення технічного рівня автопарку, його своєчасного та якісного оновлення, модернізації та заміни застарілого обладнання та ремонту.

Досвід розвитку побутового обслуговування населення в нашій країні свідчить про те, що суттєве покращення обслуговування населення можна забезпечити лише шляхом комплексної індустріалізації цієї галузі, зміцнення та розширення її матеріально-технічної бази, використання новітніх технологій та ефективного використання обладнання.

У процесі експлуатації технологічні пристрої втрачають працездатність в основному через зношування окремих деталей або їх поверхневих шарів. В результаті продуктивність обладнання та інші експлуатаційні показники знижуються і можуть бути відновлені тільки шляхом ремонту. Потреба в ремонті не випадкова. Він виникає з появою пристроїв і роботою машин, призначених для задоволення цієї потреби, і існує до тих пір, поки існує обладнання. Насиченість підприємств сучасним обладнанням багаторазово підвищує важливість ремонтів, а також розвиток їх технологій.

Технологія ремонту устаткування - це метод отримання залишкової міцності деталей, спрямований на перетворення відпрацьованого устаткування в придатне до використання обладнання, що відповідає сучасним вимогам виробництва.

					КРБ 0048.00.00.00.000 ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розвиток швейного машинобудування вимагає правильної експлуатації машин, механізмів і пристроїв. Зношення деталей і вузлів машин зростає поступово і безповоротно, що призводить до зниження точності роботи і погіршення якості продукції. Серйозної уваги заслуговують питання ремонту обладнання та підвищення його технічного рівня та ефективності, перехід осі децентралізованого виробництва вузлів, агрегатів і деталей до організації спеціалізованого виробництва, значний розвиток централізованого ремонту.

Основним завданням, яке стоїть перед ремонтними службами, є зниження витрат на ремонт обладнання, підвищення його якості та використання промислових методів і засобів ремонту. Після якісно проведеного капітального ремонту починається нове життя машин, і велике значення має організація їх технічного обслуговування в міжремонтний період, яка повинна відповідати нормативним документам щодо системи ППР технологічних пристроїв швейного виробництва. групі підприємства.

Швейне обладнання працює інтенсивно, з великими навантаженнями та змінністю роботи. Для зниження інтенсивного зношування та відновлення поверхонь деталей машин, що піддаються ударним навантаженням, необхідна чітка організація ремонтних служб швейних підприємств.

Низька якість ремонтно-технічних робіт призводить до зниження ефективності роботи підприємств, великих і неефективних витрат коштів і матеріалів. Складність обслуговування та ремонту обладнання швейної промисловості пояснюється великою кількістю його видів.

Під час ремонту 20 -50 % часу оновлення машини йде на пошук несправності. Тому велику увагу слід приділяти усуненню несправностей без розбирання за допомогою технічної діагностики, яка виключає ці непродуктивні витрати часу. Використання технічної діагностики сприяє роботі машини в оптимальних режимах, економить ресурси, підвищує безпеку експлуатації. Технічна діагностика дозволяє не тільки виявити недоліки в конструкції машини і технології її виготовлення, а й усунути їх і тим самим забезпечити безперебійну роботу пристрою.

					КРБ 0048.00.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

Для забезпечення працездатності машин необхідно розширювати ремонтні бази підприємств, використовувати сучасні методи ремонту, створювати ремонтне обладнання та використовувати велику кількість різноманітних конструкційних матеріалів. Розвиток бази ремонту обладнання є одним із шляхів випуску якісної та різноманітної продукції, прискорення розвитку науково-технічного прогресу, переоснащення та реконструкції виробництва, інтенсивного використання створеного виробничого потенціалу.

Одним із головних завдань, що стоять перед легкою промисловістю, є отримання високоякісної продукції з мінімальними затратами праці та матеріалів. Для цього необхідно, перш за все, удосконалити технологію як основу для розробки засобів автоматизації.

Оскільки концентрація технологічних операцій є основним показником технічного прогресу, а отже, і ефективності засобів автоматизації, в даний час основним напрямком автоматизації є створення машинних комплексів, які зосереджують весь технологічний процес або його частину.

Тому цей напрям є найбільш ефективним і перспективним, оскільки передбачає комплексну автоматизацію та нові прогресивні технології. Однак при застосуванні таких технологій виникають невиробничі витрати, пов'язані із застосуванням допоміжних і додаткових видів робіт. Ці витрати складають основну частину заробітної плати працівників. Переважання ручної праці створює умови для виникнення суб'єктивних факторів, що знижують якість виготовленої продукції.

					КРБ 0048.00.00.00.000 ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 ОГЛЯДОВА ЧАСТИНА

1.1 Вирубний прес з поворотом ударника

Прес для вирізання деталей взуттєвої та шкіргалантерейної промисловості (рис. 1.1) складається з корпусу 1 з ріжучою пластиною 2, роторного приводу 3, встановленого на поворотному циліндрі 4, робочого гідроциліндра 5 і пристрою обмеження ходу ударника. Пристрій обмеження руху пуансона складається з кулачка 6 відключення преса, гвинтового механізму регулювання 7, датчика 8 деформації силової частини преса, розташованого на гайці, гвинтового механізму; кронштейн 9, з'єднаний кінцями з болтом гвинтового механізму і розміщений на пружині 10, а також додатковий гідроциліндр 11, поршень якого встановлений з можливістю взаємодії з кронштейном, а робоча порожнина з'єднана через трубопроводу 12 до робочої камери робочого гідроциліндра 5.

Маховик 13 і конічна шестерня 14 служать для ручного регулювання положення датчика 8 по відношенню до кулачка 6 (регулювання ходу привода).

Робота преса здійснюється таким чином.

Матеріал з ножем встановлюється на обробну дошку 2. Після передачі тиску масла від насоса на робочий гідроциліндр 5 ударник 3 з роликком 4 рухається вниз і деталь відрізається від матеріалу.

Робота пристрою обмеження ходу ударника заснована на тому, що величина деформації (прогину) ударника С, валу 4 і корпусу 1 пропорційна зусиллю падіння і, отже, величині тиску в гідравл. система.

Пружина 10 розрахована таким чином, щоб при максимальному тиску в гідросистемі переміщення кронштейна 9 під впливом поршня додаткового гідроциліндра 11 дорівнювало максимальній деформації силової частини преса. Оскільки деформація пружини 10 пропорційна зусиллю, величина переміщення кронштейна 9 з датчиком 8 дорівнює величині деформації бойка, валу і корпусу .

					КРБ 0048.00.00.00.000 ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

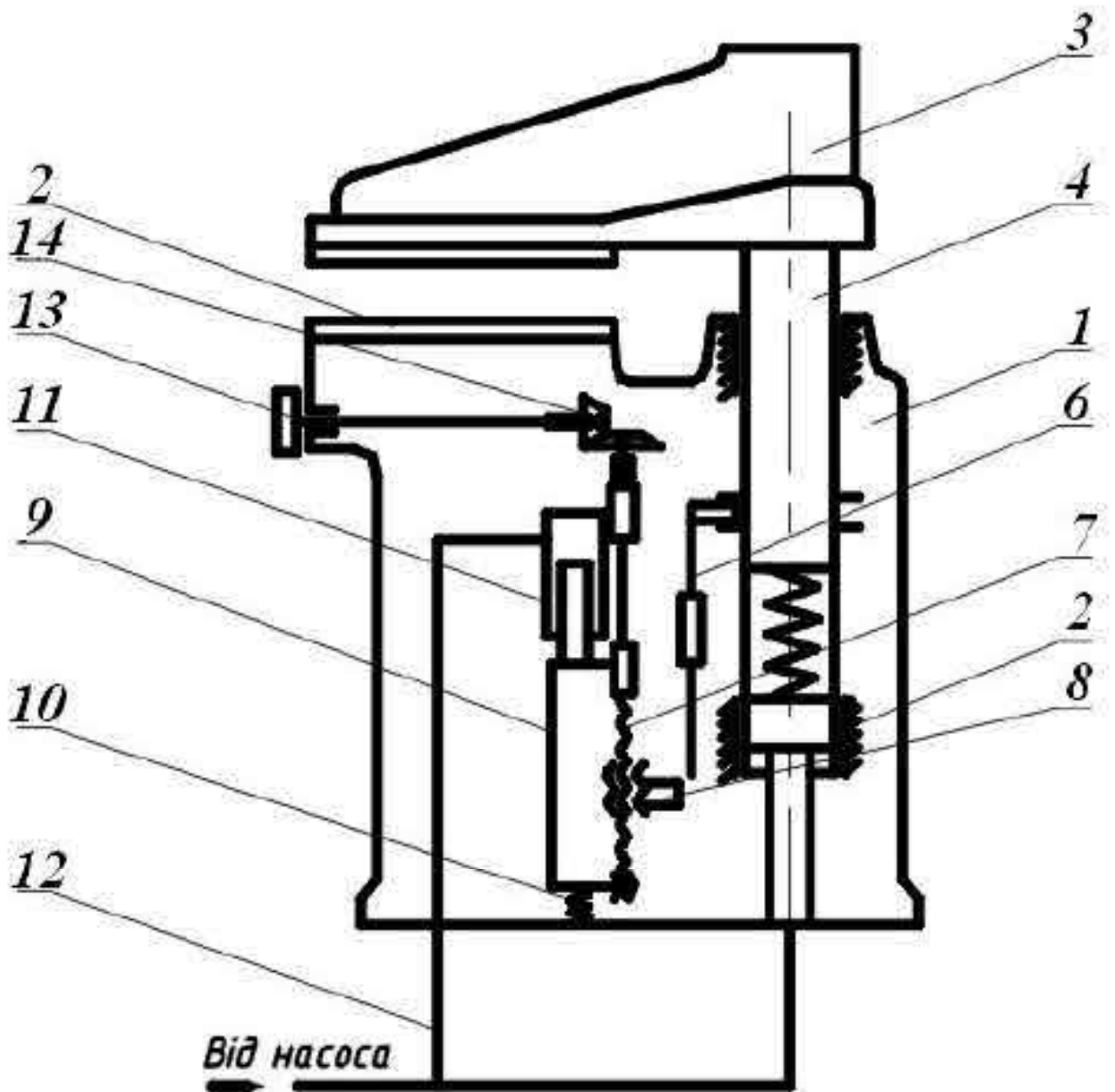


Рисунок 1.1 – Вирубний прес з поворотом ударника (пуансона)

Таким чином, величина деформації компенсується переміщенням датчика на таку ж величину, а прес вимикається за допомогою кулачка б, який діє на датчик 8 після завершення різання.

1.2 Пристрій керування гідравлічним приводом різального преса

Пристрій керування гідравлічним приводом різального преса (рис. 1 .2) містить гідророзподільник 2, гідронасос 3, гідропривод, виконаний у вигляді гідроциліндра 4, встановленого на пресовому блоці 5, встановленому на рамка 1

										Арк.
										10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	КРБ 0048.00.00.00.000 ПЗ					

1.3 Електрогідрравлічний прес із автоматичним поворотом ударника

Електрогідрравлічний прес з автоматичним обертанням пуансона (рис. 1. 3), що включає раму, пуансон, циліндр обертання пуансона та гідравлічну схему керування, яка відрізняється тим, що для підвищення ефективності роботи він оснащений гідропневматичним акумулятором, з'єднаним із зчіпним механізмом поворотного циліндра, а рухомий ролик - у пневмоакумулятор, що складається з нерухомого нижнього поршня та плаваючого верхнього поршня.

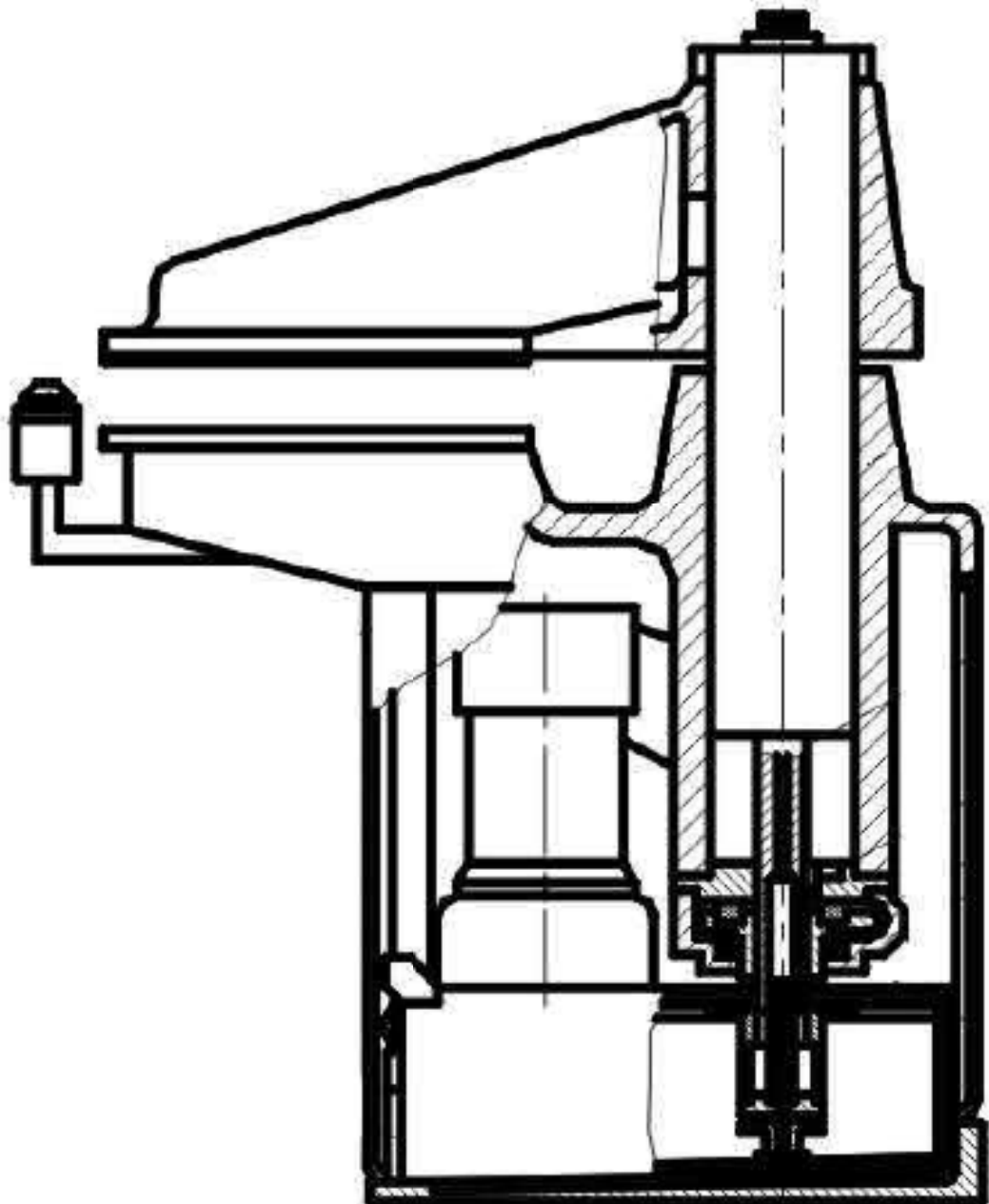


Рисунок 1.3 – Електрогідрравлічний прес з автоматичним поворотом пуансона

									КРБ 0048.00.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						12

Відомий електрогідравлічний прес з автоматичним обертанням молота, що містить раму, вал з молотом, циліндр обертання молота і гідравлічний контур керування.

Його недоліком є те, що постійне відхилення ударного елемента під певним кутом, незалежно від того, чи ріжуться великі чи дрібні деталі, знижує продуктивність.

Пропонований прес дозволяє підвищити ефективність роботи. Для цього він оснащений гідропневматичним акумулятором, з'єднаним з циліндром обертання скребка, а роликосний ролик оснащений пневмоакумулятором, що складається з нерухомого нижнього поршня і плаваючого верхнього поршня.

Прес містить станину, качалку з пуансоном, механізм обертання, механізм підйому, гідравлічний привід і електроприлади (не показано).

На каркас укладається утеплена дошка або колода. Скалка з пуансоном розміщена в видовбаних у рамі напрямних і являє собою порожнисту трубку, нижня частина якої є робочим циліндром. У робочому циліндрі знаходиться робочий поршень, жорстко з'єднаний зі штоком поршня. Над ним розміщений вільно плаваючий поршень. У верхній частині вала розташований зворотний клапан для наповнення системи повітрям, по зовнішньому діаметру нижньої частини нарізані зубці, які входять в зачеплення з рейкою поворотного механізму.

Преса працює таким чином.

При натисканні на кнопку пуск включається пускова апаратура і електродвигун, приводячи в дію насос Н Л. Масло від насоса по маслопроводу подається в гідроблок управління БУ і надходить в бак через канавки а і б в корпусі блоку Б У і в золотнику З У. Прес готовий до роботи.

При натисканні обома ручними кнопками в мережу вмикаються електромагніти Е М і Е М, які переміщують золотники З У і З У1 в крайнє нижнє положення. Порожнина а відокремлена від зливної порожнини б, і масло надходить через порожнину м і порожнину зворотного клапана в мастилопровід 1 через золотник ЗУ1 в порожнину лівого поворотного циліндра.

Поршень F 1 починає рухатися вправо, штовхаючи рейку, яка входить

									Арк.
									13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	КРБ 0048.00.00.00.000 ПЗ				

у свою чергу, рухаючись по напрямних, повертає бойок у робоче положення. Одночасно поршень F 2 витісняє масло з порожнини циліндра в V- акумулятор , стискаючи повітря, що міститься в ньому.

Прес забезпечує як спільну роботу камери накопичувача V і камери валу V1, так і роздільну їх роботу.

Після досягнення крайнього правого положення поршня мастильна трубка з'єднується з мастильною трубкою, і масло надходить у верхню частину напірного затвора НЗ. Під дією тиску масла повзун тиску рухається вниз. Порожнини з'єднані і масло по мастильній магістралі надходить в порожнину робочого циліндра ЦР. Під тиском масла, долаючи силу стисненого повітря, ролик з пуансоном рухається вниз і розрізає матеріал. Завдяки цій схемі забезпечується автоматичне спрацьовування ударника без додаткового обладнання тільки в його положенні над обробною дошкою (самоконтроль).

Після розрізання матеріалу на пусковий електроприлад подається сигнал, який відключає напругу від електромагніту ЕМ, і золотник ЗУ під дією пружини приймає верхнє вихідне положення. Тиск в системі падає, масло з насоса знову надходить через порожнини а і б в масляний бак. Під дією стисненого повітря ударний валик піднімається вгору, виштовхуючи масло з робочої камери в злив через мастилопровід, через зворотний клапан КО, через порожнини м, а і б в масляний бак. Натискний золотник під дією пружини займає найвище положення, розділяючи порожнини h і m.

Одночасно під дією стисненого повітря в гідропневматичному акумуляторі V масло через отвір d2 починає надходити під поршень F2, переміщуючи його разом з рейкою і поршнем F1 в ліве положення. Рейка, перебуваючи в постійному контакті з поворотним важелем, повертає гак до тих пір, поки електромагніт ЕМ 1 золотника ЗУ1 не вимкнеться і трубка мастила не перекриється.

Регулюванням тривалості роботи електромагніту ЕМ 1 під струмом регулюють кут повороту (відведення) ударника. При роботі преса з постійним кутом запалювання можна використовувати золотник ZU 1 схема виключена.

Для пом'якшення удару в крайньому лівому положенні в циліндрі

					КРБ 0048.00.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

2 ПРОЄКТНА ЧАСТИНА

2.1 Конструкція преса ПВГ-8

Гідравлічний відрізний прес з роторним ударником з електронним регулюванням висоти підйому під час розкрою використовується переважно у взуттєвій промисловості для розкроювання верху взуття зі шкіри, штучної шкіри та текстилю. Проте штампування шкіряних деталей низу взуття, шкіргалантереї, деталей гумового листа, жіночих аксесуарів, рукавичок, а також ярликів та інших подібних деталей також можна виконувати, якщо необхідна сила штампування не перевищує 18 МР.

Машина працює як високошвидкісний відрізний прес. Це означає, що споживач може використовувати максимальну потужність збирання лише протягом типового часу збирання.

Нове покоління роторних ударних висічальних пресів базується на багаторічному практичному досвіді з урахуванням результатів великих досліджень і розробок.

Найвища експлуатаційна надійність і безпека, оптимальні можливості обслуговування і технічної підтримки забезпечують високу продуктивність продукції.

Розглянемо конструкцію штампувальних пресів на прикладі гідравлічного преса з роторним ударником ПВГ -8- 2 -0 (рис. 1. 1).

Прес складається з станини з ударним механізмом, гідравлічних аксесуарів та електроприладів.

Станина преса складається з основи 14 і корпусу 1, виготовлених разом зі столом (рис. 2. 1).

Машинне ліжко виконана у вигляді зварної конструкції. Його розміри підібрані таким чином, щоб надійно сприймати зусилля різання. Станина встановлена на машинних подушках, які дозволяють горизонтально вирівняти станину і додатково амортизують передачу поштовху рубки на фундамент.

Маса преса гідравлічного ПВ Г-8 -2 -0 становить 730,0 кг. Розміри преса:

					КРБ 0048.00.00.00.000 ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

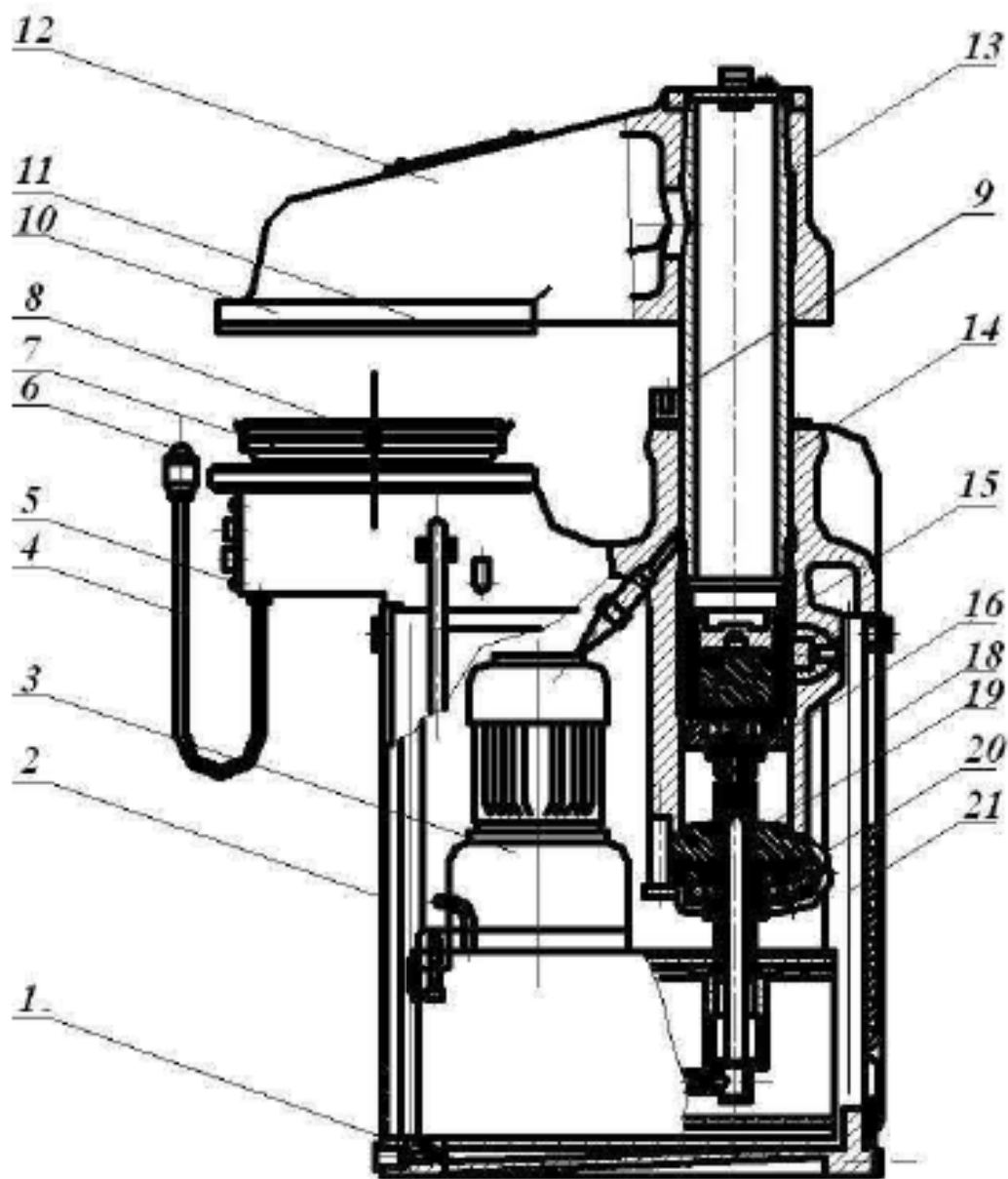


Рисунок 2.1 – Гідравлічний відрізний прес ПВГ -8 -2 -0

Ударний механізм. У вертикальних циліндричних напрямних станини встановлена скалка 13 з пуансоном 2, скріпленням на верхньому кінці гайкою.

Знімна демпферна пластина 10 з контактною пластиною 11 прикріплена до нижньої частини ударника 2, якщо робота виконується на металевій пластині.

Зчіпка виконана зі зварної конструкції. Завдяки використанню підшипників кочення (тільки за відсутності сили різання) пуансон можна легко обертати без особливих зусиль вручну. При цьому забезпечується низький рівень шуму при

									Арк.
									18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	КРБ 0048.00.00.00.000 ПЗ				

роботі з цим виробом.

Нижня частина валу 13 є робочим циліндром, в якому розміщений робочий поршень 3, жорстко з'єднаний зі штоком 19. Під час роботи преса поршень 3 залишається нерухомим. Поршень 15 вільно плаває над поршнем 3. Кришка 17 прикріплена до днища циліндра.

У верхній частині валу розташований зворотний клапан, який служить для заповнення порожнини валу над поршнем 1 5 стисненим повітрям під тиском 0,5 МПа, енергія якого від акумулятора автоматично піднімає пуансон після вирізання деталі. .

Робоча порожнина гідроциліндра, встановлена між поршнем 3 і кришкою 17, з'єднується з трубопроводом гідроприводу через отвір у штоку 19. Нижній кінець штока має різьбу і вгвинчується в черв'ячне колесо 20, призначений для встановлення висоти ударника та регулювання величини його ходу.

Гідропривод преса складається з лопатевого насоса, золотника 4, керованого електромагнітом 7, золотника 3, що керує обертанням ударника, запобіжного клапана 6, мастильного крана 8, двох зворотних клапанів в системі обертання ударника, мастила. резервуар 19 і система трубопроводів. Все гідрообладнання встановлено на кришці 13 маслобака 19.

Насос 1 приводиться в рух електродвигуном 14, встановленим на кришці під двигуном 15. Крутний момент від вала електродвигуна до валу насоса передається через муфту - маховик, який складається з двох напівроз'ємів 16 і 17, через пальці 11 і гумові втулки 12. Є керуючі золотники 3 і 4, два зворотних клапана і запобіжний клапан 6.

Трубка 18 з'єднує корпус 5 з циліндром запалювання, а патрубок 9 - з циліндром запалювання. Обертанням бойка золотника керують через трубку 10. У патрубок 9 вкручений кран 8, з якого подається масло для змащування направляючого валу. Через фільтр надлишок мастила та течі з валу направляються в масляний бак.

					КРБ 0048.00.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

2.2 Розрахунок клинопасової передачі

1 Номінальна споживана потужність [5] $P_2 = 1,04$ кВт, частота обертання $n = 1500$ об/хв [№ 7, ст. 459].

2 Розрахунки виконано згідно [6].

Вихідна потужність:

$$P_1 = \frac{P_2}{\eta} = \frac{1,04}{0,95} = 1,095 \text{ кВт}, \quad (2,1)$$

де P_2 вхідна потужність,

η – коефіцієнт корисної дії пасової передачі.

3 таблиці Т7 [6] вибрано електродвигун з найближчою більшою номінальною потужністю серії 4А: 4А80А4У3 номінальною потужністю $P_H = 1,1$ кВт, частотою обертання $n_E = 1420$ хв⁻¹, з коефіцієнтом пускового моменту $K_M = 0,013$, момент обертання $T_M = 0,003$ Н·м².

Розраховуємо крутні моменти на валах:

$$T_1 = 9550,0 \frac{P_1}{n_1}$$

$$T_2 = 9550,0 \frac{P_2}{n_2}$$

де T_1 крутний момент на ведучому шківі,

n_1 – частота обертання ведучого колеса,

T_2 – крутний момент на веденому шківі,

n_2 – частота обертання веденого шківа.

					КРБ 0048.00.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

Передавальне число $u = u_p = 1,36$.

$$T_1 = 95\,50 \frac{1,095}{14\,20} = 7,360$$

$$T_2 = 95\,50 \frac{1,04}{10\,44} = 9,510$$

3 Виберіть початкові параметри.

Відповідно до таблиці Т 10 [6] перехід профілю А/ А вибрано відповідно до стандартів ISO /ГО СТ. Площа перерізу ременя $A = 81,0 \text{ мм}^2$. Діаметр ведучого шківa $d_1 = 100,0 \text{ мм}$.

4 Визначення швидкості переходу V :

$$V = \frac{3,14 d_1 n_1}{60\,000}$$

де 60000 – це коефіцієнт конвертації.

$$V = \frac{3,14 \cdot 100,0 \cdot 1\,420}{60\,000} = 7,430 \text{ м/с}$$

Швидкість повинна бути не менше 5,0 м/ с і не більше 35,0...40,0 м/с.

5 Визначення діаметра веденого шківa d_{2p} :

$$d_{2p} = d_1 u$$

$$d_{2p} = 100,0 \cdot 1,36 = 136,0 \text{ мм.}$$

Найближче стандартне значення діаметра веденого колеса вибрано за таблицею Т11 [6] $d_2 = 140,0 \text{ мм}$.

6 Міжосьова відстань передачі a :

					КРБ 0048.00.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

$$a = 1,5 \frac{d_2}{\sqrt[3]{u}}$$

$$a = 1,5 \frac{140,0}{\sqrt[3]{1,36}} = 189,53 \text{ мм.}$$

7 Кут захоплення ведучого колеса α_1 :

$$\alpha_1 = 180,0 - 2\phi,$$

Де

$$\phi = \arcsin \frac{d_2 - d_1}{2a},$$

$$\phi = \arcsin \frac{140,0 - 100,0}{2 \cdot 189,530} = 6,057^\circ,$$

$$\alpha_1 = 180,0 - 2\phi > 120,0^\circ,$$

$$\alpha_1 = 180,0 - 2 \cdot 6,057 = 167,89^\circ > 120,0^\circ,$$

що є прийнятним

8 Довжина ременя

Орієнтовна довжина ременя l_p :

$$l_p = 0,5\pi(d_2 + d_1) + \frac{\phi(d_2 - d_1)}{57,3} + 2a \cos \phi$$

$$l_p = 0,5 \cdot 3,14(140,0 + 100,0) + \frac{6,057(140,0 - 100,0)}{57,30} +$$

$$+ 2 \cdot 189,53 \cdot \cos 6,057 = 757,97 \text{ мм.}$$

Береться ближча стандартна довжина ременя $l = 800,0$ мм (ближча стандартна довжина ременя вибирається з таблиці Т 12 [6]).

9 Кількість переходів

$$z_{II} = \frac{1000 V}{l} < 10$$

$$z_{II} = \frac{1000 \cdot 7,430}{800,0} = 9,280 < 10$$

10 Допустимі напруги стрічки $[\sigma_{II}]$, МПа:

										Арк.
										23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	КРБ 0048.00.00.00.000 ПЗ					

$$[\sigma_H] = \sigma_{HO} K_\alpha K_V K_P$$

де σ_{HO} – корисні напруження для стандартної передачі, $\sigma_{HO} = 1,510$ МПа;
 K_α , K_V , K_P – коефіцієнти, що враховують відмінність параметрів редуктора від стандартного за кутом округлості, швидкістю руху стрічки та режимом роботи.

передбачається $K_R = 1,2$.

$$K_\alpha = 1 - 0,0025(180 - \alpha_1)$$

$$K_\alpha = 1 - 0,0025(180 - 167,89) = 0,970$$

$$K_V = 1 - 0,05(0,01V^2 - 1)$$

$$K_V = 1 - 0,05(0,01 \cdot 7,43^2 - 1) = 1,020$$

$$[\sigma_H] = 1,59 \cdot 0,97 \cdot 1,020 \cdot 1,2 = 1,890 \text{ МПа}$$

11 Розрахункова кількість перетинів z_p :

$$z_p = \frac{2000T_1}{d_1 A [\sigma_H]}$$

$$z_p = \frac{2000 \cdot 7,360}{100 \cdot 81 \cdot 1,89} = 0,960$$

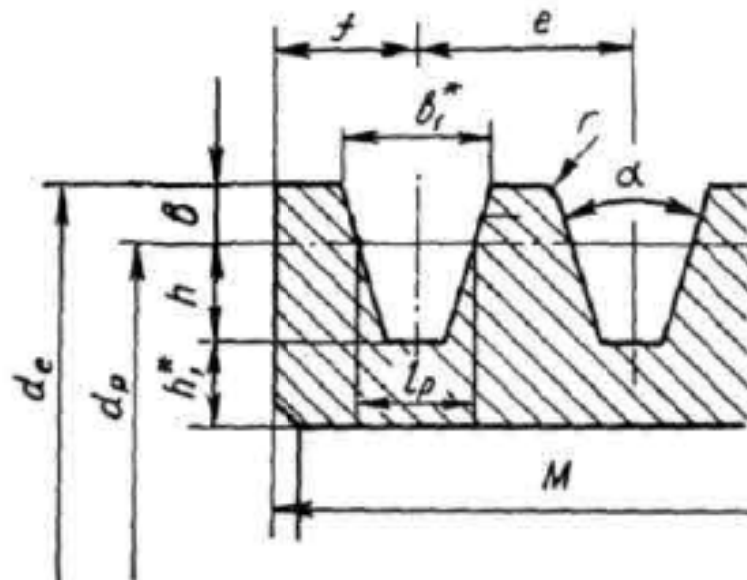
прийнято більш цілісно $z_p = 1$.

2.3 Проектування шківів клинопасової передачі

1 Конструкція ведучого колеса

Розміри обода шківа

					КРБ 0048.00.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24



Оскільки ширина профілю А/А та діаметр ведучого шківa $d_1 = 100,0$ мм попередньо вибрані, розміри обода шківa вибираємо відповідно до таблиці 4 [6] : кут профілю канавки $\alpha = 34^\circ$, $l_p = 11,0$, h не менше 8,7, $b = 3,30$, $e = 15$, $f = 10,0$, $r = 1$, h_i^* не менше 6.

Геометричні параметри шківa

Вибираємо шків з диском (таблиця 5 [6]).

Розраховуємо параметри шківa:

Зовнішній діаметр шківa d_e :

$$d_e = d_p + 2b$$

$$d_e = 100,0 + 2 \cdot 3,3 = 106,60 \text{ мм}$$

Ширина обода шківa M :

$$M = (z - 1)e + 2f$$

$$M = (1 - 1) 15,0 + 2 \cdot 10,0 = 20,0 \text{ мм}$$

Діаметр втулки шківa d_c :

$$d_c = 1,8d$$

$$d_c = 1,80 \cdot 24,0 = 43,20 \text{ мм,}$$

									КРБ 0048.00.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						25

де d – діаметр вала , на якому кріпиться шків, $d=24,0$ мм.

Довжина втулки шківа l_c :

$$l_c = 2d$$

$$l_c = 2 \cdot 24,0 = 48,0 \text{ мм}$$

Розміри b_2 і t_2 , які визначають шпонку , вибираються в залежності від діаметра валу d : $b_2=8,0$ мм, $t_2=2,80$ мм.

2 Конструкція веденого шківа

Геометричні параметри веденого колеса:

Вибираємо шків з диском (таблиця 5 [6]).

Розраховуємо параметри шківа:

Зовнішній діаметр шківа d_e :

$$d_e = d_p + 2b$$

$$d_e = 140,0 + 2 \cdot 3,30 = 146,60 \text{ мм}$$

Ширина обода шківа M :

$$M = (z - 1)e + 2f$$

$$M = (1 - 1) 15,0 + 2 \cdot 10,0 = 20,0 \text{ мм}$$

Діаметр втулки шківа d_c :

$$d_c = 1,8d$$

$$d_c = 1,8 \cdot 24,9 = 43,20 \text{ мм,}$$

де d – діаметр вала , на якому кріпиться шків, $d = 24,0$ мм.

Довжина втулки шківа l_c :

$$l_c = 2d,$$

$$l_c = 2 \cdot 24,0 = 48,0 \text{ мм}$$

Розміри b_2 і t_2 , які визначають шпонку , вибираються в залежності від діаметра валу d : $b_2=8,0$ мм, $t_2=2,80$ мм.

					КРБ 0048.00.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

2.4 Розробка технологічного процесу ремонту преса ПВГ -8

1 Аналіз найбільш навантажених вузлів і виявлення можливих пошкоджень

Деталі гідравлічного штампувального преса з поворотним ударником працюють під дією динамічних навантажень змінного знака. При цьому частота обертання головного вала становить $60,0 \text{ хв}^{-1}$, що в свою чергу накладає на деталі певні умови щодо точності їх обробки, складання та матеріалів, що використовуються при їх виготовленні.

Найбільшому зношенню при змінних навантаженнях і високих взаємних швидкостях піддаються пари тертя ковзання. У нашому випадку найбільш навантаженими є опори вала, що коливається, тобто пари тертя вал-маточина. Крім того, гільза навантажується на внутрішню циліндричну поверхню, коли вона притискається під напругою до корпусу машини.

Вал піддається зносу в зоні контакту з гільзами.

Втулки зношуються на внутрішній циліндричній поверхні, і існує ймовірність порушення посадки через натяг між зовнішньою циліндричною поверхнею втулки та корпусом машини.

2 Аналіз найбільш навантажених частин і виявлення можливих пошкоджень

Відмови деталей машин можна розділити на три групи: знос, механічні пошкодження, хімічні пошкодження.

Зношування деталей машин залежить від тиску, циклічних навантажень, режимів змащування та ступеня їх стабільності, швидкості взаємного переміщення поверхонь тертя, температурних режимів деталей, агресивності середовища тощо.

Як відомо, в залежності від виду тертя всі деталі поділяються на 5 груп залежно від виду зносу.

Розглянуті в роботі пари тертя відносяться до першої групи - контактні на циліндричній поверхні поршень - циліндр. До цієї групи належать частини шасі мобільних машин, для яких основним фактором, що визначає їх довговічність, є абразивний знос цих деталей.

					КРБ 0048.00.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

Внаслідок забруднення мастильними матеріалами на робочих поверхнях з'являються подряпини і задирки, що призводить до прискореного зношування таких пар тертя і є найчастішою причиною поломки.

Залежно від інтенсивності процес зношування поділяється на 3 періоди:

Перший період характеризується інтенсивним наростанням зносу - це час збігу деталей;

II період – відповідає нормальній роботі, найтриваліший за часом;

Третій період характеризується інтенсивним збільшенням зносу деталей за рахунок збільшення зазорів у з'єднаннях.

Тому, знаючи закономірність збільшення зносу деталей або збільшення зазорів у з'єднаннях, можна легко визначити граничний і допустимий знос деталей, тобто зазори в з'єднаннях.

За ймовірністю виникнення часткові ділення можна розділити на три види: залежні, рівноможливі та незалежні (випадкові).

Залежно від характеру події залежні та можливі відмови можуть бути наслідком природного зносу або випадковими - наслідком аварійних ситуацій.

Класифікація дефектів дозволяє правильно підібрати технологічні процеси відновлення окремих деталей, особливо типових; продемонструвати раціональну спеціалізацію підрозділів, що займаються реставрацією; розрахувати витрати праці та матеріалів на ремонт; раціонально планувати виробництво.

У нашому випадку найбільшому зносу піддаються контактні поверхні двох частин пари тертя. Причому в одному випадку

зношування відбувається на внутрішній циліндричній поверхні циліндра і на зовнішній циліндричній поверхні поршня. Причиною зношування є змінні контактні навантаження, що виникають у процесі взаємного переміщення поверхонь тертя.

3 Вибираємо частину для відновлення

Як показав попередній аналіз найбільш навантажених вузлів і деталей, найбільш схильні до пошкоджень внаслідок абразивного зношування елементи пари тертя поршень-циліндр. Крім того, поршень зношується на зовнішній

					КРБ 0048.00.00.00.000 ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

циліндричній поверхні, а циліндр зношується на внутрішній циліндричній поверхні.

4 Розробка технології розбирання

А) Поділ машини на вузли

Процес розбирання машини є дзеркальним відображенням процесу складання, тобто процес відбувається в зворотному порядку.

Залежно від виду ремонту, розбирання є повним (у випадку більшого ремонту). Розбирання проводиться в такому порядку: механізм розбирається на елементи, а елементи на частини. У деяких видів ця послідовність зміщується в залежності від конструкції механізму. Схема механізму як об'єкта зображена на рисунку.

Подальший демонтаж повинен бути забезпечений з мінімальними трудовитратами і збереженням деталей.

Подряпини на деталях слід оберігати від пошкоджень під час розбирання, а якщо подряпин немає, наносити їх на неробочі поверхні деталей, щоб полегшити процес складання механізму.

Гідравлічний висікальний прес з поворотним ударом. можна розділити на такі вузли:

1. Станина
2. Гідравліка
3. Блок керування
4. Вирубний циліндр
5. Табло з індикаторними елементами
6. Ударник
7. З'єднувальний провід
8. З'єднувальний провід
8. Електричне керування
9. Лінійний електропотенціометр ходу

										Арк.
										29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

КРБ 0048.00.00.00.000 ПЗ

Б) Поділ окремого вузла на частини

Розгляньте можливість розібрати розрізаний циліндр.

Розбирання циліндра починають з відкручування гвинтів 21 викруткою і вибивання кришки 3 перфоратором і молотком. Потім за допомогою викрутки відкручується установчий гвинт 20 і за допомогою знімача знімається з колонки 1. Потім поршень 6 знімається зі штока 2, кільця 11, поршня 5, кришки 4.

Завершено розбирання різального циліндра для ремонту та оновлення обладнання.

В) Розробка технологічної карти розбирання та підбір інструменту і обладнання

Таблиця 2.1 – Технологічна карта розбирання розрізаного циліндра

№	Зміст операції	Інструмент
1	Викрутити гвинти 21	Викрутка
2	Вибити кришку 3	Молоток, пробійник
3	Викрутити гвинт 20	Викрутка
4	Зняти з колони 1	–
5	Зняти з поршневого штоку 2 поршень 6	Зйомник
6	Зняти з поршневого штоку 2 кільце 11	Зйомник
7	Зняти з поршневого штоку 2 поршень 5	Зйомник
8	Зняти з поршневого штоку 2 кришку 4	Зйомник

5 Ремонтні креслення деталей

А) Можливе пошкодження деталей, обраних для ремонту

Оскільки обрані для ремонту деталі мають зону контакту у вигляді циліндричної поверхні (відповідно внутрішньої та зовнішньої) і здійснюють відносний коливальний рух з високими швидкостями, то найбільш імовірною причиною їх поломки буде абразивне зношування контактних поверхонь деталей. частин через потрапляння абразивних частинок у зону контакту. Результатом дії цих негативних факторів може бути поява незначних пошкоджень контактних поверхонь у вигляді подряпин, лусочок, задирок, а також зміна форми і

					КРБ 0048.00.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

діаметральних розмірів, що призводить до збільшення допустимого зазору між деталями. пара тертя.

Тому для відновлення колони можна використовувати розточування, витягування або точіння внутрішньої циліндричної поверхні для виправлення геометричних помилок.

У випадку з поршнем необхідно збільшити розміри діаметра до тих, які будуть відповідати новому внутрішньому діаметру гільзи. Для цього можна використовувати металізацію, наплавлення або посадку з подальшою механічною обробкою для отримання необхідних розмірів і чистоти поверхні.

Один із способів відновлення працездатності — нанесення покриття на зношені поверхні. Перед нанесенням покриття слід видалити надлишки і відновити форму, щоб нанесене покриття мало однорідну структуру по всій поверхні. Під час металізації одним із найпоширеніших способів отримання металевих покриттів є нанесення на ці поверхні шару розплавленого металу. Процес дугової металізації здійснюється за допомогою спеціального пристрою — металізатора (рис. 2.3).

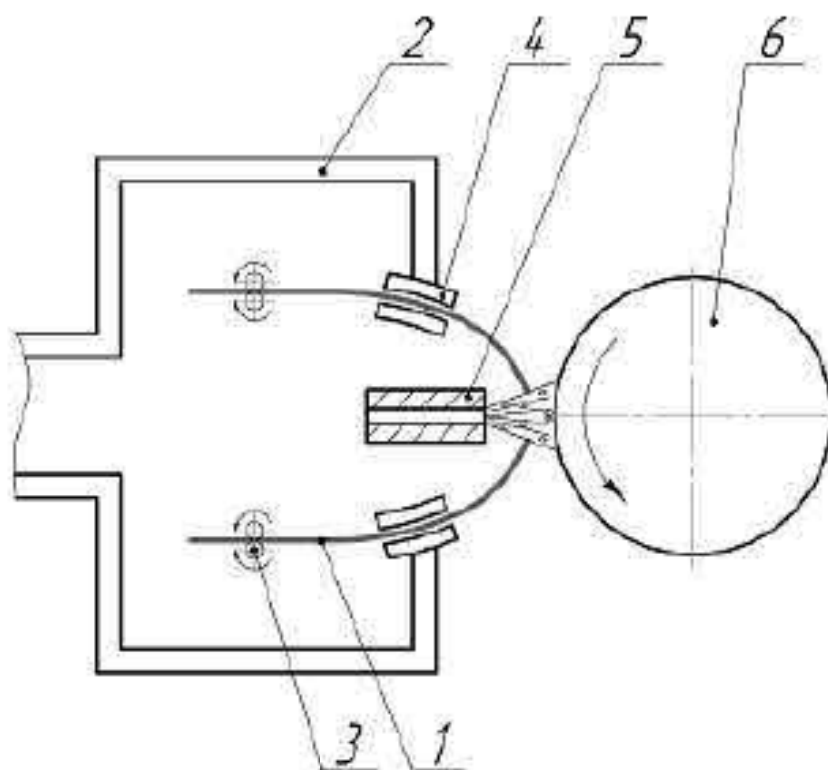


Рисунок 2.3 – Металізатор: 1 – дріт, 2 – корпус, 3 – протилежні ролики, 4 – напрямна, 5 – насадка, 6 – деталь

					КРБ 0048.00.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

Залежно від джерела плавлення металу розрізняють газову, дугову, високочастотну і плазмову металізацію. Крім того, після металізації виконується чорнове і тонке точіння і шліфування валів ; розгортка, зенкування – для втулки.

Б) Маршрутна технологія відновлення деталей

Технологічний шлях відновлення поршня

Відновити поршень можна кількома способами.

Чорнове точіння	Чорнове точіння
Металізація	Металізація
Шліфування чорнове	Чорнове точіння
Шліфування чистове	Шліфування чистове

Для реставрації нашої деталі був обраний перший варіант реновації, тобто збільшення діаметра деталі буде здійснюватися шляхом металізації, яка досить проста у виконанні та не викликає структурних змін товщини матеріалу деталі.

Суть цього методу відновлення полягає в розплавленні металевого дроту за допомогою металізатора та нанесенні його в розплавленому вигляді (напиленням) під тиском стисненого повітря зі швидкістю 140-300 м/с на поверхню деталі. Металізація поверхні деталей, як метод відновлення, дозволяє нанести шар будь-якого металу товщиною від 0,05 до 10 мм, основний метал ремонтованої деталі не нагрівається вище 70 °С і в ньому не виникають внутрішні напруги, які можуть призвести до викривлення і структурних змін деталі. Крім того, вартість процесу відносно низька.

Технологічний маршрут відновлення колони

Відновити колонку можна кількома способами.

Варіант 1:	Варіант 2:
Розточування	Протягування
Шліфування чистове	

						КРБ 0048.00.00.00.000 ПЗ	Арк. 32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Для обробки за першим варіантом необхідний розточувальний верстат .

За другим варіантом необхідно використовувати протяжний верстат і звичайний круглий протяжний інструмент, який, однак, є досить дорогим інструментом і не завжди може бути в наявності з діаметром, відповідним необхідному діаметру отвору.

Отже, з перерахованих вище варіантів перший варіант найпростіший і найдешевший. Якщо реалізовано цей варіант обробки, весь процес може відбуватися на одній робочій станції.

6 Детальна розробка технології відновлення деталей

А) Вибір обладнання для відновлення, розрахунки по відновленню поршня

010 Токарна – токарно-гвинторізний верстат 16 К 20

1. Встановити деталь
2. Точити поверхню 1 начорно
3. Зняти деталь

020 Електродугова - металізатор Е М - 6

1. Встановити деталь
2. Напилити шар металу
3. Зняти деталь

030 Шліфувальна – круглошліфувальний верстат 3М131

1. Встановити деталь
2. Шліфувати поверхню 1 попередньо
3. Зняти деталь

040 Шліфувальна – круглошліфувальний верстат 3М131

1. Встановити деталь
2. Шліфувати поверхню 1 начисто
3. Зняти деталь

					КРБ 0048.00.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

040 Шліфування - круглошліфувальна машина 3М 131

1. Встановіть деталь
2. Чисто відшліфуйте поверхню 1
3. Зняти деталь

Розрахунок режимів різання при чорновому точінні

Розрахуємо токарну операцію 010 і визначимо для неї режими різання.

Глибина різання

$$t = \frac{D - d}{2}$$

де d - початковий діаметр деталі, $d = 175,0$ мм;

D — кінцевий діаметр деталі, $D = 174,0$ мм.

$$t = \frac{175,0 - 174,0}{2} = 0,50$$

Призначається $S_o = 0,25$ подача на шорсткість $R_a = 6,3$.

Період стійкості різця з твердого сплаву Т15К6 при обробці становить:
 $T = 60,0$ хв з урахуванням поправочного коефіцієнта $k_{TV} = 1$ [1].

Швидкість різання

Залежно від матеріалів фрези та деталей і геометричних параметрів ріжучої частини фрези, з табличним значенням швидкості різання $V_{табл} = 100$ м/хв, значень поправкових коефіцієнтів $k_{mv} = 1,2$, $k_{Mv} = 1$,

$$V_p = V_{табл} \cdot k_{mv} \cdot k_{Mv}$$

$$V_p = 100,0 \cdot 1,20 \cdot 1 = 120,0 \text{ м/хв}$$

Швидкість шпинделя верстата

					КРБ 0048.00.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

$$n = \frac{1000 \cdot V_p}{\pi \cdot D}$$

$$n = \frac{1\,000,0 \cdot 120,0}{3,14 \cdot 174,0} = 220,0 \text{ хв}^{-1}$$

Відповідно до паспорта верстата прийmemo частоту обертання шпинделя $n_n = 300 \text{ хв}^{-1}$.

Реальна швидкість різання

$$V_\delta = \frac{\pi \cdot D \cdot n_n}{1000}$$

$$V_\delta = \frac{3,14 \cdot 174,0 \cdot 300}{1\,000} = 163,90 \frac{\text{м}}{\text{хв}}$$

Потужність, необхідну для здійснення процесу, визначають за таблицями, виходячи з глибини різання $t = 0,5 \text{ мм}$, межі міцності матеріалу $\sigma_s = 800,0 \text{ МПа}$, подачі $S_0 = 25$ і швидкості різання $V_\delta = 546,4 \text{ м/хв}$. Отже, сила різання становить $N_{\text{табл}} = 2,20 \text{ кВт}$, поправочний коефіцієнт $k_N = 1$ [2].

$$N_{\text{різ}} = N_{\text{табл}} \cdot k_N$$

$$N_{\text{різ}} = 2,2 \cdot 1,0 = 2,20 \text{ кВт}$$

Перевірка потужності відповідно до допустимої потужності машини

Машини 16 К 20 оснащена електродвигуном потужністю $N_d = 8,0 \text{ кВт}$, ККД головного приводу машини $\eta = 0,75$. Отже, корисна потужність машини:

$$N_k = N_d \cdot \eta,$$

$$N_k = 8 \cdot 0,75 = 6,0 \text{ кВт} > N_{\text{різ}} = 2,20 \text{ кВт}.$$

					КРБ 0048.00.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

Тому на даному верстаті можна виконувати чорнове точіння поршня із запропонованими режимами різання.

Розрахунок дати переходу

$$T_o = \frac{L \cdot i}{n_n \cdot S_o},$$

де i – кількість проходів інструменту, $i = 1,0$;

L - довжина робочого ходу ножа.

$$L = l + y + \Delta,$$

де y – розмір відступу;

Δ – крок інструменту, прийmemo $\Delta = 2,0$ мм.

$$y = t \cdot ctg\varphi,$$

$$y = 0,5 \cdot ctg 60^\circ = 0,290 \text{ мм},$$

$$L = 40,0 + 0,290 + 2 = 42,290 \text{ мм},$$

$$T_o = \frac{42,290 \cdot 1}{300,0 \cdot 0,25} = 0,56 \text{ хв}$$

Розрахунок режимів різання при тонкому шліфуванні

Наведемо приклад розрахунку режимів різання для операції шліфування 040.

Деталь шліфується на дисковому шліфувальному верстаті 3 М 131 методом поздовжньої подачі. Діаметр обробки 176,0 мм, довжина обробки 72,0 мм, матеріал деталі - сталь 45. Припуск на сторону становить 0,1 мм. Збірка деталей відбувається в шнуротримачі.

За технічними характеристиками верстата 3 М 131 [1] вибираємо круг шліфувальний ПВД 24 А 40 НСМ 25 К 8 – 35,0 м/с [2].

					КРБ 0048.00.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

Швидкість різання повинна бути в межах 30,0-35,0 м/с, необхідна швидкість шпинделя верстата розраховується:

$$V = \frac{\pi \cdot D_k \cdot n_k}{60000},$$

де D_k – діаметр шліфувального круга, $D_k = 600,0$ мм;

n_k - паспортна частота обертання колеса, при $D_k = 600,0$ мм $n_k = 1112,0$ хв⁻¹.

$$V = \frac{3,14 \cdot 600,0 \cdot 1112}{60000} = 35,0 \text{ PC.}$$

Тому швидкість різання знаходиться в рекомендованих межах.

Рекомендована швидкість подачі круга в межах $V_{\text{Солп}} = 15,9 \dots 55,0$ м / хв.

Розрахована швидкість 35,0 м /хв. $V_{\text{Солп}} = ?$

Залежно від прийнятої швидкості подачі колеса визначаємо частоту обертання деталі:

$$n_3 = \frac{1000 \cdot V_{\text{Солп}}}{\pi \cdot d_3}$$

де d_3 – діаметр заготовки.

$$n_3 = \frac{1000 \cdot 35,0}{3,14 \cdot 176,0} = 63,30 \text{ хв}^{-1}$$

Отримане значення неможливо встановити на верстаті 3 М 131, який дозволяє плавно регулювати частоту обертання заготовки в діапазоні 40 - 400 хв⁻¹, тому частоту обертання встановили 80,0 хв⁻¹.

					КРБ 0048.00.00.00.000 ПЗ	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Рекомендована поперечна подача колеса $S_x = 0,005 \dots 0,015$ мм / хід. З урахуванням точності обробки та ступеня чистоти поверхні приймемо $S_x = 0,005$ мм/прохід. За паспортними даними верстата [4] поперечну подачу можна встановлювати в межах $0,002 \dots 0,10$ мм/хід.

Таким чином, вибране значення поперечної подачі знаходиться в межах можливих подач, встановлених на машині.

Поздовжня подача

$$S_o = S_o \cdot B_k,$$

де S_o - вибирається з діапазону $0,20 \dots 0,40$ [1].

Приймаємо $S_o = 0,30$.

$$S_o = 0,30 \cdot 63,0 = 18,90 \text{ мм/об.}$$

Швидкість руху поздовжньої подачі

$$V_{sn} = \frac{S_o \cdot n_s}{1000}, \quad (2,38)$$

$$V_{sn} = \frac{18,9 \cdot 80}{1000} = 1,51 \text{ мм/хв}$$

Потужність процесу різання

$$N_{piz} = C_N \cdot V^r \cdot t^x \cdot S_o^y \cdot d^q,$$

де коефіцієнти та показники степеня $C_N = 2,65$; $r = 0,50$; $x = 0,50$; $y = 0,55$; $q = 0$ [1].

$$N_{piz} = 2,65 \cdot 35^{0,5} \cdot 0,1^{0,5} \cdot 18,9^{0,55} \cdot 1 = 2,50 \text{ кВт}$$

					КРБ 0048.00.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

Перевірка можливості електрорізання

Потужність двигуна шліфувальної бабки 3 М 131 становить 7,50 кВт [4].

$$N_{\text{плз}} \leq N_{\text{шлп}},$$

де $N_{\text{шлп}}$ сила на веретені,

$$N_{\text{шлп}} = N_{\text{дв}} \cdot \eta,$$

де η – коефіцієнт корисної дії приводу, $\eta = 0,80$ [4].

$$N_{\text{шлп}} = 7,05 \cdot 0,80 = 6,0 \text{ кВт} > 2,50 \text{ кВт}.$$

Отже, потужність машини дозволяє здійснити запропонований в даному технологічному процесі процес подрібнення.

Розрахунок базового часу

$$T_o = \frac{L \cdot h}{n_s \cdot S_o \cdot S_k} \cdot k)$$

де L – довжина ходу столу, $L = 40,0$ мм;

h – припуск на бік, $h = 0,05$ мм;

k – коефіцієнт точності з урахуванням часу шліфування без поперечної подачі, $k = 1,4$, що відповідає остаточному шліфуванню [1].

$$T_o = \frac{40 \cdot 0,05}{80,0 \cdot 18,90 \cdot 0,05} \cdot 1,40 = 0,04 \text{ хв}$$

Отже, кінцевий час проходження шліфування становить 0,04 хв.

					КРБ 0048.00.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

Б) Вибір обладнання для відновлення, розрахунки відновлення колонки

Технологічний процес ремонту колони буде складатися з двох операцій і матиме такий вигляд:

010 Розточувальний верстат - координатно -розточувальний верстат 2А 620

1. Встановіть деталь
- 2 Чисто просвердліть отвір
- 3 Видаліть частину

020 Шліфування

1. Встановіть деталь
2. Відшліфуйте поверхню
3. Зняти деталь

Розрахуємо режими різання для розточування 010.

Деталь розточується на координатно-розточувальному верстаті 2 А 620 .
Діаметр обробки 175,5 мм, довжина обробки 231 мм, припуск на боки складає 0,2 мм. Деталь кріпиться в трикулачковий патрон . Ріжучий інструмент - розточувальний пруток зі швидкорізальної сталі

Розрахунок режимів різання при чистовому розточуванні

Глибина різання:

$$t = \frac{D - d}{2},$$

де d - початковий діаметр деталі, $d = 175,0$ мм,

D — кінцевий діаметр деталі, $D = 175, 60$ мм.

					КРБ 0048.00.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

$$t = \frac{175,0 - 175,6}{2} = 0,20$$

Призначається $S_o = 0,125$ подача на шорсткість $R_a = 1,6$.

Період стійкості різця з твердого сплаву Т 15 К6 при обробці становить:
 $T = 60,0$ хв з урахуванням поправочного коефіцієнта $k_{TV} = 1$ [1].

Швидкість різання

Залежно від матеріалів фрези та деталей і геометричних параметрів ріжучої частини фрези, з табличним значенням швидкості різання $V_{табл} = 140$ м/хв, значень поправкових коефіцієнтів $k_{mv} = 1,2$, $k_{Mv} = 1$,

$$V_p = V_{табл} \cdot k_{mv} \cdot k_{Mv},$$

$$V_p = 140 \cdot 1,20 \cdot 1 = 168,0 \text{ м/хв}$$

Швидкість шпинделя машини:

$$n = \frac{1000 \cdot V_p}{\pi \cdot D},$$

$$n = \frac{1\,000 \cdot 168,0}{3,14 \cdot 175,60} = 304,0$$

За паспортом верстата прийємома максимально можлива частота обертання шпинделя $n_n = 4\,00$ хв⁻¹.

Реальна швидкість різання

$$V_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n_n}{1000},$$

$$V_o = \frac{3,14 \cdot 174,0 \cdot 400,0}{1\,000} = 218,50 \text{ м /хв}$$

					КРБ 0048.00.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

Потужність, необхідну для здійснення процесу, визначають за таблицями, виходячи з глибини різання $t = 0,20$ в мм, межі міцності матеріалу в $\sigma_s = 800,0$ МПа, подачі $s_o = 0,125$ і швидкості різання $V_o = 168,0$ м/хв.

Отже, сила різання становить $N_{\text{табл.}} = 1,10$ кВт, поправочний коефіцієнт $k_N = 1$ [2].

$$N_{\text{різ}} = N_{\text{табл.}} \cdot k_N,$$

$$N_{\text{різ}} = 1,10 \cdot 1 = 1,10 \text{ кВт}$$

Перевірте потужність відповідно до допустимої потужності машини

Верстат 2 А 620 оснащений електродвигуном потужністю $N_d = 12,0$ кВт, ККД головного приводу верстата $\eta = 0,75$. Отже, корисна потужність машини

$$N_k = N_d \cdot \eta,$$

$$N_k = 12 \cdot 0,75 = 9,0 \text{ кВт} > N_{\text{різ}} = 1,10 \text{ кВт}.$$

Тому на даному верстаті можна виконувати точне розточування колон із запропонованими режимами різання.

Розрахунок стандартного часу доставки:

$$T_o = \frac{L \cdot i}{n_n \cdot S_o},$$

де i – кількість проходів інструменту, $i = 1$;

L - довжина робочого ходу ножа:

$$L = l + y + \Delta,$$

де y – розмір відступу;

Δ – траєкторія інструменту, беремо $\Delta = 2$ мм.

$$y = t \cdot \text{ctg}\varphi,$$

					КРБ 0048.00.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

$$y = 0,3 \cdot \operatorname{ctg} 60^\circ = 0,19 \text{ мм},$$

$$L = 40,0 + 0,19 + 2 = 42,19 \text{ мм},$$

$$T_o = \frac{42,29 \cdot 1}{400 \cdot 0,125} = 0,84 \text{ хв.}$$

					КРБ 0048.00.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

3 РЕКОМЕНДАЦІЇ З ЕКСПЛУАТАЦІЇ ОБЛАДНАННЯ

3.1 Безпека під час експлуатації вирубних пресів

Безпека виробничих процесів забезпечується повним комплексом проектних і організаційних рішень, що затверджують вибір цих процесів, спосіб експлуатації та обслуговування, обладнання виробничих місць або вуличних дворів; виробниче обладнання та умови його розміщення; Способи зберігання та транспортування матеріалів, напівфабрикатів, напівфабрикатів, готової продукції та відходів виробництва. Велике значення має правильний перерозподіл функцій між людьми та обладнанням, що полегшує важку роботу, а також організація професійного відбору та навчання працівників.

Він повинен бути стійким до пожежі та вибуху і не забруднювати навколишнє середовище відходами та шкідливими речовинами.

Технологічні процеси в промисловості різноманітні, але до них висувається ряд загальних вимог, виконання яких сприяє їх безпеці, а саме:

- Заміна технологічних процесів і процесів, пов'язаних з наявністю шкідливих і небезпечних виробничих факторів, на процеси і процеси, в яких вплив цих факторів обмежено до мінімуму;

- Застосування засобів комплексної механізації, автоматизації та дистанційного керування у випадках, коли неможливо усунути вплив шкідливих і небезпечних виробничих факторів;

- Забезпечення пломбування виробничого обладнання та машин;

- Перехід від періодичних операцій до безперервних;

- Використання системи контролю та управління технологічним процесом, що забезпечує захист працівників і аварійну зупинку виробничого обладнання;

- Оснащення технологічних операцій пристроями, що забезпечують своєчасне інформування про виникнення небезпечних і шкідливих подій

Фактори виробництва в інших технологічних процесах;

- Застосовувати раціональну систему праці та відпочинку для запобігання втоми працівників.

					КРБ 0048.00.00.00.000 ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вирубний прес (далі PVG 8) виготовлений за новітніми технологіями, надійний і безпечний в експлуатації.

Кожен працівник, який займається на підприємстві монтажем, демонтажем, складанням, налагодженням, експлуатацією, обслуговуванням і підтримкою машини PVG 8 в робочому стані (постійний огляд, технічне обслуговування і ремонт), повинен уважно вивчити і зрозуміти, як виконувати всю інструкцію з експлуатації в загальні та зокрема розділ «Безпека».

Прес PVG 8 розроблений для максимальної сили штампування 18 МПа і працює як високошвидкісний штампувальний прес. Будь-яке використання пристрою поза цими вимогами вважається недоцільним. Виробник не несе відповідальності за будь-які збитки в результаті.

Поршень PVG 8 може обслуговувати, обслуговувати та ремонтувати за графіком лише персонал, який пройшов відповідну підготовку та освіту. Ці працівники повинні отримати відповідні інструкції щодо потенційних небезпек.

Обсяг обов'язків працівників під час монтажу, демонтажу, монтажу, експлуатації, технічного обслуговування та поточного ремонту повинен бути точно визначений і врахований, щоб не було двозначності з точки зору безпеки.

Обслуговуючий персонал зобов'язаний терміново повідомляти про зміни в ПВГ 8, що впливають на безпеку.

Провівши належне навчання та перевірку, компанія-споживач повинна переконатися, що робоча зона біля машини чиста та вільна.

Зміни та модифікації, що впливають на цілісність преса PVG 8, заборонені.

Будь-які роботи з пристроєм дозволені тільки у вимкненому стані

Двигун. Перед початком роботи з пресом PVG 8 переконайтеся, що двигун випадково не запущено. Це можливо із заблокованим головним ключем.

Перед виконанням цієї електричної установки або ремонту перевірте дію захисних заходів (наприклад, опір заземлення).

					КРБ 0048.00.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

3.2 Техніка пожежної безпеки

Пристаюючи до роботи, слід вивчити правила пожежної безпеки підприємства.

Дізнайтеся про вогнегасники на робочому місці, запам'ятайте, де вони розташовані та як ними користуватися під час гасіння пожежі. Забороняється використовувати вогнегасники в побутових цілях.

Готова продукція, напівфабрикати, тара і обладнання повинні зберігатися в спеціально підготовлених місцях.

Забороняється закривати комунікаційні шляхи і коридори для протипожежних засобів і пристроїв, а також пожежних кранів.

Необхідно стежити за працездатністю електричних проводів і електродвигунів, щоб не допустити їх перегріву, вчасно усувати неполадки.

Забороняється кидати папір, сміття та інші подібні предмети на підлогу в майстерні.

Приміщення компанії завжди повинні міститися в чистоті та порядку. Усе сміття, промислові відходи тощо необхідно систематично вивозити у відведені місця.

Виходячи з цеху чи майстерні в останній раз, вимкніть електрику, залишивши включеним лише звичайне освітлення.

3.3 Електробезпека

Існує три системи заходів і заходів щодо забезпечення електробезпеки:

- Система технічних методів і засобів;
- Система електрозахисту ;
- Система організаційно-технічних засобів і ресурсів.

Система електрозахисту . При проектуванні електроустановок, при їх розробці, виготовленні та монтажі здійснюються заходи технічної та електробезпеки згідно з чинними нормативними документами. Залежно від призначення технічні заходи та заходи, що забезпечують електробезпеку, поділяються на дві групи:

					КРБ 0048.00.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

- Технічні заходи та заходи щодо забезпечення електробезпеки при нормальній експлуатації електроустановок;

- Технічні заходи та заходи щодо забезпечення електробезпеки під час аварійної роботи електроустановок.

До основних технічних заходів і заходів забезпечення електробезпеки при нормальній експлуатації електроустановок належать:

- Ізоляція струмоведучих частин;
- Відсутність струмопровідних частин.
- Запобіжні замки;
- Засоби наведення в електроустановках;
- Влаштування ізольованих від землі електроустановок;
- Профілактичне роз'єднання електричних мереж.
- Компенсація ємнісних струмів на землю;
- Рівняння потенціалу.

З метою підвищення рівня безпеки в електроустановках залежно від призначення, умов праці та конструкції одночасно застосовують більшість із зазначених технічних заходів і засобів.

Струмопровідні частини. Для забезпечення технічної працездатності електроустановок знижується можливість потрапляння людини під напругу, замикання на землю і корпус електроустановки, а також зменшується сила струму, що протікає через людину при її контакті з неізольовані переривання струму. В електроустановках, що працюють з ізольованою від землі мережею, за умови відсутності фаз з пошкодженою ізоляцією.

При проектуванні електроустановок опір ізоляції приймається в межах 1,0 кОм/В, якщо більш жорсткі вимоги не передбачені технічними умовами відповідно до чинних нормативних документів. З метою забезпечення працездатності електроустановок і безпечної експлуатації здійснюється контроль за станом ізоляції, який характеризується електричною міцністю ізоляції, електричним опором, електричними втратами ізоляції. В установках напругою вище 1000 В проводяться всі види випробувань ізоляції, а напругою до 1000 В -

									Арк.
									47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	КРБ 0048.00.00.00.000 ПЗ				

тільки електричний опір і потужність. Прохідні, післяремонтні (реконструкція та модернізація) і міжремонтні випробування проводяться в умовах, визначених стандартами, залежно від типу електроустановки, умов її експлуатації та експлуатації. Тому опір переносних ламп, що живляться від мережі, електрифікованого ручного інструменту перевіряють кожні 6 місяців, а зварювального обладнання - кожні 12 місяців. При цьому опір ізоляції має бути не менше 0,5 МОм , а для електрифікованого інструменту - 1 М О м .

Переконайтеся, що електропровідні частини недоступні. Статистичні дані про електротравми свідчать, що більшість електротравм пов'язані з дотиком до електричних компонентів, які проводять струм (близько 56,0 %). Якщо в установках до 1000 В небезпека ураження електричним струмом пов'язана в основному з дотиком до неізольованих струмоведучих частин електроустановки, то при напругах понад 1000 В можливе ураження електричним струмом при дотику до ізольованих струмоведучих частин. Основними заходами забезпечення недоступності струмоведучих частин є використання захисних огорожень, закритих комутаційних апаратів (пакетних вимикачів, комплектних керуючих апаратів, дистанційних електромагнітних пристроїв контролю споживачів електроенергії тощо), розміщення неізольованих струмоведучих частин на висота недоступна, щоб запобігти випадковому торканню різними інструментами, пристроями тощо, таким чином обмежуючи доступ сторонніх осіб до електричних будівель .

Використовуйте запобіжні замки. Запобіжники застосовуються в електроустановках, робота яких пов'язана з періодичним доступом до огорожених струмопровідних частин (випробувальні та дослідні станції, високовольтні установки для випробування ізоляції), і в комутаційних апаратах, помилки в роботі яких можуть призвести до несправностей. і аварії на вимикачах, робочих пристроях і автоматичних вимикачах, в яких працюють в умовах підвищеної небезпеки (електроустановки на підприємствах, в закритих приміщеннях).

Призначення захисних замків : запобігання доступу до неізольованих струмоведучих частин без попереднього їх знеструмлення, запобігання

					КРБ 0048.00.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

неправильним експлуатаційним і контрольним діям персоналу при експлуатації електроустановок, запобігання порушенням рівня електробезпеки та забезпечення захисту електроустановок. прилади проти вибуху, попередньо не від'єднавши їх від джерела живлення. Основними видами замків є механічні, електричні та електромагнітні.

Механічні запобіжники в основному виконуються у вигляді механічних конструкцій (важіль, замки, пружинні конструкції та ін.), які не дозволяють знімати захисні кожухи електроустановок або відкривати електричні вимикачі без попереднього їх знеструмлення.

Електрозамки забезпечують відключення від електричної мережі за допомогою спеціальних контактів, встановлених у дверцятах шаф, щитків, сейфів, кришках і дверцятах корпусів електрообладнання. При дистанційному керуванні в електроустановках ці контакти доцільно підключати до мережі керування стартером послідовно з корпусами стартера. У цьому випадку подача напруги на установку через пускові елементи буде неможливою, поки не замкнуться електричні контакти.

Одним із варіантів електричної централізації є виконання електроприладів, щитів і пультів керування у вигляді невеликих блоків із застосуванням замкнутих контактних з'єднань. Після зняття цього блоку з корпусу дистанційного керування (стійки) штепсельні роз'єми від'єднуються і напруга на блок автоматично відключається.

Електромагнітні запобіжні блокування вимикачів, роз'єднувачів і заземлювальних ножів. В основному вони виготовляються у вигляді електромагнітних штанг. При знеструмленні його обмотки пружиною штанга електромагніту входить в гніздо корпусу блоку управління електроустановки, що не дозволяє маніпулювати корпусом. Після подачі напруги на обмотку електромагніту осердя останнього втягується в котушку електромагніту, що забезпечує розмикання блоку управління електроустановки і можливість виконання необхідних маніпуляцій з цим органом.

					КРБ 0048.00.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

Напрямні пристрої в електроустановках дозволяють працівникам чітко орієнтуватися під час монтажних і ремонтних робіт і запобігають неправильній роботі. До методів керівництва в електроустановках належать: маркування частин електрообладнання, проводів і струмопроводників (шин), маркування проводів, фарбування неізолюваних струмоведучих частин, ізоляції, внутрішніх поверхонь електрошаф і щитів управління, попереджувальних знаків, виступів, панелей, діаграми. Вимикач, електричні знаки високої напруги, постійні попереджувальні знаки тощо.

Для надання достовірної інформації про наявність електрообладнання під напругою, стан ізоляції та запобіжних пристроїв, серйозні відхилення режимів роботи від номінальних режимів тощо. Осередки роз'єднувачів, масляних вимикачів і трансформаторів обладнують світловими сигналізаторами. В електроустановках напругою понад 1000 В у ввідних шафах цілих трансформаторних підстанцій незалежно від значення напруги передбачають попереджувальні сигнали для станів « ввімкнено » і « вимкнено ».

Встановлення ізолюваних від землі електричних мереж. Як ми вже згадували вище, в ізолюваних від землі мережах, коли під напругою знаходиться однофазна людина і немає пошкоджень ізоляції інших фаз, сила струму, що протікає через людину, залежить від опору ізолятора фази відносно землі не менше $10,0^5$. Ось тому впровадження ізолюваних від землі мереж обмежує силу струму, що протікає через людей, за рахунок опору ізоляційної фази відносно землі за умови забезпечення необхідного стану ізоляції. Якщо є фази з пошкодженою ізоляцією і людина торкається фазного дроту з непошкодженою ізоляцією, струм, що протікає через цю людину, різко зростає. Тому використання ізолюваних від землі мереж вимагає обов'язкової перевірки опору ізоляції.

В особливо небезпечних умовах такий контроль ураження електричним струмом повинен бути постійним, що полягає в автоматичному відключенні електроустановок з пошкодженою ізоляцією.

										Арк.
										50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

КРБ 0048.00.00.00.000 ПЗ

ВИСНОВКИ

Вирубний гідравлічний прес з поворотним ударником та електронним регулюванням висоти підйому використовується перш за все у взуттєвій промисловості для вирубку деталей верха взуття зі шкіри і текстилю. Однак для можливості здійснювати вирубку деталей зі шкіри для низу взуття, шкіргалантерейних виробів, деталей з листової резини, деталей для жіночих галантерейних виробів, а також етикеток і інших подібних деталей, проведено ряд конструкційних змін, а також забезпечено необхідну силу вирубку яка не повинна перевищувати 18 МПа.

Це було досягнуто за рахунок проведеної модернізації, а саме запропоновано клинопасову передачу для приводу насоса преса. Також спроектовано привід насоса, клинопасова передача, ведучий та ведений шків, встановлено роторно-пластинчатий насос. Запропоноване технічне рішення, дозволило, також, скоротити час на виготовлення одиниці продукції, що призвело до збільшення продуктивності роботи преса та збільшити термін експлуатації електродвигуна, й захистити його від перегріву. Розрахунки показали, що за рахунок проковзування паса в клинопасовій передачі, згладжуються пікові навантаження при вирубку деталей, таким чином забезпечується необхідна сила вирубку, що не перевищує допустиму.

Також запропоновано технології ремонту основних частин преса, що потенційно призведе до покращено ресурс електродвигуна під час експлуатації. Проведено розрахунки елементів конструкції преса, які підтвердили доцільність запропонованої конструкції.

					КРБ 0048.00.00.00.000 ПЗ	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

14. Патент на корисну модель № 147512 Україна, МПК В30В 1/00. Гідравлічний прес для вирубування деталей / Скиба М. Є., Поліщук О. С. ; заявник та патентовласник Хмельницький нац. ун-т. № u202007815 ; заявл. 07.12.2020; опубл. 19.05.2021, Бюл. № 20.

					КРБ 0016.00.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

ДОДАТКИ

					КРБ 0016.00.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54