

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет
ЦЗДВФН
Кафедра прикладної гідроаеромеханіки

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри ПГМ
Ковальов І.О.
« ____ » _____ 2020 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА
на тему
**Розробка гідравлічного приводу стенду для
випробування гідравлічних циліндрів**
зі спеціальності 131 «Прикладна механіка»

Виконавець роботи _____
(підпис)

Мирошніченко О.В.
(прізвище, ініціали)

Керівник _____
(підпис)

Кулініч С. П.
(прізвище, ініціали)

Суми 2020

ЗАТВЕРДЖУЮ
Зав. кафедрою ПГМ
_____ І.О.Ковальов
« ____ » _____ 2020р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу бакалавра студентові
Мирошніченку Олексію Вікторовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: “Розробка гідравлічного приводу стенду для випробування гідравлічних циліндрів”

затверджена наказом по університету від" ____ р. № _____

2. Термін здачі студентом закінченої роботи 10.06.2020 р.

3. Вихідні дані до роботи: гідроциліндр Ц1 $F_1=0,6$ кН; гідроциліндр Ц2 $F_2=1,0$ кН; гідроциліндр Ц3 $F_3=4,0$ кН гідроциліндр Ц4 $F_4=32$ кН гідроциліндр Ц5 $F_5=1,0$ кН;

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які необхідно вирішити)

Опис конструкції та принципу дії приводу, розрахунок розмірів гідроциліндрів, гідравлічний розрахунок приводу, питання охорони праці і безпеки життєдіяльності, технологічний процес складання блоку керування

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Принципова схема приводу, робочі креслення деталей та вузлів приводу— всього 4 аркуші формату А1

6. Консультанти із зазначених розділів роботи

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Опис конструкції та принципу дії привода	15.03.2020	
2	Розрахунок розмірів гідроциліндрів	31.03.2020	
3	Розробка принципової схеми приводу	15.04.2020	
4	Гідравлічний розрахунок привода	30.04.2020	
5	Розробка робочих креслень деталей та вузлів привода	15.05.2020	
6	Загальні вимоги безпеки до виробничого обладнання	25.05.2020	
7	Економічна частина	03.06.2020	
8	Розробка технологічного процесу складання блоку керування	10.06.2020	
7	Оформлення розрахунково-пояснювальної записки	17.06.2020	

7. Дата видачі завдання 01.03.2020 р.

Студент _____
(підпис)

Керівник роботи _____
(підпис)

Кулініч С.П.
(Прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Записка: 51 с., 7 рис., 15 табл., 6 джерел.

Графічний матеріал: 4 аркуші формату А1.

Розроблена принципова схема гідравлічного приводу маніпулятора лінії виготовлення фанерних плит, виконано розрахунок розмірів гідравлічних двигунів, розроблена імітаційна модель приводу і проведений аналіз роботи даного приводу.

Ключові слова: ГІДРОЦИЛІНДР, РОЗПОДІЛЬНИК, ДРОСЕЛЬ, ПАНЕЛЬ ГІДРАВЛІЧНА, КЛАПАН ТИСКУ

Зміст

Технічне завдання

Реферат

Вступ

1. Опис конструкції і принципової схеми гідравлічного приводу стенду для випробування гідравлічних циліндрів	7
2. Визначення розмірів гідравлічних двигунів і вибір гідравлічного обладнання	12
2.1. Вихідні дані	12
2.2. Вибір робочої рідини і тиску в гідросистемі	13
2.3. Розрахунок розмірів гідравлічних двигунів	15
2.4 Вибір гідравлічного обладнання	20
3. Гідравлічний розрахунок приводу	23
4 Проектування технологічного процесу складання блока керування стендом для випробування гідравлічних циліндрів	37
5 Правовий захист та ефективність використання нематеріальних активів підприємства	40
6. Атестація робочих місць за умовами праці, паспортизація об'єктів	45
Висновки	47
Література	48

Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Подпись и дата	6.131.03.BP.000.00ПЗ				
Инв. № подл.	Изм Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Привід гідравлічний стенду для випробування гідравлічних циліндрів Пояснювальна записка	Лит.	Лист	Листов
	Разраб.	Мирошніченко				ВР	4	48
	Провер.	Кулініч						
	Нач. бюро							
	Н. контр.	Кулініч						
Утв.								

ВСТУП

Під гідроприводом розуміють сукупність пристроїв (до числа яких входить один або декілька об'ємних гідродвигунів), призначену для приведення в рух механізмів і машин за допомогою робочої рідини під тиском. В якості робочої рідини у верстатних гідроприводах використовується мінеральні масла. Гідроприводи широко застосовуються в сучасному верстатобудуванні. Вони дозволяють істотно спростити кінематику верстатів, зменшити їх металоємкість, підвищити точність, надійність роботи, а також рівень автоматизації. Широке використання гідроприводів у верстатобудуванні визначається рядом їх істотних переваг перед іншими типами приводів і передусім можливістю отримання великих зусиль і потужностей при обмежених розмірах силових виконавчих двигунів. Завдяки малій інерційності рухливих частин гідроприводи мають високу швидкодію. Практика показує, що на гідромотор доводиться зазвичай не більше 5% моменту інерції приведенного ним механізму, а для гідроциліндра цей показник може бути ще краще, тому час їх розгону і гальмування не перевищує зазвичай декілька сотих часток секунди. Гідравлічні приводи забезпечують за умови хорошої плавності руху широкий діапазон безступінчатого регулювання швидкості виконавчих двигунів. Важлива гідність гідроприводов- можливість роботи в динамічних режимах при частих включеннях, зупинках, реверсах руху або змінах швидкості, причому якість перехідних процесов може контролюватися і змінюватися в потрібному напрямі. Цим пояснюється широке використання гідравліки у верстатах із зворотно-поступальним рухом робочого органу (шліфувальні, хонинговальні, токарні, протяжні, строгальні, довбальні та ін.).

Гідропривід дозволяє надійно захистити систему від перевантаження, що дає можливість механізмам працювати по жорстких упорах, при цьому забезпечується точний контроль діючих зусиль шляхом регулювання тиску притиску. Гідроциліндр в гідроприводі дозволяє отримати прямолінійний рух без яких-небудь кінематичних перетворень. До достоїнств гідроциліндрів слід

Инвар. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
6.131.03.ВР.000.00ПЗ				5

віднести також граничну простоту конструкції, високий ККД (0.85-0.95), малу власну інерційність, можливість вибору певного співвідношення швидкостей прямого і зворотного ходу і надійність.

До основних переваг гідроприводів слід віднести також досить високе значення ККД, підвищену жорсткість завдяки великому модулю пружності олії, незначним об'ємом, що стискається, і герметичності робочих камер гідродвигунів, самосмазюваність і довговічність. Надійна робота верстатних гідроприводів може бути гарантована тільки при належній фільтрації робочої рідини. Необхідність застосування фільтрів тонкого очищення підвищує вартість гідроприводів і ускладнює їх технічне обслуговування, проте ці недоліки компенсуються значним зростанням довговічності обладнання

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	<p style="text-align: center;">6.131.03.ВР.000.00ПЗ</p>
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
					6

1. Опис конструкції і принципової схеми гідравлічного приводу стенду для випробування гідравлічних циліндрів

1.1. Конструктивна схема стенду для випробування гідравлічних циліндрів

Конструктивна схема стенду для випробування гідравлічних циліндрів показана на рис. 1.1.

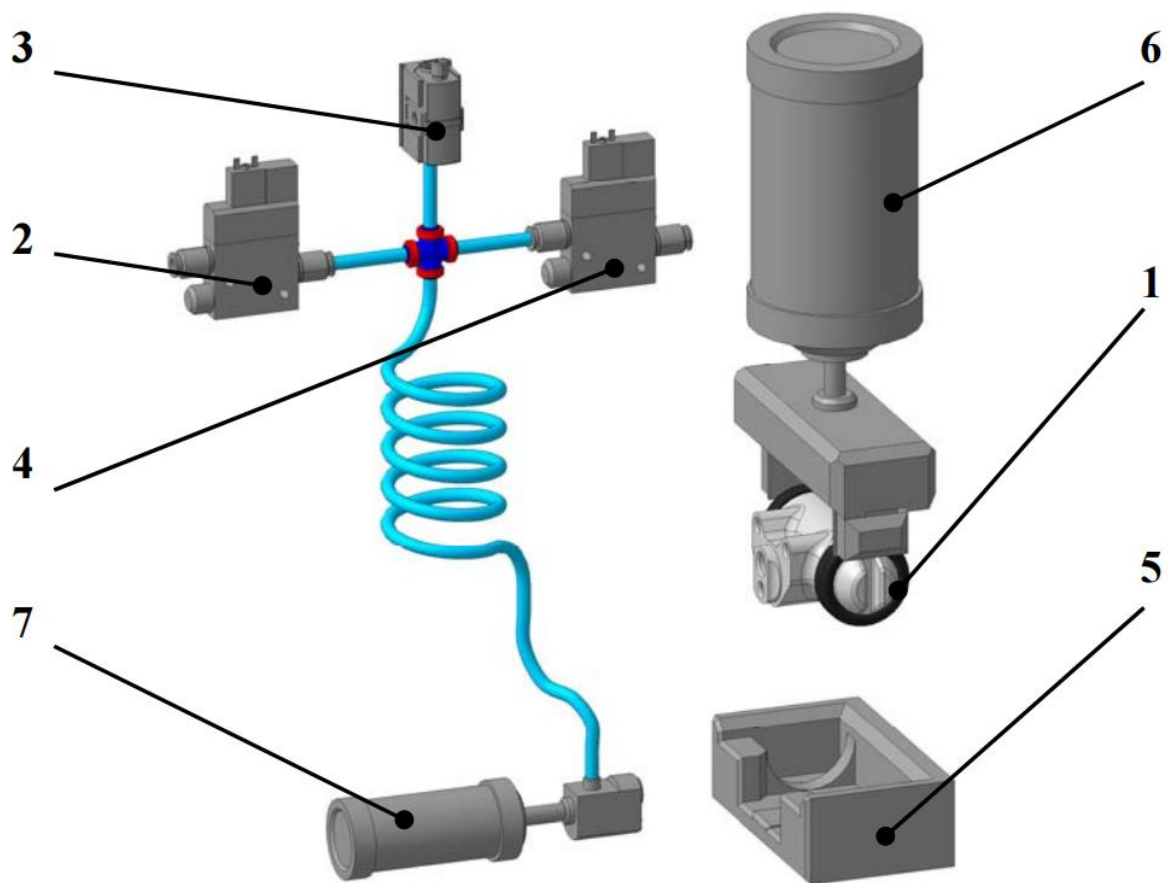


Рисунок 1.1 – Конструктивна схема стенду для випробування гідравлічних циліндрів

Герметичність гідравлічних циліндрів перевіряється за допомогою стиснутого повітря. перед початком випробувань гідравлічний циліндр односторонньої дії 1 встановлюється в приспособу 5 за допомогою привода 6,

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подпись и дата	
	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

6.131.03.ВР.000.00ПЗ

після чого до вхідного отвору циліндра 1 за допомогою прижимного пристрою (гідроциліндр 7) зі швидкістю 0,03м/с приєднується фітинг, в який через клапан 2 подається повітря під тиском 0,5МПа. Клапан 2 керується за допомогою короткоходового гідроциліндра 2. Порожнина випробованого гідроциліндра заповнюється стиснутим повітрям. Потім, переключенням клапана 2, порожнина відсікається і в ній контролюється падіння тиску за допомогою реле тиску 3 на протязі 8 секунд. Контроль падіння тиску виконується після завершення повного ходу гідравлічного циліндру 1 (контролюється датчиком положення). Після закінчення забезпеченого вакуумними схватами 2, завантажуються в спеціальну полуформу А. При зворотному ході приводу 1, з встановлених на схватах форсунок подається клей, який розкочується валиками Б по поверхні листа шпону. Притиск валика і включення подачі клею при зворотному ході приводу 1 припиняється після заповнення напівформи необхідною кількістю листів шпону. Притиск валика здійснюється за допомогою гідравлічного циліндра 3, подача клею управляється клапаном 4. Після заповнення напівформи листами шпону виконується два етапи пресування за допомогою гідроприводу 5. На першому етапі здійснюється попереднє стиснення листів до отримання товщини плити 48 мм. Після цього виконується технологічна затримка часу на 6 секунд для рівномірного розподілу клею. На другому етапі виконується остаточне пресування. Після витримки часу 10 секунд привід 5 преса повертається у верхнє положення. При проходженні приводом 5 положення попереднього стиснення листів (датчик товщини 48 мм), гідропривід 6 починає переміщати готову плиту з напівформи в модуль термообробки. По завершенню операції відвантаження плити привід 6 повертається у вихідне положення. Після того, як всі приводи повернуться в початкове положення, система повторює цикл.

Контроль часу виконується за допомогою електричного реле часу або таймера.

1.2. Принципова схема гідравлічного приводу

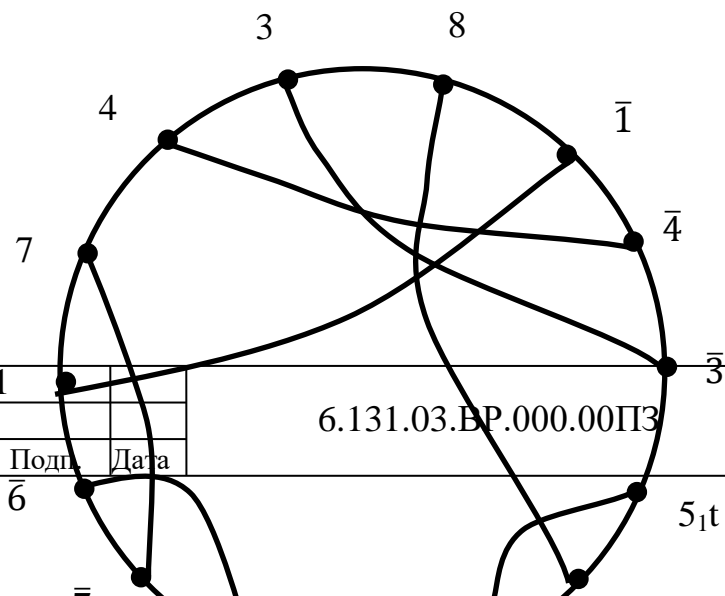
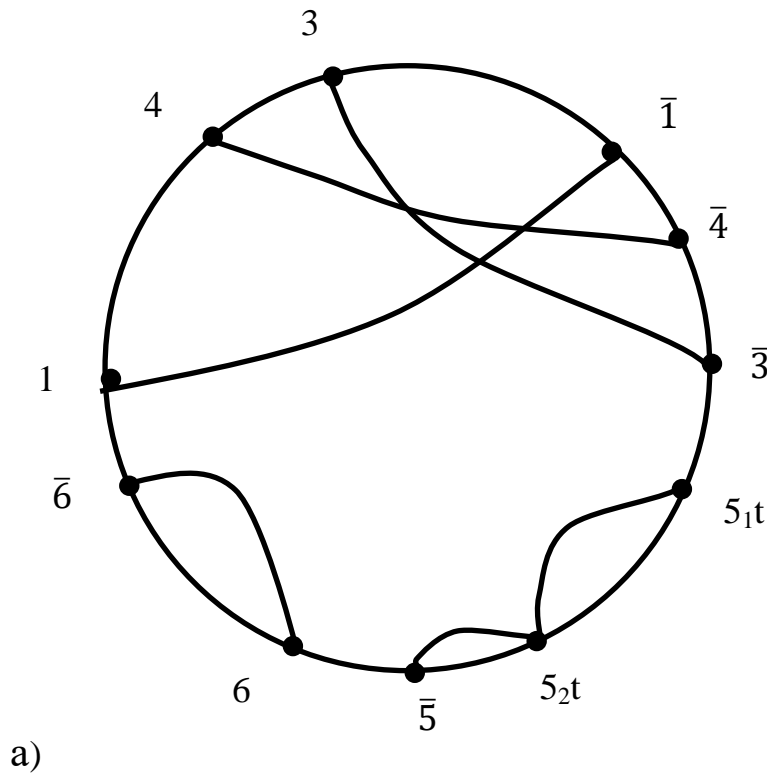
Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
6.131.03.ВР.000.00ПЗ				8

За описом роботи маніпулятора лінії виготовлення фанерних плит записуємо послідовність руху штоків гідравлічних циліндрів

$1 - 4 - 3 - \bar{1} - \bar{4} - \bar{3} - 5_{1t} - 5_{2t} - \bar{5} - 6 - \bar{6}$

Кругова діаграма має вигляд (рис.1.2,а).

Оскільки лінії переходів не перетинаються, то тільки за сигналами від датчиків положення штоків гідроциліндрів неможливо сформувати команди для переключення розподільників, які керують послідовністю руху штоків гідроциліндрів. Для усунення невизначеності додаємо 2 елемента пам'яті (рис. 1.2,б)



Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата
6.131.03.ВР.000.00ПЗ				9
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

За коловою діаграмою складаємо рівняння керування рухом штоків гідроциліндрів

$$Y_1 \Leftarrow X_{\bar{6}} X_{\bar{7}};$$

$$Y_{\bar{1}} \Leftarrow X_8;$$

$$Y_3 \Leftarrow X_4;$$

$$Y_{\bar{3}} \Leftarrow X_{\bar{4}};$$

$$Y_4 \Leftarrow X_1 X_7;$$

$$Y_{\bar{4}} \Leftarrow X_{\bar{1}};$$

$$Y_5 \Leftarrow X_{\bar{3}} X_8;$$

$$Y_{\bar{5}} \Leftarrow X_5 X_{t2};$$

$$Y_6 \Leftarrow X_{\bar{5}} X_7 X_{\bar{8}};$$

$$Y_{\bar{6}} \Leftarrow X_6;$$

$$Y_7 \Leftarrow X_1;$$

$$Y_{\bar{7}} \Leftarrow X_6;$$

$$Y_8 \Leftarrow X_3;$$

$$Y_{\bar{8}} \Leftarrow X_5.$$

Принципова схема гідравлічного приводу маніпулятора лінії виготовлення фанерних плит приведена на рис. 1.3.

Після подачі живлення в гідравлічних ліній, зєднаних з напірною лінією насоса, встановлюється високий тиск (на схемі рис. 1.4 показані потовщеними лініями). В результаті цього розподільники переключаються в позиції початку роботи (рис. 1.4).

Запуск приводу на роботу в автоматичному режимі здійснюється включенням розподільника Р25. При цьому розподільник Р1 переключається і тиск подається в поршневу порожнину гідроциліндра Ц1. Шток гідроциліндра

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	6.131.03.ВР.000.00ПЗ	10

починає висуватися, кулачок відпускає розподільник Р6. Після того, як шток гідроциліндра Ц1 висунеться, буде натиснутий розподільник Р7, який подає сигнал на переключення розподільника Р12 (елемент пам'яті). Після цього переключається розподільник Р2, гідроциліндр Ц2 відкриває клапан пождачі клею до форсунок, встановлених на вакуумних схватах. Після переміщення штока гідроциліндра Ц2 у кінцеве положення переключається розподільник Р3, гідроциліндр Ц3 притискує валок до листа фанери. Після підвищення тиску в напірній лінії гідроциліндра Ц3 до 5,5 МПа (валок притиснутий до листа) розподільник Р1 повертається в початкове положення і починається завантаження нового листа. При цьому лічильник переключається на 1. Після 24 завантажених листів спрацьовує розподільник Р4, шток гідроциліндра Ц4 починає висуватися. При спресуванні фанери до 48 мм спрацьовує датчик положення, зливна лінія гідроциліндра Ц4 перекривається розподільником Р15. Одночасно включається таймер Т1 (розподільник Р17 з регулюванням часу переключення). Після спрацювання таймера Т1 розподільник Р15 повертається в початкове положення, шток гідроциліндра Ц4 продовжує рух і повністю стискує лист фанери. Контроль – досягнення тиску в поршневій порожнині гідроциліндра Ц4 6 МПа. Переключається розподільник Р4 і шток гідроциліндра Ц4 повертається в початкове положення. Переключається розподільник Р5 і шток гідроциліндра Ц5 висувається, відвантажуючи лист фанери в зону термообробки. Після відвантаження розподільник Р5 повертається в початкове положення. Після цього цикл повторюється джоти, поки розподільник Р25 включений. При виключенні розподільника Р25 цикл буде закінчений до відвантаження листа фанери у зону термообробки і робота маніпулятора зупиниться.

Ив. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Ив. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

					6.131.03.ВР.000.00ПЗ	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
						11

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

6.131.03.ВР.000.00ПЗ

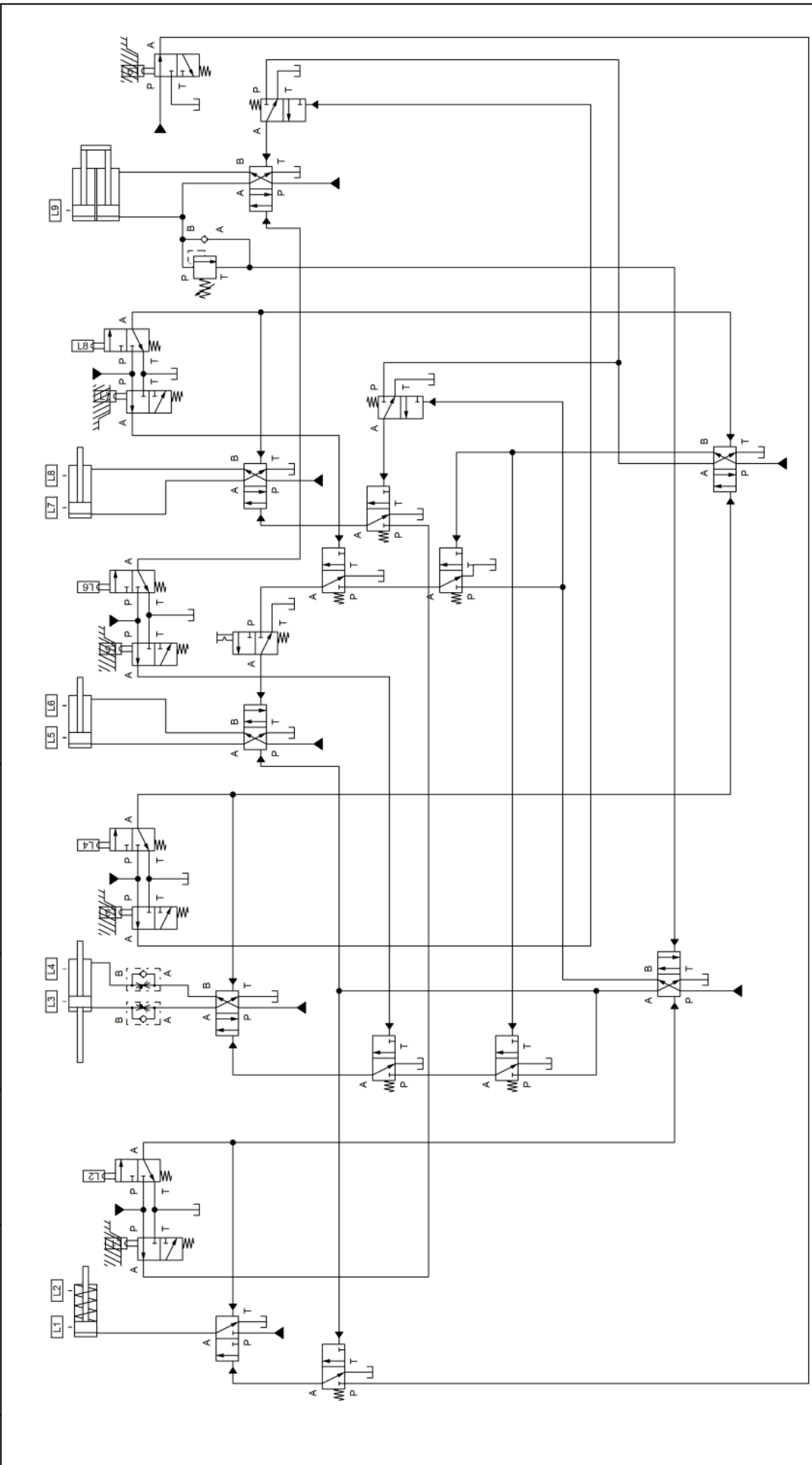


Рисунок 1.3 – Принципова схема гідравлічного приводу модуля пресування лінії виготовлення фанерних плит

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

6.131.03.ВР.000.00ПЗ

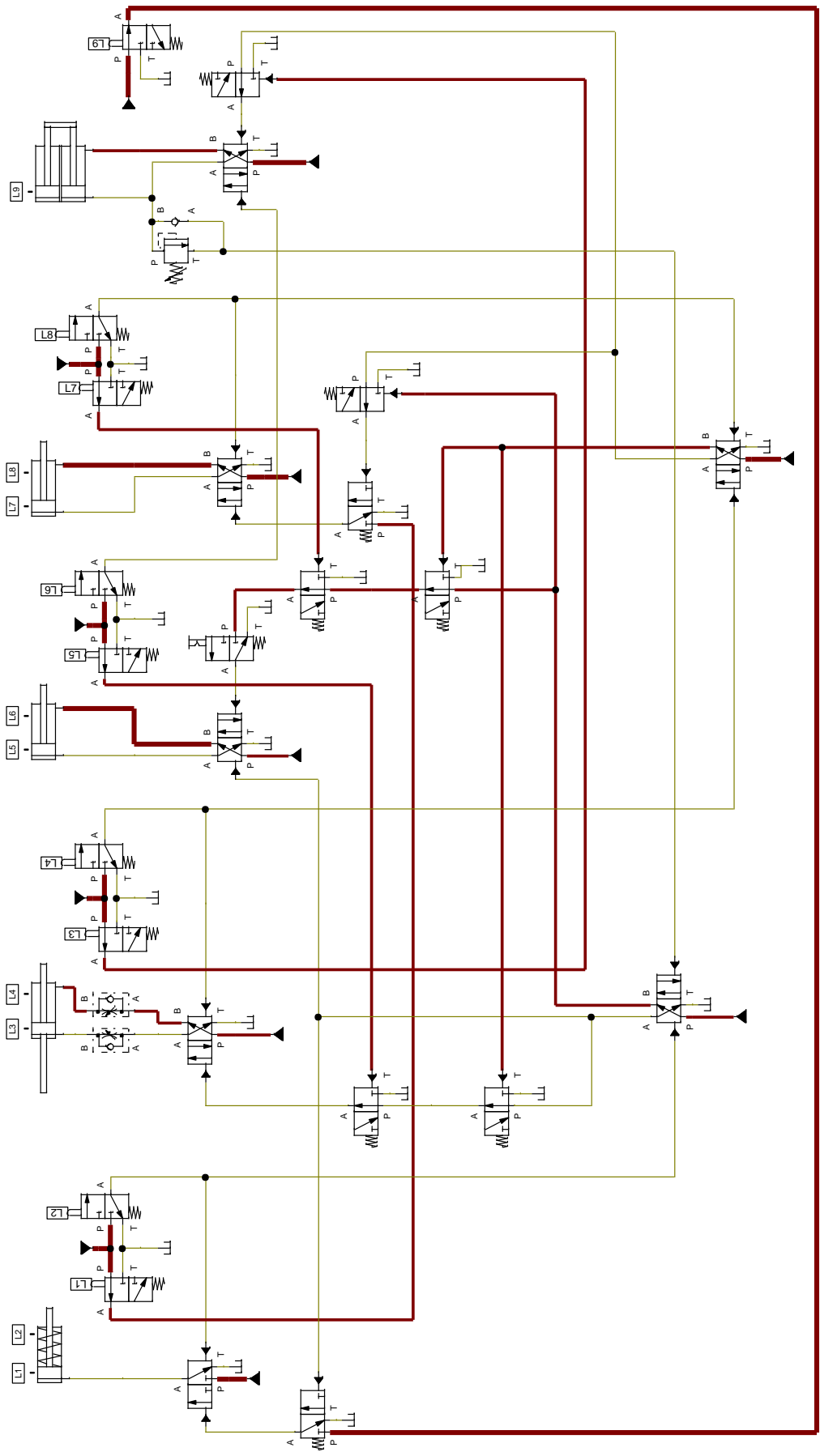


Рисунок 1.4 – Початкова позиція розподільників

2. Визначення розмірів гідравлічних двигунів і вибір гідравлічного обладнання

2.1. Вихідні дані

Зусилля на штоках гідроциліндрів:

гідроциліндр завантаження Ц1	$F_1=0,6$ кН;
гідроциліндр включення клапана подачі клею, Ц2	$F_2=1,0$ кН;
гідроциліндр притискання валка Ц3	$F_3=4,0$ кН
гідроциліндр пресування Ц4	$F_4=32$ кН
гідроциліндр відвантаження Ц5	$F_5=1,0$ кН;

Швидкості переміщення штоків гідроциліндрів:

гідроциліндр Ц1	$v_1=3.6$ м/хв;
гідроциліндр Ц2	$v_2=0.2$ м/хв;
гідроциліндр Ц3	$v_3=0.6$ м/хв;
гідроциліндр Ц4	$v_4=0.8$ м/хв;
гідроциліндр Ц5	$v_5=3.6$ м/хв;

Хід штоків гідроциліндрів:

гідроциліндр Ц1	$s_1=1200$ мм;
гідроциліндр Ц2	$s_2=50$ мм;
гідроциліндр Ц3	$s_3=80$ мм;
гідроциліндр Ц4	$s_4=200$ мм;
гідроциліндр Ц5	$s_5=1200$ мм;

Ив. № подл.		Подпись и дата		Взам. инв. №		Ив. № дубл.		Подпись и дата	
6.131.03.ВР.000.00ПЗ									
									14
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

2.2. Вибір робочої рідини і тиску в гідроприводі

Робоча рідина в гідроприводі служить для передачі енергії від вхідної ланки(валу насоса) до вихідного(штоку гідроциліндра або валу гідромотора). Окрім цього вона є змащуючим і антикорозійним середовищем і виконує ще ряд функцій, що визначають експлуатаційні властивості і техніко-економічні показники гідроприводу. До робочих рідин, призначених для гідроприводів верстатів застосовуються наступні основні вимоги [2]. Робоча рідина повинна мати хороші змащуючі і антикорозійні властивості по відношенню до сталі, чавуну, бронзи, алюмінієвих сплавів; високою протипінною стійкістю, що виключає утворення легко-масляної суспензії і відкладення смолянистих опадів, що викликають облітерацію прохідних капілярних каналів і дросельних щілин в гідроустаткуванні; термічною і гідролітичною стабільністю в процесі експлуатації і зберігання. Для забезпечення працездатності насосів робоча рідина повинна мати температуру застигання на 10-15°C нижче можливої робочої температури; в'язкість при температурі 50°C не менше $10 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$, при температурі - 40°C - не більше $1500 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$. Робоча рідина повинна забезпечувати стійку роботу насосів, стабільність режиму гідроприводу, зберігати мастильні властивості; мають бути усунені надмірні витоки при високих температрах і надмірні втрати тиску при низьких температурах. Робочі рідини не повинні руйнуватися, псуватися і чинити шкідливу дію на елементи гідроприводу, тобто, повинні бути сумісними з матеріалами гідросистеми, а при заміні не повинні вступати у взаємодію із замінюваною рідиною. Для застосування у верстатних гідроприводах рекомендуються мінеральні масла, виготовлені з нафт, підданих глибокому селективному очищенню, які містять антиокислювальну, протизносну, антикорозійну і протипінну присадки. До таких масел відносяться масла серії ИГП, Турбінне. Для проектного гідроприводу вибираємо масло Турбінне 46 ГОСТ 32-74. Характеристики вибраного масла приведені в таблиці 2.1.

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	6.131.03.ВР.000.00ПЗ	15
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Таблиця 2.1. Характеристики масла Турбінне 46 ГОСТ 32-74

Густина, кг/м ³	900
Температура визначення в'язкості, °С	50
Кінематична в'язкість, м ² /с 10 ⁻⁶	44-48
Температура спалаху, °С	195
Температура застигання, °С	-15
Модуль об'ємної пружності, МПа	1750

Вибираємо робочий тиск в гідроциліндрах по ГОСТ 12445-80 [2]. Для верстатного гідроприводу найбільш прийнятними є значення рн від 1 до 6,3 МПа.

Приймаємо робочий тиск рн=6,3 МПа.

2.3. Розрахунок розмірів гідроциліндрів

Розрахунок проводимо згідно стандартної методики [1]

Діаметр поршня гідроциліндра з одностороннім штоком визначається по формулі [1]:

$$d_{\text{п}} = \sqrt{\frac{4 \cdot P}{\pi \Delta p \eta_{\text{м}}}}, \quad (2.1)$$

де P – зусилля на штоку гідроциліндра;

Δp - перепад тиску на поршні гідроциліндра;

$\eta_{\text{м}}$ - механічний к.к.д. гідроциліндра.

Діаметр поршня гідроциліндра з двостороннім штоком визначається по формулі [1]:

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
6.131.03.ВР.000.00ПЗ				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
				16

$$d_{\text{п}} = \sqrt{\frac{4 \cdot P}{\pi \Delta p (1 - \alpha^2) \eta_{\text{м}}}}, \quad (2.2)$$

де α - відношення діаметру штока до діаметру поршня.

Для врахування втрат тиску в гідравлічних лініях приймаємо;

$$\Delta p = 0,8 p_{\text{н}}$$

$$\Delta p = 0.8 \cdot 6.3 = 5 \text{ МПа}$$

Вибираємо відношення діаметрів штока і поршня гідроциліндра відповідно до наступних даних [1]

при $p_{\text{н}} < 1.5 \text{ МПа}$ $\alpha = 0,3-0,35$;

при $1.5 \text{ МПа} < p_{\text{н}} < 5 \text{ МПа}$ $\alpha = 0,5$;

при $5 \text{ МПа} < p_{\text{н}} < 10 \text{ МПа}$ $\alpha = 0,7$.

Для вибраного тиску прийmemo $\alpha = 0.7$. Діаметри штоків визначаються по формулі:

$$d_{\text{ш}} = \alpha \cdot d_{\text{п}} \quad (2.3)$$

Діаметри поршня і штока, визначені по формулах (2.1, 2.2) округляються до найближчих стандартних значень відповідно до вимог ГОСТ 12447-80 [2].

Розрахунок розмірів поршнів і штоків, виконаний по формулах (2.1, 2.2) зводимо в таблицю 2.2.

Таблиця 2.2. Розрахунок розмірів гідроциліндрів.

Гідроциліндр	Діаметр поршня, мм		Діаметр штока, мм	
	розрахунковий	прийнятий	розрахунковий	прийнятий
Ц1	13.8	16	11,2	12,5
Ц2	17,8	20	14	14
Ц3	35.6	40	28	28
Ц4	99.7	100	70	70
Ц5	17,8	20	14	14

Ив. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Ив. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Для привода завантаження вибираємо гідроциліндр з одностороннім штоком CD251-16/12,5/1200. Основні параметри гідроциліндра завантаження наведені в табл. 2.3.

Таблиця 2.3. Основні параметри гідроциліндра завантаження

Діаметр поршня, мм	16
Діаметр штока, мм	12,5
Хід штока, мм	1200
Маса, кг	3,4

Для включення клапана подачі клею вибираємо гідроциліндр з двохстороннім штоком CDH1-20/14/50. Основні параметри гідроциліндра включення клапана подачі клею наведені в табл. 2.4.

Таблиця 2.4. Основні параметри гідроциліндра включення клапана подачі клею

Діаметр поршня, мм	20
Діаметр штока, мм	28
Хід штока, мм	50
Маса, кг	0,5

Для притискання валка вибираємо гідроциліндр з одностороннім штоком CDH1-40/28/80. Основні параметри гідроциліндра притискання валка наведені в табл. 2.5.

Таблиця 2.5. Основні параметри гідроциліндра притискання валка

Диаметр поршня, мм	40
Діаметр поршня, мм	28
Хід штока, мм	80
Маса, кг	1,8

Инов. № подл.
Подпись и дата
Взам. инв. №
Инов. № дубл.
Подпись и дата

Для привода пресування вибираємо гідроциліндр з одностороннім штоком CDH1-80/56/600. Основні параметри гідроциліндра привода пресування наведені в табл. 2.6

Таблиця 2.6. Основні параметри гідроциліндра привода пресування

Діаметр поршня, мм	100
Діаметр штока, мм	70
Хід штока, мм	200
Маса, кг	16,4

Для привода відвантаження вибираємо гідроциліндр з одностороннім штоком CDH1-80/56/600. Основні параметри гідроциліндра привода відвантаження наведені в табл. 2.7.

Таблиця 2.7. Основні параметри гідроциліндра привода відвантаження

Діаметр поршня, мм	20
Діаметр штока, мм	14
Хід штока, мм	1200
Маса, кг	4.4

Витрата рідини в порожнинах гідроциліндрів визначається по формулах:
поршневій порожнині гідроциліндрів

$$Q = \frac{\pi \cdot d_{п}^2 \cdot v}{4}, \quad (2.6)$$

де v – швидкість штоку гідроциліндра;
штоковій попорожнині a

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подпись и дата	6.131.03.ВР.000.00ПЗ	19
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

$$Q = \frac{\pi \cdot (d_{\text{п}}^2 - d_{\text{ш}}^2) \cdot v}{4} \quad (2.7)$$

Необхідні витрати рідини для гідроциліндрів пораховані по формулах (2.6-2.7) приведені в таблиці 2.8.

Таблиця 2.8. Визначення необхідних витрат рідини

гідроциліндр	Витрата рідини 10^{-4} , м ³ /с	
	Напірна лінія	Зливна лінія
Ц1	2.14	1.07
Ц2	0.44	0.22
Ц3	2.37	1.68
Ц4	3.52	1.76
Ц5	2.38	1.19

2.4. Вибір гідроапаратури.

2.4.1. Вибір насоса

Для забезпечення роботи гідравлічного приводу верстата відповідно до розрахованих необхідних витрат робочої рідини і зменшення втрат енергії вибираємо здвоєний пластинчатий насос PV7-1X/D6-08RAD/1A-0.5.

Таблиця 2.9. Характеристики насоса

Параметр	Значення
Робочий об'єм, см ³	8
Подача, дм ³ /хв	7.8
Тиск на виході з насоса, МПа	

Ив. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Ив. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	6.131.03.ВР.000.00ПЗ	20

Параметр	Значення
номінальний	6,3
піковий	7
Частота обертання, хв ⁻¹	960
К.к.д. об'ємний	0,9
Маса, кг	9,4

2.4.2. Вибір гідророзподільників

Для керування рухом гідроциліндрів вибираємо розподільник WHD06-3X/OF/B08-V. Характеристики розподільника приведені в таблиці. 2.11.

Таблиця 2.11. Характеристики розподільників

Діаметр умовного проходу, мм	6
Витрата масла, дм ³ /хв	
номінальна	12
максимальна	16
Тиск, МПа	
номінальний	20
в зливній лінії, не більше	6,3
Втрати тиску при номінальних витратах, МПа	0,2

Для керування послідовністю включення розподільників вибираємо розподільник WHD6-3X/OF/B08-V.

Характеристики розподільника приведені в таблиці. 2.12.

Инд. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	6.131.03.BP.000.00ПЗ	21

Таблиця 2.12. Характеристики розподільників

Діаметр умовного проходу, мм	6
Витрата масла, дм ³ /хв номінальна	12
максимальна	16
Тиск, МПа номінальний	20
в зливній лінії, не більше	6,3
Втрати тиску при номінальних витратах, МПа	0,2

Инвар. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
6.131.03.ВР.000.00ПЗ				
				22

3. Гідравлічний розрахунок приводу

Розрахунок проводимо згідно стандартної методики [1]

Діаметр гідроліній визначається по формулі,

$$d = \sqrt{\frac{4Q_{\max}}{\pi v_{\text{доп}}}}, \quad (3.1)$$

де Q_{\max} - максимальна витрата в гідролінії;

$v_{\text{доп}}$ - допустима швидкість руху робочої рідини в гідролінії.

Максимальна витрата в гідролініях згідно таблиці. 2.8 $Q_{\max}=3,52 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3/\text{с}$.

Вибір швидкостей руху РР зробимо відповідно до таблиці 3.1 рекомендованих швидкостей руху рідини

Таблиця 3.1 Рекомендовані швидкості руху рідини

Гідролінії	Допустима швидкість, м/с
Всмоктувальні	1,0-2.5
Зливні	до 6
Напірні	4-10
Керування	до 8

Приймаємо швидкість у виконавчій, напірній і зливній гідролініях бм/с, оскільки лінії міняють свої функції в процесі роботи. Визначаємо діаметри гідроліній по формулі (3.1). Розрахунок діаметрів зводимо в таблиці. 3.2.

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	6.131.03.ВР.000.00ПЗ	23

Таблиця 3.2 – Розрахунок діаметрів гідроліній

Гідроциліндр	Дільниця гідролінії	$Q_{\max},$ $\text{м}^3/\text{с} \cdot 10^{-4}$	$d_{\text{рас}},$ мм	$d_y,$ мм	$V_{\text{факт}},$ м/с
завантаження	Напірний	2.14	4.2	6	4.0
	Зливний	1.07	3.0	6	2.0
включення клапана подачі клею	Напірний	0.44	1.2	6	1.0
	Зливний	0.22	0,8	6	0.5
притискання валка	Напірний	2.37	4.6	6	4.2
	Зливний	1.18	3.2	6	2.1
пресування	Напірний	3.52	5.8	6	5.7
	Зливний	1.76	4.2	6	2.9
відвантаження	Напірний	2.38	4.6	6	4.2
	Зливний	1.19	3.2	6	2.1

3.1.Визначення втрат тиску в гідросистемі

3.1.1. Визначення втрат тиску по довжині трубопроводів

Втрати тиску по довжині трубопроводів $\Sigma \Delta p_1$ пов'язані з довжиною і діаметром трубопроводу і визначаються окремо для висування та втягнення штоку гідроциліндра за формулою Дарсі-Вейсбаха

$$\Sigma \Delta p_1 = \rho \lambda \frac{l}{d} \frac{v_{\phi}^2}{2},$$

де Δp_1 – поздовжні втрати тиску в гідролінії, Па;

ρ – густина рідини, $\text{кг}/\text{м}^3$;

λ – гідравлічний коефіцієнт тертя (коефіцієнт Дарсі);

l – довжина трубопроводу, м;

d – діаметр трубопроводу, м;

v_{ϕ} – середня(дійсна) швидкість рідини, м/с.

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

6.131.03.ВР.000.00ПЗ

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Гідравлічний коефіцієнт тертя (коефіцієнт Дарсі) визначають в залежності від режиму руху рідини.

Режим руху рідини визначають за допомогою безрозмірного числа Рейнольдса Re . Для трубопроводів круглого перерізу число Рейнольдса обчислюється за формулою

$$Re = \frac{v_{\phi} d}{\nu},$$

де ν – кінематична в'язкість рідини, m^2/s .

При ламінарному режимі гідравлічний коефіцієнт тертя рекомендується визначати за формулою

$$\lambda = \frac{75}{Re}.$$

При турбулентному режимі

$$\lambda = \frac{0,316}{Re^{0,25}}.$$

3.1.2. Визначення втрат тиску в місцевих опорах

Місцевими опорами в даному гідроприводі є різке звуження потоку рідини (вхід в трубопровід із бака та із гідроциліндра), різке розширення потоку рідини (вихід із трубопроводу в гідроциліндр і в бак), плавний поворот трубопроводу, штуцер для з'єднання трубопроводів, а також втрати тиску в гідроапаратах (розподільнику, дроселі, фільтрі).

Місцеві втрати тиску $\Sigma \Delta p_m$ (крім втрат тиску в гідроапаратах) визначаються окремо для висування та втягнення штоку гідроциліндра за формулою Вейсбаха

$$\Sigma \Delta p_m = \Sigma \zeta \rho \frac{v^2}{2},$$

де $\Sigma \Delta p_m$ - місцеві втрати тиску в гідролінії, Па;

$\Sigma \zeta$ – сумарний коефіцієнт місцевих опорів в гідролінії;

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
6.131.03.ВР.000.00ПЗ				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
				25

ρ – густина рідини, кг/м³;

v – середня (дійсна) швидкість після (до) місцевого опору, м/с.

При розрахунках коефіцієнти опору для плавного повороту $\zeta_{пов}$ та для штуцера $\zeta_{шт}$ наведені у вихідних даних до курсової роботи, а коефіцієнти опору для різкого звуження $\zeta_{вх}$ та різкого розширення $\zeta_{вих}$ приймаємо $\zeta_{вх}=0,5$; $\zeta_{вих}=1,0$.

3.1.3. Визначення втрат тиску в гідроапаратах

Втрати тиску в гідроапаратах визначаються окремо для висування та втягнення штоку гідроциліндра по формулі:

при турбулентному режимі

$$\Delta p_{г.а} = \Delta p_{ном} \left(\frac{Q_{ф}}{Q_{ном}} \right)^2 ;$$

при ламінарному режимі

$$\Delta p_{г.а} = \Delta p_{ном} \left(\frac{Q_{ф}}{Q_{ном}} \right),$$

де $\Delta p_{га}$ – фактичні втрати тиску в гідроапараті, Па;

$\Delta p_{ном}$ – втрати тиску або перепад тиску в гідроапараті при номінальній витраті, Па;

$Q_{ф}$ – фактична витрата рідини, м³/с;

$Q_{ном}$ – номінальна витрата рідини для гідроапарата, м³/с.

Втрати тиску в розподільнику визначаємо для напірної та зливної частин, при цьому приймаємо рух рідини в каналах турбулентним, а втрати тиску при проходженні рідини в одному напрямку $\frac{\Delta p_{ном}}{2}$.

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

3.1.4. Визначення втрат тиску в гідролініях

Втрати тиску в кожній гідролінії визначаються окремо для висування та втягнення штоку гідроциліндра за формулою

$$\Delta p_i = \Sigma \Delta p_l + \Sigma \Delta p_m + \Sigma \Delta p_{г.а},$$

де Δp_i – втрати тиску в кожній гідролінії (у всмоктувальній – “вс”, в напірній – “нап”, в зливній – “зл”), Па;

Втрати тиску при роботі кожного гідравлічного двигуна визначаємо для робочого ходу, тобто при визначенні втрат тиску при русі гідроциліндрів вважаємо, що масло подається в безштокові порожнину гідроциліндра, а злив рідини відбувається з штокової порожнини гідроциліндра

Розрахунок втрат тиску за формулою (3.2) з урахуванням формул (3.3-3.10) зводимо в табл. 3.3-3.6.

Тиск в порожнинах гідродвигунів визначається за формулами:

Для напірної порожнини

$$p_{нап} = p_n - \Delta p_{нап},$$

де $p_{нап}$ - тиск в напірній порожнині гідравлічного двигуна;

p_n - тиск на виході з насоса;

$\Delta p_{нап}$ - втрати тиску в напірному трубопроводі.

Для зливний порожнини

$$p_c = p_{сл} + \Delta p_c,$$

де p_c - тиск в зливний порожнини гідравлічного двигуна;

$p_{сл}$ - тиск на виході з зливного трубопроводу;

Δp_c - втрати тиску в зливному трубопроводі.

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	6.131.03.ВР.000.00ПЗ	27
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Розрахунок тисків у порожнинах зводимо в таблицю 3.7

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
				6.131.03.ВР.000.00ПЗ
				28

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата

Таблиця 3.3. Визначення втрат тиску по довжині

Гідроциліндр	Дільниця гідролінії	d, мм	l, м	$Q, \text{м}^3/\text{с} \cdot 10^{-4}$	v, м/с	Re	Режим	λ	$\Delta p, \text{МПа}$
завантаження	Напірний	6	3.4	2.14	4.0	1570	Турб.	0.050	0.16
	Зливний	6	3.6	1.07	2.0	785	Турб.	0.064	0.11
включення клапана подачі клею	Напірний	6	3.8	0.44	1.0	570	Турб.	0.080	0.10
	Зливний	6	4.2	0.22	0.5	288	Турб.	0.090	0.09
притискання валка	Напірний	6	3.2	2.37	4.2	1760	Турб.	0.050	0.12
	Зливний	6	3.6	1.18	2.1	880	Турб.	0.063	0.11
пресування	Напірний	6	2.3	3.52	5.7	2240	Турб.	0.040	0.23
	Зливний	6	2.6	1.76	2.9	1120	Турб.	0.046	0.19
відвантаження	Напірний	6	2.9	2.38	4.2	1570	Турб.	0.050	0.14
	Зливний	6	3.8	1.19	2.1	785	Турб.	0.065	0.11

6.131.03.ВР.000.00ПЗ

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Таблиця 3.4. Визначення втрат тиску в місцевих опорах

Гідроциліндр	Дільниця гідролінії	Тип місцевого опору	Кол.	ξ	$Q \cdot 10^4$, м ³ /с	v , м/с	$\Delta p_{мс}$, МПа
завантаження	Напірний	Поворот на 90°	3	0.4	3.14	4.0	0.048
		Штуцер	8	0.6			0.188
		Сумарні					0.236
	Зливний	Поворот на 90°	3	0.4	3.14	4.0	0.065
		Штуцер	10	0.6			0.218
		Сумарні					0.283
включення клапана подачі клею	Напірний	Поворот на 90°	3	0.4	3.14	4.0	0.064
		Штуцер	6	0.6			0.195
		Сумарні					0.259
	Зливний	Поворот на 90°	3	0.4	3.14	4.0	0.059
		Штуцер	8	0.6			0.233
		Сумарні					0.292

6.131.03.ВР.000.00ПЗ

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Продовження таблиці 3.4

Гідроциліндр	Дільниця гідролінії	Тип місцевого сопроотивлення	Кол.	ξ	$Q \cdot 10^4, \text{ м}^3/\text{с}$	$v, \text{ м/с}$	$\Delta p_{\text{мб}}, \text{ МПа}$
притискання валка	Напірний	Поворот на 90°	3	0.4	2.37	3.2	0.065
		Штуцер	5	0.6			0.194
	Сумарні						0.259
відвантаження	Зливний	Поворот на 90°	3	0.4	2.37	3.2	0.035
		Штуцер	8	0.6			0.105
	Сумарні						0.140
	Напірний	Поворот на 90°	3	0.4	0.52	2.1	0.036
		Штуцер	6	0.6			0.044
	Сумарні						0.08

6.131.03.ВР.000.00ПЗ

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Продолження таблиці 3.4

Гідроциліндр	Дільниця гідролінії	Тип місцевого сопротивлення	Кол.	ξ	$Q \cdot 10^4$, $\text{м}^3/\text{с}$	v , м/с	$\Delta p_{\text{м}}$, МПа	
відвантаження	Напірний	Поворот на 90°	3	0.4	1.49	5.8	0.010	
		Штуцер	6	0.6			0.030	
	Сумарні							0.040
	Зливний	Поворот на 90°	3	0.4	1.15	4.8	0.11	
		Штуцер	8	0.6			0.42	
	Сумарні							0.53

6.131.03.ВР.000.00ПЗ

Таблиця 3.5. Визначення втрат тиску в гідроапаратах

Гідроциліндр	Дільниця гідролінії	Гідроапарат	$\Delta p_{\text{НОМ}}$, МПа	$Q_{\text{НОМ}}$, м ³ /с10 ⁻⁴	$Q_{\text{ф}}$, м ³ /с10 ⁻⁴	$\Delta p_{\text{га}}$, МПа
завантаження	Напірний	Ф	0.14	5.83	3.14	0.12
		КО	0.1	5.5		0.08
		ДГР1	0.2	5.3		0.13
		Сумарні	0.43			
	Зливний	ДГР1	0.2	5.3	3.14	0.13
		КП1	0.3	5.5		0.21
		МО	0.2	8.3		0.08
		Сумарні	0.42			
включення клапана подачі клею	Напірний	Ф	0.14	5.83	3.14	0.12
		КО	0.1	5.5		0.08
		ДГР2	0.2	5.3		0.13
		Сумарні	0.43			
	Зливний	ДГР2	0.2	5.3	3.14	0.13
		КП1	0.3	5.5		0.21
		МО	0.2	8.3		0.08
		Сумарні	0.42			
притискання валка	Напірний	Ф	0.14	5.83	2.37	0.08
		КО	0.1	5.5		0.06
		ДГР3	0.2	5.3		0.11
		Сумарні	0.25			
	Зливний	ДГР3	0.2	5.3	2.37	0.11
		КП1	0.3	5.5		0.18
		МО	0.2	8.3		0.03
		Сумарні	0.32			

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

6.131.03.ВР.000.00ПЗ

пресування	Напірний	Ф	0.14	5.83	0.52	0.001
		P1	0.3	5.5		0.006
		Сумарні	0.01			
	Зливний	Ф	0.14	5.83	2.08	0.02
		P2	0.3	5.5		0.09
		Сумарні	0.11			
відвантаження	Напірний	Ф	0.14	5.83	2.87	0.12
		P3	0.3	5.5		0.18
		Сумарні	0.30			
	Зливний	P3	0.3	5.5	2.16	0.08
		КП1	0.3	8.3		0.03
		МО	0.2	8.3		0.02
		Сумарні	0.13			

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

6.131.03.ВР.000.00ПЗ

Таблиця 3.6. Сумарні втрати тиску

Гідроциліндр	Дільниця гідролінії	$\Delta p_{тр}$, МПа	$\Delta p_{м}$, МПа	$\Delta p_{га}$, МПа	Δp_{Σ} , МПа
завантаження	Напірний	0.16	0.236	0.43	0.82
	Зливний	0.16	0.283	0.42	0.86
включення клапана подачі клею	Напірний	0.10	0.259	0.43	0.79
	Зливний	0.10	0.297	0.42	0.82
притискання валка	Напірний	0.10	0.269	0.25	0.72
	Зливний	0.10	0.140	0.32	0.56
пресування	Напірний	0.03	0.008	0.01	0.05
	Зливний	0.03	0.008	0.11	0.15
відвантаження	Напірний	0.03	0.008	0.01	0.05
	Зливний	0.03	0.008	0.11	0.15

Таблиця 3.7. Тиск в порожнинах гідроциліндрів.

Гідроциліндр	$p_{нап}$, МПа	p_c , МПа
завантаження	5.68	0.42
включення клапана подачі клею	5.44	0.82
притискання валка	5.58	0.56
пресування	5.25	0.36
відвантаження	5.85	0.38

Дійсне зусилля на штоках гідроциліндрів визначається за формулою

$$P = (p_{нап} \cdot F_{нап} - p_c \cdot F_c) \cdot \eta_{м.ц},$$

де $F_{нап}$ - ефективна площа поршня в напірної порожнини гідроциліндра;

F_c - ефективна площа поршня в зливний порожнини гідроциліндра.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
--------------	----------------	--------------	--------------	----------------

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	6.131.03.ВР.000.00ПЗ	35

Ефективна площа поршня в безштоковій порожнині визначається за формулою:

$$F_{\text{нап}} = \frac{\pi d_{\text{п}}^2}{4}$$

Ефективна площа поршня в штоковій порожнині визначається за формулою:

$$F_{\text{нап}} = \frac{\pi (d_n^2 - d_n^2)}{4}$$

Таблиця 3.8. Розрахунок зусиль на гідродвигуцнах

Гідроциліндр	Зусилля
завантаження	0.8 кН
включення клапана подачі клею	1.2 кН
притискання валка	4.3 кН
пресування	37.4 кН
відвантаження	1.1 кН

З таблиці 3.8 видно, що розрахований гідравлічний привід забезпечує необхідні зусилля при роботі механізмів верстата для шліфування дощок

Ив. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Ив. № дубл.
Подпись и дата	
Ив. № подл.	Подпись и дата

					6.131.03.ВР.000.00ПЗ	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

4 Проектування технологічного процесу складання блока керування стендом для випробування гідравлічних циліндрів

Згідно зі складальним кресленням блока керування 6.05050205.13.BP.100.00СК складаємо технологічну схему складання виробу

Спочатку складаються складальні одиниці – панелі гідравлічні (рис. 3.1), а потім – блок керування (рис. 3.2)

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	6.131.03.BP.000.00ПЗ					37

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

6.131.03.ВР.000.00ПЗ

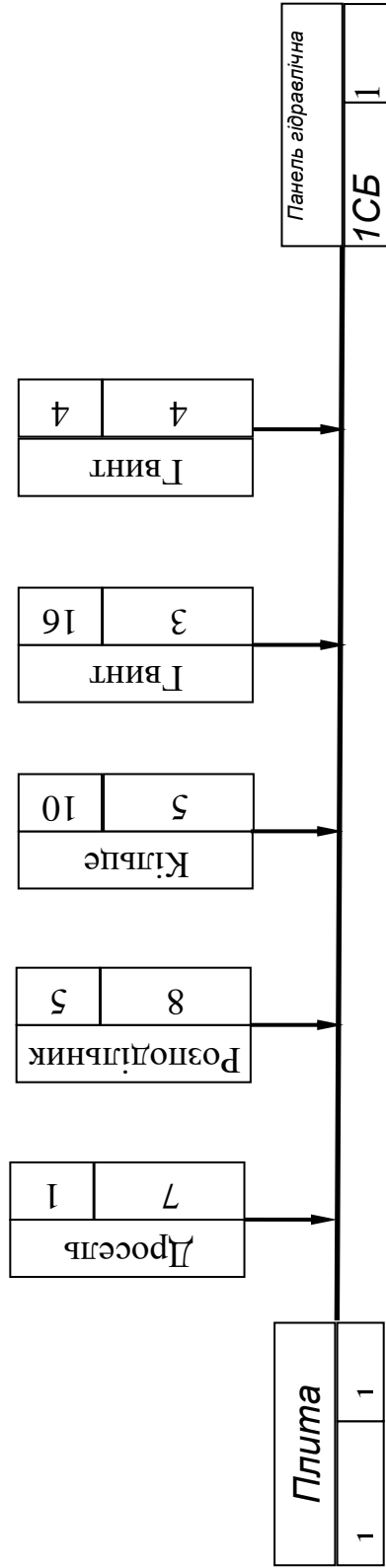


Рисунок 3.1 – Технологічна схема складання панелі

Инів. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инів. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

6.131.03.ВР.000.00ПЗ

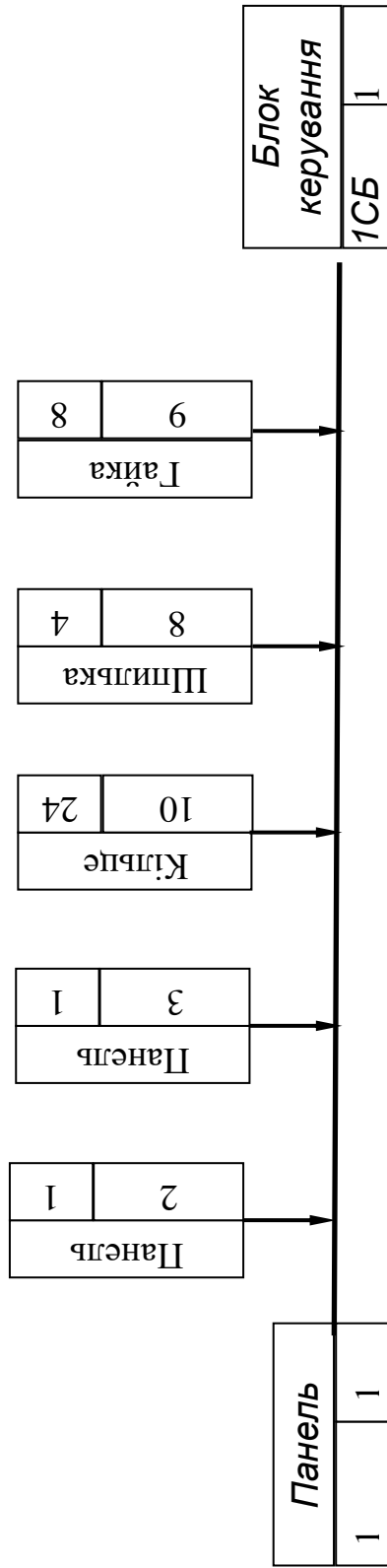


Рисунок 3.2 – Технологічна схема складання блока керування

5. Правовий захист та ефективність використання нематеріальних активів підприємства

Окремі елементи нематеріальних активів мають особливості правового захисту.

Патентом називається виданий патентним відомством документ, що надає особі або організації виключне право на використання зазначеного в патенті технічного вирішення.

Патент видається строком на п'ятнадцять років, рахуючи з дня подачі заявки. З того ж дня охороняються права заявника. Ніхто не може без згоди особи, якій належить патент (патентовласника), використати винахід. Патентовласник може видати дозвіл (ліцензію) на використання його винаходу або повністю переуступити патент.

Законодавством України охороняються особисті (немайнові) і майнові права авторів та їх правонаступників, пов'язані із створенням та використанням творів науки, літератури і мистецтва (авторське право), і права виконавців, виробників фонограм та організацій мовлення (суміжні права). Відносини, що складаються у зв'язку із створенням і використанням об'єктів авторського права і суміжних прав, регулюються

Законом України «Про авторське право і суміжні права» та іншими законодавчими актами України.

Роялті – платежі будь-якого виду, одержані у вигляді винагород (компенсацій) за використання або надання дозволу на використання прав інтелектуальної, в тому числі промислової, власності, а також інших аналогічних майнових прав, що визнаються об'єктом права власності суб'єкта господарської діяльності, включаючи використання авторських прав на будь-які твори науки, літератури, мистецтва, записи на носіях інформації, права на копіювання і розповсюдження будь-якого патенту або ліцензії, знака на товари та послуги, права на винаходи, на промислові або наукові зразки, креслення, мо-

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	6.131.03.ВР.000.00ПЗ	40
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

делі або схеми програмних засобів обчислювальної техніки, автоматизованих систем або систем обробки інформації, секретної формули або процесу, права на інформацію щодо промислового, комерційного або наукового досвіду (ноу-хау).

Нематеріальні ресурси, як і решта ресурсів, що застосовуються в діяльності підприємства, мають бути створені або придбані підприємством. Водночас нематеріальні ресурси відрізняються від матеріальних певними характеристиками, пов'язаними з їхньою природою і способами практичного використання. Наприклад, нові знання як результат творчої діяльності людини, по суті, є суспільним благом, і ними може користуватися не лише якийсь один суб'єкт господарювання, а й решта. Виникає небезпека імітації, копіювання та використання цих знань безкоштовно. За таких обставин ніхто не наважиться вкладати кошти першим у створення нових знань. Тому й виникає необхідність захистити права власності автора. Отже, доступ до таких знань захищено правами, які самі по собі і є нематеріальними активами.

Якщо йдеться про нематеріальні активи, рідкісні за своєю природою, то вони утворюються не в результаті вкладення коштів, а завдяки привласненню рідкісності (наприклад, права на користування природними ресурсами). Але і в цьому разі доступ до обмежених дефіцитних ресурсів також захищено відповідними правами.

Принцип юридичного захисту об'єктів інтелектуальної власності досить простий: забороняється використання нематеріальних активів без дозволу їхнього власника або їхня підробка. Проте форми правового захисту дуже відрізняються між собою залежно від типу активів.

Право власності на винаходи, корисні моделі та промислові зразки засвідчується патентами. Патентом називається виданий державним органом (патентним відомством) охоронний документ, який підтверджує право його власника на відповідний об'єкт промислової власності. Патент забезпечує його власникові: виключне право використовувати винахід (корисну модель, промисловий зразок) на свій розсуд; право забороняти третім особам використовувати винахід

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

					6.131.03.ВР.000.00ПЗ	41
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

(корисну модель, промисловий зразок) без дозволу власника; можливість передавати на підставі договору право власності на винахід (корисну модель, промисловий зразок) будь-якій особі, яка стає правонаступницею власника патенту; право надати будь-якій особі дозвіл (видати ліцензію) на використання винаходу (корисної моделі, промислового зразка) на підставі ліцензійного договору; право подати до патентного відомства для офіційної публікації заяву про надання будь-якій особі дозволу на використання запатентованого винаходу (корисної моделі, промислового зразка).

У разі порушення прав патентовласника він може через суд примусово стягти компенсацію збитків. Порушенням виключного права вважається несанкціоноване виготовлення, використання, пропозиція продажу, продаж або інше введення в господарський обіг товарів або їхніх компонентів, створених за технічним рішенням, на яке поширюється дія патенту. Виключне право, яке впливає з патенту, існує лише на території тієї країни, що видала патент, і не може виходити за межі її кордонів. Правова охорона знаків для товарів і послуг, зазначення походження товару та фірмового найменування здійснюється на підставі їхньої державної реєстрації. На зареєстрований знак для товарів і послуг (зазначення походження товару, фірмове найменування) видається свідоцтво, яке засвідчує його пріоритет.

Свідоцтво на знак для товарів і послуг та на фірмове найменування забезпечує його власникові: виключне право користуватися і розпоряджатися знаком на свій розсуд; право забороняти іншим особам використовувати знак без дозволу власника; право давати будь-якій особі дозвіл (видавати ліцензію) на використання знака на підставі ліцензійного договору. Власник такого свідоцтва має також право проставляти поряд зі знаком попереджувальне маркування, яке вказує на те, що цей знак зареєстровано в Україні. Правова охорона зазначення походження товару має певні особливості, які полягають у її колективному характері. Це означає, що власник свідоцтва на зазначення походження товару не має виключного права на його використання і не може давати дозволу іншим особам

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
6.131.03.ВР.000.00ПЗ				42

на його використання. Такий дозвіл будь-якій іншій фізичній або юридичній особі, яка господарює на тій самій території і виробляє товари з тотожними властивостями, надає патентне відомство.

Виникнення і здійснення авторського права не потребує виконання будь-яких формальностей. Особа, яка має авторське право:

– для сповіщення про свої права на твори у галузі науки, літератури, мистецтва, на комп'ютерні програми та бази даних може використовувати знак охорони авторського права, який проставляється на кожному примірнику твору і складається з латинської літери С у колі, імені (найменування) особи, яка має авторське право, і року першої публікації твору. Сповіщення про право на топологію інтегральної мікросхеми складається з літери Т у колі, дати початку терміну дії виключного права на використання цієї топології та інформації, яка дає змогу ідентифікувати право власника топології;

– для засвідчення авторства на оприлюднений чи неоприлюднений твір, факту й дати публікації твору чи наявності договорів, які торкаються права автора на твір, у будь-який час протягом терміну охорони авторського права може зареєструвати своє право та інші зазначені відомості в офіційних державних реєстрах. Про реєстрацію прав автора видається свідоцтво. Автору належать як особисті (немайнові) права, так і виключні майнові права на використання твору в будь-якій формі і будь-яким способом. Автор також має право дозволяти (на підставі авторського договору) або забороняти використовувати свій твір іншим особам.

Охорона суміжних прав виконавців, виробників фонограм і організацій мовлення має здійснюватися без порушення авторських прав.

При цьому виконавці здійснюють свої права за умови дотримання ними прав авторів виконуваних творів. Виробники фонограм повинні дотримуватися прав авторів і виконавців, а організації мовлення – прав виробників фонограм, авторів і виконавців.

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подпись и дата
---------------	----------------	--------------	---------------	----------------

6.131.03.BP.000.00ПЗ

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Виникнення та здійснення суміжних прав також не потребують виконання будь-яких формальностей. Виробники фонограм і виконавці для сповіщення про свої права можуть на всіх примірниках фонограм або їхніх упаковках використовувати знак охорони суміжних прав, який складається з латинської літери К у колі, імені (найменування) особи, що має суміжні права, і року першої публікації фонограми.

Виконавцям належить виключне право дозволяти чи забороняти публічне повідомлення про їхнє виконання, фіксацію виконання на матеріальному носії, відтворення, розповсюдження фонограм, на яких зафіксовано їхнє виконання, тощо.

Виробники фонограм мають виключне право дозволяти або забороняти відтворення, розповсюдження різними способами, переробку, імпорт фонограм.

Инд. № подл.		Подпись и дата		Взам. инв. №		Инд. № дубл.		Подпись и дата		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	6.131.03.ВР.000.00ПЗ					44

6. Атестація робочих місць за умовами праці, паспортизація об'єктів

Основна мета атестації полягає в регулюванні відносин між роботодавцем і працівниками у галузі реалізації прав на здоров'я і безпечні умови праці, пільгове пенсійне забезпечення, пільги та компенсації за роботу в несприятливих умовах.

Атестація проводиться на підприємствах, де є шкідливі і небезпечні чинники, згідно з Постановою Кабінету Міністрів України від 01.08.1992 р. №442 “Про порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці” та спільними методичними рекомендаціями Мінпраці і Головного державного санітарного лікаря України з цього питання.

Атестація робочих місць передбачає:

- виявлення причин утворення шкідливих і небезпечних виробничих чинників;
- комплексну оцінку чинників виробничого середовища і трудового процесу на відповідність їх законодавству з охорони праці;
- обґрунтування віднесення робочого місця до відповідної категорії з шкідливими умовами праці;
- встановлення (підтвердження) права працівників на пільгове пенсійне забезпечення та інші пільги і компенсації;
- розробку комплексу заходів щодо покращення умов праці і оздоровлення трудящих.

Санітарно-гігієнічні дослідження чинників виробничого середовища і трудового процесу проводяться атестованими санітарними лабораторіями підприємств, інших організацій, а також лабораторіями Державної служби України з питань праці. Періодичність атестацій установлюється підприємством у колективному договорі, але не рідше одного разу на 5 років.

Атестації підлягають також деякі види обладнання. На основі атестації робочих місць, діагностики устаткування, технічної експертизи, інших обстежень

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

6.131.03.ВР.000.00ПЗ

складається паспорт об'єкта, де дається, разом з іншим, комплексна оцінка його відповідності вимогам безпеки.

На підприємствах з метою атестації робочих місць проводяться дослідження умов праці, які включають:

- складання переліку робочих місць, що підлягають атестації;
- розробку планів розташування обладнання за кожним підрозділом, визначення меж робочих місць (зон);
- дослідження санітарно-гігієнічних чинників виробничого середовища, важкості і напруженості трудового процесу;
- установлення на основі Класифікатора професій ДК 003:2010 відповідності найменування професій і посад характеру фактично виконуваних робіт;
- складання “Карти умов праці” на кожне робоче місце або на групи аналогічних місць;
- оцінку шкідливості і небезпечності чинників виробничого середовища і трудового процесу за критеріями, встановленими Гігієнічною класифікацією праці;
- визначення переліку робочих місць, виробництв, професій та посад з несприятливими умовами праці та пільговим пенсійним забезпеченням;
- розробку заходів щодо встановлення пільг і компенсацій залежно від умов праці, покращення умов праці і оздоровлення працівників та визначення затрат на ці цілі;
- організацію діагностики обладнання, проведення обстежень обладнання та споруд, технічної експертизи, випробувань, комплексну оцінку їх відповідності вимогам безпеки та нормативним актам, складання паспортів об'єктів, діляниць, цехів і виробництва в цілому.

Для виконання зазначених робіт на підприємствах можуть створюватися постійно діючі комісії з питань атестації робочих місць за умовами праці.

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подпись и дата
---------------	----------------	--------------	---------------	----------------

					6.131.03.ВР.000.00ПЗ	46
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

ВИСНОВКИ

В кваліфікаційній роботі виконано проектування гідравлічного приводу стенду для випробування гідравлічних циліндрів, який забезпечує роботу в автоматичному режимі:

Розроблений гідравлічний привід забезпечує керування переміщенням робочих органів стенду для випробування гідравлічних циліндрів при заданих зусиллях з заданими швидкостями.

Иnv. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Иnv. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
6.131.03.ВР.000.00ПЗ				
47				

ЛІТЕРАТУРА

1. Навроцкий К.Л. Теория и проектирование гидро- и пневмоприводов. – М.: Машиностроение, 1990.
2. Свешников В.К., Усов А.А. Станочные гидроприводы: Справочник. – М.: Машиностроение, 1998.
3. Методические указания к курсовому проекту по курсу “Гидроавтоматика”/Сост. Якуба А.Р. – Харьков, ХПИ, 1986.
4. Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе по курсу “Теория и проектирование гидро- и пневмоприводов”, “Расчет двухпозиционных гидроприводов”/Сост. Кулинич С.П., Сумы, СФТИ, 1992.
5. Голінько В.І. Основи охорони праці: підручник / В.І. Голінько; М-во освіти і науки України; Нац. гірн. ун-т. – 2-ге вид. – Д.: НГУ, 2014. – 271 с.
6. Іванілов О. С. Економіка підприємства: підруч. [для студ. вищ. навч. закл.] / О. С. Іванілов – К.: Центр учбової літератури, 2009 – 728 с.

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	6.131.03.ВР.000.00ПЗ	48
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		