

Хмельницький національний університет
Факультет інженерії, транспорту та архітектури
Кафедра машин і апаратів, електромеханічних та енергетичних систем

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

Розробка системи керування електромеханічного преса

Галузь знань 13 «Механічна інженерія»

Шифр, назва

Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»

Шифр, назва

Освітня програма «Робототехнічні та мехатронні системи галузі»

Шифр БРМА 24.00.00.000 ПЗ

Виконав студент 3 курсу
група РМс-21-2


Підпис

О.М. Вальковий
Ініціали, прізвище

Керівник


Підпис, дата

Т.П. Романець
Ініціали, прізвище

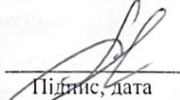
Нормоконтролер


Підпис, дата

С.І. Пундик
Ініціали, прізвище

До захисту допускаю:

Зав. кафедри МАЕЕС


Підпис, дата

проф. О.С. Поліщук
Ініціали, прізвище

12 06 2024 р.

Хмельницький 2024

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інженерії, транспорту та архітектури

Кафедра машин і апаратів, електромеханічних та енергетичних систем

Освітній рівень бакалавр

Галузь знань 13 Механічна інженерія

Шифр і назва

Спеціальність 133 Галузеве машинобудування

Шифр і назва

Освітня програма Робототехнічні та мехатронні системи галузі

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри МАЕЕС

12.06.2024

ЗАВДАННЯ
НА БАКАЛАВРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Вальковий Олег Миколайович

Прізвище, ім'я, по батькові студента

1. Тема роботи Розробка системи керування електромеханічного преса

керівник роботи Романець Тарас Петрович, к.т.н., доцент

Прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання

Затверджено наказом ректора університету від 15 02 2024 р. № 8

2. Строк подання студентом роботи на кафедру 12.06.2024

3. Вихідні дані до роботи технічна документація на прасувальний прес CS 351

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ. 1. 1 Огляд існуючих технічних та технологічних рішень за тематикою роботи 2 Опис конструкції прасувального преса 3. Розробка системи керування прасувального преса. Висновки. Перелік джерел посилань.

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

1. Системи керування на базі технологічних контролерів. Документ оглядовий (ДО, А1). 2. Схема електрична функціональна блоку керування (Е2, А1). 3. Прасувальний прес. Загальний вигляд (ВЗ, А1). 4. Схема електрична принципова преса прасувального (ЕЗ, А1). 5. Схема електрична структурна блоку керування (Е1, А1).

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи


Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів (розділів) кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1. Аналіз відходів легкої промисловості і обладнання для їх подрібнення		
2. Проектування пристрою для подрібнення відходів легкої промисловості		
3. Розробка конструкції пристрою для подрібнення відходів легкої промисловості		
4. Оформлення пояснювальної записки та графічного матеріалу		

Студент


Підпис

О.М. Вальковий
Ініціали, прізвище

Керівник роботи


Підпис

Т.П. Романець
Ініціали, прізвище

АНОТАЦІЯ

до бакалаврської кваліфікаційної роботи студента спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»

1. Прізвище, ім'я та по батькові Вальковий Олег Миколайович
2. Тема бакалаврської роботи Розробка системи керування електромеханічного преса
3. Прізвище, ініціали, вчена ступінь та звання опонента Муса В.В., к.т.н.
4. Об'єм бакалаврської роботи: креслень 5 арк., сторінок записки 62

5. Волого-теплова обробка (ВТО) знаходить широке застосування в технологічних процесах виготовлення одягу. Вона багато в чому визначає якість і зовнішній вигляд виробу. У залежності від параметрів виконання операцій ВТО й устаткування, на якому вони виконуються, той самий виріб може бути як низького, так і високого рівня якості. Сучасні виробники одягу приділяють велику увагу якості одягу, а операції ВТО певною мірою регулюють рівень цієї якості. Це відноситься до будь-яких видів швейних виробів, починаючи від комплектів постільної білизни і закінчуючи чоловічими костюмами. Робота присвячена розробці системи керування прасувальним пресом. Розглядався промисловий прасувальний прес CS-361. Проведені дослідження показали ряд недоліків існуючої системи керування преса. А саме - використання негнучкої системи керування основними системами преса, нездатність їх автоматичного переключення під час роботи. Проаналізовано роботу всіх механізмів, з яких складається прес. Проведено аналіз існуючих систем керування і вибрано систему керування для прасувального преса що відповідає поставленим вимогам. Проведено розрахунок струму живлення блоку керування та складових частин. Розроблена функціональна та електрична схема блоку керування. Розроблено систему автоматичного керування на базі мікропроцесорних рішень, яка за допомогою електромагнітів і заданої програми буде керувати системами преса. Зроблено розрахунок запропонованого пристрою.

Підпис студента 

"18" 06 2024 р.

РІШЕННЯ ЕК:

Протокол 1 від "26" 06 2024 р.

Оцінка проекту ЕК задовільно / D
Рекомендації ЕК -





Особливі відмітки -

Технічний секретар Гуржак А.В.

"26" 06 2024 р.

Зміст

Вступ.....	5
1 Огляд існуючих технічних та технологічних рішень за тематикою роботи	7
1.1 Призначення волого-теплової обробки	7
1.2 Апаратно-технічні рішення	13
Висновки до першого розділу	19
2 Опис конструкції прасувального преса	20
2.1 Технічні дані	20
2.2 Технічний опис прасувального преса	22
Висновки до другого розділу	41
3. Розробка системи керування прасувального преса	42
3.1 Принцип роботи системи керування	42
3.2 Блок ключів керування	45
3.3 Розрахунок струму споживання блоку керування	49
3.4 Розрахунок імпульсного стабілізатора живлення	51
3.5 Вибір елемента пам'яті	56
3.6 Принцип роботи програмного забезпечення	58
Висновки до третього розділу	59
Загальні висновки	60
Перелік джерел посилань	61
Додатки	63

БРМА 24.00.00.000 ПЗ									
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розробка системи керування електромеханічного преса	Літ.	Арк.	Аркушів	
Розроб.		Вальковий О.М.						4	62
Перевір.		Романець Т.П.							
Реценз.									
Н. Контр.		Пундик Г.І.							
Затверд.		Поліщук О.С.							
						ХНУ, зр. РМС-21-2			

ВСТУП

Вологотеплова обробка (ВТО) широко використовується в технологічному процесі виробництва одягу. Вона в основному визначає якість і зовнішній вигляд виробу. Залежно від параметрів операцій ВТО і обладнання, на якому вони виконуються, одні й ті ж продукти можуть бути як низького, так і високого рівня якості (*rge-a-porte de luxe*) [1].

Ми вважаємо, що в період 2018-2022 років в якості джерел будуть взяті рекомендації ВТО по найбільш популярним видам одягу (чоловічі куртки, чоловічі і жіночі пальта, Чоловічі сорочки і штани, жіночі сукні), розроблені провідними зарубіжними компаніями і вітчизняними компаніями, що виробляють високоякісний одяг.

Сучасні виробники одягу приділяють велику увагу якості одягу, і діяльність ВТО певною мірою регулює цей рівень якості. Це стосується всіх видів одягу, від комплектів постільної білизни до чоловічих костюмів.

Особливістю сучасного стану дизайну і технологій виробництва одягу є те, що воно має тенденцію до скорочення кількості формувальних операцій з використанням ВТО через низький ступінь передбачуваності кінцевого результату і високих енерговитрат. Зокрема, при виготовленні сучасних моделей брюк повністю відсутні формотворчі операції (надання форми, розгладження, підтягування). На зміну цим маніпуляціям прийшли конструктивні прийоми надання форми.

При виробництві великих партій одягу відсоток робіт, що виконуються на швейній машині, становить 48% (від загальної кількості технічних робіт), а при виробництві ВТО - 21%. На частку ВТО також припадає близько 24% витрат на оплату праці, а на обладнання для термообробки припадає 37% всього парку швейного обладнання.

З розвитком ринкової економіки України виробникам одягу стало доступно практично все обладнання. Наявність величезного асортименту обладнання

					БРМА 24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

ВТО з різноманітними технічними і вартісними даними від різних компаній пояснює проблеми, з якими стикаються виробники при створенні нових компаній, проектуванні нових технологічних потоків або перебудові існуючих. У зв'язку з тим, що обладнання для ВТО в основному поставляється на український ринок іноземними компаніями, виробникам одягу часто доводиться приймати оптимальні рішення.

Слід зазначити, що пристрій для термообробки є елементом швейного виробництва, який не викликає кількісних змін в оброблюваному продукті, але з його допомогою можна надати одязі готові презентаційні властивості і поставити фінальну крапку в технологічному процесі.

					БРМА 24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

1 ОГЛЯД ІСНУЮЧИХ ТЕХНІЧНИХ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ЗА ТЕМАТИКОЮ РОБОТИ

1.1 Призначення волого-теплової обробки

В процесі пошиття одягу важливе місце займає вологотеплова обробка, яка в значній мірі впливає на якість виробу. За допомогою вологотеплової обробки одязі надається бажана форма, розправляються зім'яті ділянки тканини і розв'язуються шви.[1] така обробка також використовується для з'єднання деталей швейних виробів за допомогою термопластичних клеїв, різання та переплавлення деталей, виготовлених з певних хімічних матеріалів. Вологотеплова обробка допомагає знизити навантаження на волокна тканини, що виникає при виготовленні виробу.

У швейній промисловості використовуються 3 види вологотеплової обробки тканин: відпарювання, прасування, віджимання.

Вибір оптимального режиму вологотеплової обробки залежить від властивостей тканини і закономірності їх зміни під впливом вологи, теплового і механічного впливу.

Під час обробки паром знімається значна частина тиску на волокна, викликаного попередньою обробкою. Процес обробки тканини паром для зменшення її усадки при подальшій обробці називається декартуванням. Під пропрасуванням розуміється вологотеплова обробка, при якій прасувальна поверхня переміщається під дією тиску, що чиниться на зволожену поверхню тканини. Під час прасування попередньо зволожена деталь або фрагмент виробу з великою силою закріплюється між прасувальними поверхнями. Цей вид обробки набагато більш продуктивний, ніж прасування, і гарантує високу якість виконуваних операцій. Віджимання може замінити багато операцій по прасуванню.

Деяка залишкова деформація тканини спостерігається при проведенні однієї з операцій вологотеплової обробки.[2] Як відомо, тканина, з якої виготовля-

					БРМА 24.00.00.000 ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ється одяг, відноситься до полімерних матеріалів і піддається 3 видам деформації: еластичною, упруговязкою і пластичною. Пружна деформація зникає відразу після релаксації напружень і не повинна враховуватися. Пластична деформація призводить до руйнування волокон тканини при вологотепловій обробці виробу. Суть вологотеплової обробки полягає в тому, що спочатку до тканини підводять тепло для зволоження тканини і переведення її в еластичний стан, потім в цьому стані отримують необхідну деформацію, і волокна тканини переводять в склоподібний стан, в результаті чого тканини надають еластичність. купується необхідна стійка форма і готовий виріб. Тому при влажнотеплової обробці тканину неможливо привести в пластичний стан. Вологотеплова обробка всіх видів тканин характеризується 4-ма переходами в цих процесах: орієнтацією напівфабрикату щодо робочого органу прасувального пристрою, переведенням волокна в еластичний стан, деформацією напівфабрикату і, нарешті, передачею волокна тканини доводяться до склоподібного стану, щоб зафіксувати необхідну деформацію.

Операції, пов'язані з першим переходом, зазвичай виконуються вручну [3,5]. При прасуванні вручну орієнтація напівфабрикату на праску здійснюється на прасувальному столі або на прасувальній дошці. При роботі з прасувальним пресом покладіть напівфабрикат на нижню подушку преса і розправте його.

При виконанні операції 3-го переходу напівфабрикат, переведений в еластичний стан, деформується нагрітою поверхнею пристрою для отримання необхідної форми.

Перехід волокна в еластичний стан (2-й перехід) залежить від ряду фізичних параметрів, які визначають результат вологотеплової обробки. Ці параметри включають температуру тканини, вологість напівфабрикату, тиск напівфабрикату та час обробки.

Четвертий перехід-переведення текстильних волокон в склоподібний стан-досягається охолодженням і сушінням напівфабрикату. Ці процеси протікають повільно, тому напівфабрикат повинен залишатися нерухомим протягом

					БРМА 24.00.00.000 ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

деякого часу після того, як прасувальна поверхня відходить від тканини і знімається навантаження. Такий спосіб сушіння знижує продуктивність і роботу обладнання. За допомогою вакууму повітря проникає крізь напівфабрикати, що призводить до різкого скорочення часу сушіння і охолодження волокон тканини. Але якщо ви видалите напівфабрикат відразу після того, як приберете його з прасувальної поверхні, це призведе до появи випадкової деформації. Щоб прискорити процес сушіння і охолодження напівфабрикатів, багато конструкцій пресів і прасувальних майданчиків оснащені додатковими пристроями для створення вакууму в камері нижньої подушки преса або в прасувальній майданчику. При цьому значно підвищується продуктивність праці і поліпшується якість обробки напівфабрикатів.

На якість вологотеплової обробки впливають наступні основні параметри. Крім того, на даному етапі розвитку науки і техніки необхідно забезпечити відбір найбільш важливих і вагомих показників для оцінки якості тієї чи іншої операції. Температура тканини, ступінь та ефективність зволоження, сила віджиму, тривалість віджиму та сушіння [5]. Також важливо забезпечити об'єктивність оцінки якості, наявність методів і обладнання для кількісної оцінки різних показників якості операцій вологотеплової обробки.

У контексті розвитку малого бізнесу особливістю сучасних підприємств є невеликий розмір різноманітного асортименту, що вимагає швидкої та ефективної підготовки та переналагодження існуючого виробництва для випуску нової продукції, в результаті зміни виникає проблема швидкої асортименту, яка може бути вирішена за допомогою комп'ютерних засобів для підготуйте виробництво трикотажу. Їх використання дозволяє створювати нові високотехнологічні методи обробки виробів, вивільняючи інженерно-технічних працівників для виконання обчислювальної та технічної роботи з метою підвищення якості рішень, скорочення часу їх отримання та вирішення творчих завдань, спрямованих на вдосконалення загального технологічного процесу.

					БРМА 24.00.00.000 ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Роботи з автоматизації підготовки виробництва ведуться з п'ятдесятих років в різних галузях важкої промисловості і до теперішнього часу досягли великих успіхів. У випадку з легкою промисловістю спостерігається значна затримка в розвитку автоматизації. На наш погляд, це особливо пов'язано з тим, що процес підготовки виробництва в легкій промисловості має складну функціональну структуру. В даний час розроблено і впроваджено всього кілька етапів автоматизації, але сучасний рівень розвитку комп'ютерних технологій і прикладної математики дозволяє автоматизувати роботу фахівців на всіх етапах виробництва.

1. Однією з сучасних тенденцій у розвитку машинобудування для легкої промисловості є створення автоматичних верстатів для виготовлення і обробки виробів і деталей. Відмінною особливістю автоматів є те, що їх робочий цикл складається з змінних процесів. Оскільки перехід від одного процесу до іншого повинен виконуватися автоматично, всі автомати потребують програмному управлінні, метою якого є автоматичний перехід від одного процесу до іншого, тобто включення одних механізмів в певний час циклу і виключення інших. Так і є. Отже, програмне управління повинно визначати час переходу до відповідного процесу і вибирати необхідні механізми для цього процесу. Система програмного управління верстатом включає в себе:

- Програмне (провідне) пристрій;
- Зчитувач;
- Рахунковий пристрій;
- Передавальний механізм.

Програма роботи машини під час циклу обробки продукту повинна бути "записана" в програмному пристрої. Програма повинна містити як набір процесів в рамках циклу обробки, так і набір механізмів в рамках кожного процесу. Програма зазвичай пишеться в умовному коді - барабан з кулачком (круглопанельний верстат), барабан зі штифтом (плоскопанельний верстат),

					БРМА 24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

Якщо порівнювати перераховані вище способи завдання програми на автоматі, то з точки зору швидкості заміни однієї програми на іншу, м'яку з кулачковим механізмом на додачу, такі пристрої є найбільш компактними.

Зчитувач призначений для зчитування програм, записаних за допомогою умовного коду програмного пристрою. Спосіб зчитування програми залежить від того, як вона налаштована. У такій системі програмного управління, де програма записується на перфострічку, використовується зчитувальний пристрій у вигляді підпружиненого контактної стрижня. Якщо програма задається набором кулачків або штифтів, зчитувальний пристрій виконано у вигляді підпружиненого важеля, стрижня, ролика, пластини, які притискаються до поверхні носія програми і передають зміна цієї поверхні виконавчому органу по відповідному каналу. У тому місці стрічки, де пробито отвір, замикаються контакти, генерується електричний імпульс (якщо програма передається електромеханічним способом) або виконується механічне переміщення по лінії також, в системі, де програма записується на перфокарту, можна використовувати зчитувальний пристрій у вигляді фотоелемента.

Step Finder виконує зчитування програми, введеної на панелі управління. Для зчитування програми носій програми повинен переміщатися щодо зчитувача. Рух носія програми передається від спеціального рахункового пристрою. В автоматичному верстаті, де програма задається набором кулачків або штифтів на барабані, носій програми здійснює нерівномірні переривчасті руху і повертається на певний кут тільки тоді, коли необхідно провести будь-яке перемикання. Носій програми у вигляді перфострічки здійснює рівномірне переривчасте рух, а якщо програма зчитується за допомогою фотоелемента, то безперервне. Для підрахунку кількості повторюваних операцій або процесів передбачено рахунковий пристрій.

Існують різні типи таких пристроїв. Механічний спосіб передбачає передачу від ведучого пристрою до виконавчого органу за допомогою системи важелів. В даний час для зменшення кількості ланок в передачі все частіше вико-

					БРМА 24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

ристовуються гнучкі важелі. Його перевагами є простота обслуговування механізму і висока надійність його роботи. Цей спосіб передачі програми широко використовується в багатьох швейних напівавтоматах і в'язальних машинах. Однак такий механізм передачі є досить трудомістким, а швидкість передачі сигналу на виконавчий орган відносно невелика. Електромеханічний спосіб передачі програми дуже широко використовується в в'язальних машинах. Він забезпечує компактну передачу даних від програмного носія до виконавчого органу і більш високу продуктивність, ніж механічний. При отриманні імпульсу від зчитувального пристрою електричний ланцюг замикається. У цьому методі в системі програмного управління включений електричний елемент з мікроперемикачем. Кожен виконавчий орган безпосередньо підключений до механічної передачі або до сердечника електромагніту, підключеного до електричного кола. В цьому випадку сердечник електромагніту починає переміщатися в магнітному полі і за допомогою механічної передачі передає цей рух відповідному виконавчому органу, включаючи або виключаючи його. Основною перевагою цього методу є висока швидкість і велика компактність передавального механізму. Електронний спосіб відправки програми використовується, якщо він встановлений на панелі управління. Комбінований метод являє собою з'єднання електромеханічного і механічного або електронного методів.

1.2 Апаратні та технічні рішення

Для успішного вирішення цього завдання необхідно провести попередній аналіз існуючих аналогів. Метою такого аналізу є виявлення існуючих апаратних засобів і технічних рішень, які вже були застосовані.

Розглянемо деякі контролери промислового виробництва в якості аналогів пропонованого пристрою.

Малогабаритний технологічний контролер МТК-20.НВП "Автоматика-3" налагодило виробництво і поставку серії малогабаритних контролерів "МТК-

					БРМА 24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

20". Серія включає в себе ряд процесорних модулів, модулів розширення і НМІ-модулів. Всі модулі можуть поставлятися як в корпусному виконанні, так і без нього. В останньому випадку модуль має низький профіль і може бути встановлений на DIN-рейку в монтажному шафі глибиною всього 100 мм.при використанні операційної системи реального часу час виконання технічної програми в процесорному блоці становить до 2 мс.

На рис. 1.1 і БРМА 24.00.00.000 ДО показана мережа, заснована на невеликому контролері типу МТК-20. У таблиці 1.1 наведені параметри модуля типу МТК-20.

Таблиця 1.1 – Параметри модулів типу МТК-20

Назва модуля	D1	D0	A1	A0
Процесорні модулі				
МТК20020	- 8	+/- 4	4	0
МТК20021	+ 8	+/- 4	4	0
МТК20022	- 8	- 8	4	0
МТК20023	+ 8	+ 8	4	0
МТК20024	- 8	+/- 8	2	0
МТК20025	- 16	- 16	0	0

DI – цифрові входи; DO – цифрові виходи; AI – аналогові входи; AO – аналогові виходи.

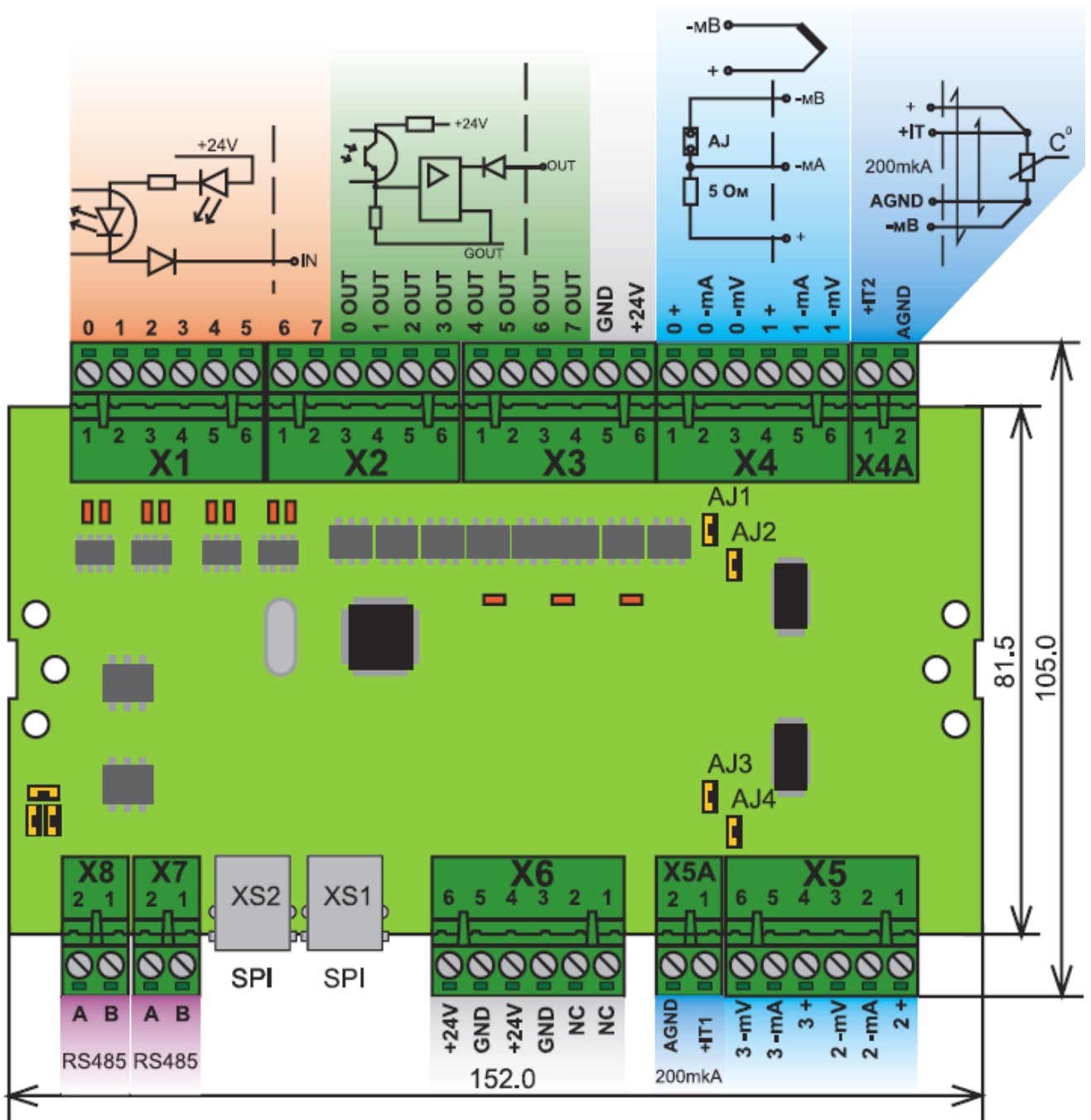


Рисунок 1.2 – Ввімкнення датчиків до контролера МТК-20

Іншим близьким аналогом є контролер МТ-1-200. Контролер МТ-200 призначений для прийому і обробки аналогових, імпульсних і дискретних сигналів від технологічних датчиків і обміну інформацією з ПК за стандартом RS-232. Контролер використовується для побудови автоматизованої системи збору технічної інформації в комплексі систем автоматичного управління.

МТ-200 забезпечує:

- вимірювання цифрових сигналів стандарту ТТЛ (+5В);
- аналогових сигналів – до $\pm 10\text{В}$;
- імпульсних сигналів до 5 кГц.
- видачу сигналу по 8 незалежних вихідних групах, кожна з яких забезпечує комутацію струму 7А при напрузі 220В [9].

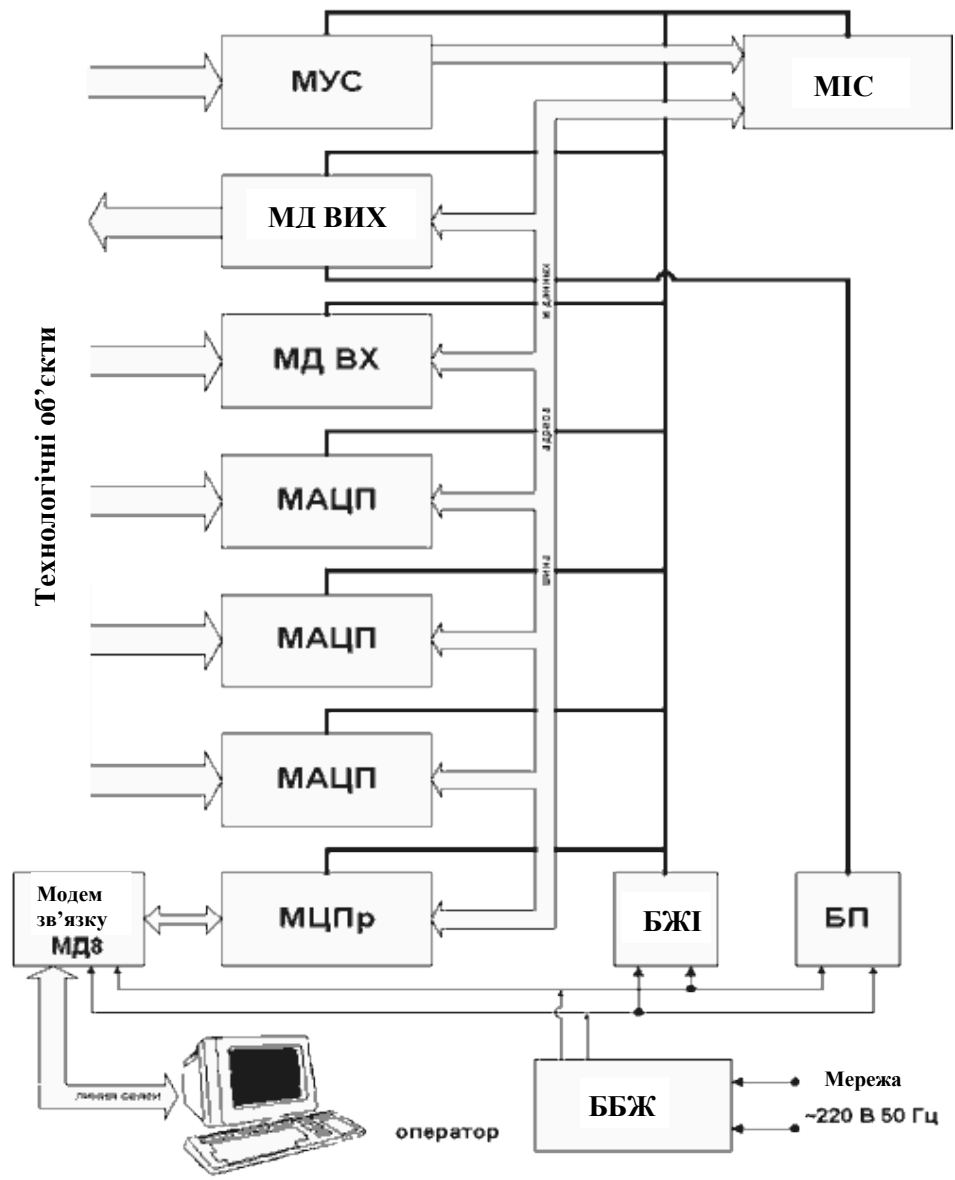
Відмінною особливістю даного модуля є реалізація програмного забезпечення мовою асемблера, що вимагає високого рівня підготовки від обслуговуючого персоналу.

Розмір контролера: 405*545*220;

Вага до 15 кг.

На рисунку 1.3 та в БРМА 24.00.00.000 ДО показана структурна схема типового виконання контролера у складі системи.

					БРМА 24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16



БП – блок живлення; БЖІ – блок живлення імпульсний; МЦПр – модуль центрального процесора; МАЦП – модуль вводу аналогового сигналу; МДВх – модуль вводу дискретних сигналів; МІС – модуль вводу імпульсних сигналів; МУС – модуль підсилення частотних сигналів; МДВих – модуль виводу дискретних сигналів; КП – крос-плата; ББЖ – блок безперебійного живлення

Рисунок 1.3 – Структурна схема типового виконання контролера МТ-200 у складі системи

Наступним аналогом є мікропроцесорний програмований контролер МІК-51 виробництва Mikrol [10] (рис. 1.4).

Цей контролер відповідає всім вимогам, що пред'являються до конструкції професійного стаціонарного обладнання. Конструкція контролера виконана у формі паралелепіпеда, що не вимагає додаткових технічних процесів при виготовленні і збірці елементів конструкції.

Корпус виконаний зі сталі, що збільшує вагу до 3,5 кг, але це є недоліком даного пристрою. Ще одним недоліком цього пристрою є те, що габарити пристрою відносно великі, а споживана потужність становить 21 Вт.

Сферою застосування обладнання МІК-51 є автоматизована система управління технологічними процесами малої і середньої складності підприємств з безперервними і дискретними технологічними процесами в різних галузях промисловості (енергетика, хімія, машинобудування, сільське господарство, харчове виробництво, комунальне господарство і т.д.). Системи технічного захисту і блокування від аварійних ситуацій і нештатних ситуацій, сигналізація про порушення технічного процесу, реєстрація подій.



Рисунок 1.4 - Мікропроцесорний програмований контролер МІК-51

Перевагою даного пристрою є наявність енергонезалежної пам'яті, яка забезпечує збереження інформації в разі збою живлення. Також не можна не звернути увагу на швидкодію пристрою, швидкість виконання 1 циклу становить від

0,1 до 2 секунд. Інтерфейсний канал зв'язку, RS-485 (2/4 wire), RS-232C, IRP, CAN2.0B, швидкість обміну даними до 912 Кбіт/с.

Контролер MPU-12 може бути використаний в якості наступного аналога в конструкції контролера (рис. 1.5). Його конструкція має форму паралелепіпеда, а основне управління знаходиться на передній панелі. Перевагою є швидке завантаження циклограм з клавіатури або персонального комп'ютера. В енергозалежну пам'ять контролера MPU-12 можна запрограмувати до 16 програм, кожна з яких складається з 4 циклограм (1 Робоча, 3 на випадок аварії). Споживана потужність пристрою становить не більше 10 Вт.



Рисунок 1.5 – Технологічний контролер МПУ-12

Корпус виконаний зі сталі, що збільшує вагу, але в цьому і полягає недолік даного пристрою. Ще одним недоліком даного пристрою є те, що розміри пристрою відносно великі.

Висновки до першого розділу.

У першому розділі роботи проаналізовано місце і роль вологотеплової обробки в процесі пошиття одягу. Встановлено, що бажано вдосконалити існуюче обладнання ВТО шляхом розробки системи управління на базі мікроконтролерів. Розглядаються апаратні та технічні рішення таких удосконалень.

					БРМА 24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

2 ОПИС КОНСТРУКЦІЇ ПРАСУВАЛЬНОГО ПРЕСА

Електромеханічна прасувальна машина типу CS351 призначена для задоволення сучасних потреб швейної промисловості в області прасування і науково-технічних розробок. Цей прасувальний прес з централізованим джерелом живлення може успішно використовуватися для різних операцій прасування при виробництві верхнього одягу, трикотажу і нижньої білизни з використанням спеціальних прасувальних подушок і відповідної технології. Ви можете це зробити. Нижче наведено загальний огляд преса БРМА 24.00.00.000 ВЗ.

З їх допомогою операції по прасуванню, що вимагають важкої фізичної праці, зводяться тільки до укладання виробу, расправленню і натискання кнопки запуску.

Машина виконує всі операції з вологотеплової обробки: шляхом передачі тепла, зволоження, поверхневого притиску, а потім всмоктування, без відпарювання, сушіння та охолодження виробів.

2.1 Технічні дані

Таблиця 2.1 – Основні технічні характеристики машини.

Зусилля пресування	0-32 кН
Температура подушки: Верхній Нижчий (Залежновід тиску пари)	80-150° С 100-250° С
Потреба машини в енергії:	
Тиск пара Витрата пара (в залежності від типу подушки і технологічного процесу)	330-620 кПа = 3-6 бар 6-28 кг/год
Допустимий тиск в трубці для відво-	не більш 0,5 від тиску водяної

ду конденсату Кількість конденсату	пари бл. 4 кг/год
Стиснене повітря тиск стисненого повітря Витрата (в залежності від технологічного процесу)	330-800 кПа = 3,5-6 бар бл. 3 м ³ /год
Тиск вакууму Кількість відсмоктуваного матеріалу (в залежності від технічного процесу)	10-20 кПа = 0,1-0,4 бар 60-100 м ³ /год
Напруга живлення (на замовлення)	3 x 220 В або 3 x 380 В
Частота	50 Гц
Споживана потужність (в залежності від типу подушки)	2-7 кВт
Напруга керування частота	24 В 50 Гц
Основні розміри машини:	
Ширина x довжина x висота корпусу машини	580 x 1300 x 1330 мм
Площа машини ширина x довжина	540 x 900 мм
Розміри робочого столу Ширина x глибина (в залежності від типу подушки) Висота від основи	1200 x 800 мм або 1500 x 700 мм 692 мм
Висота робочої поверхні нижньої подушки над основою	1000 мм
Маса машини без подушки	370 кг
Загальна вага машини з подушкою (Залежить від типу подушки для прасування)	430 - 630 кг

2.2 Технічний опис прасувального преса

2.2.1 Загальне технічне ознайомлення.

Електромеханічний прасувальний прес типу CS351 з централізованим живленням сконструйований на звареному сталевому каркасі, повністю розташованому перед машиною, на видному і доступному місці, є приладова панель і приладова панель управління, а також необхідні органи управління, перемикачі і керуючі пристрої. Це чудове місце для початку.

Прес працює в режимі 2-тактного переміщення верхньої притискної головки, при першому ході верхня подушка швидко наближається до нижньої, залишаючи зазор близько 20 мм між подушками, а при 2-му ході верхня подушка повністю пресується, тобто пресується з високим тиском. Це переміщення верхньої подушки регулюється двома пневмоциліндрами. Управління машиною в такому двотактному режимі дає можливість раціонально використовувати так звану попередню і додаткову обробку парою. Автоматичне управління дозволяє кілька разів повторити віджимання з високим тиском протягом 1 робочого циклу, імітуючи тим самим процес ручного прасування.

Змочування парою і обробка парою на пару можуть виконуватися як з боку верхньої притискної головки, так і з боку нижньої притискної головки, одночасно з обох сторін або кілька разів протягом 1 робочого циклу, якщо ви використовуєте прокладки для прання при нижній обробці парою.

Центральне всмоктування або сушка здійснюється через нижню притискну головку і всмоктуючий клапан, керований повітряним циліндром.

Головною особливістю прасувального Преса типу Cs351 є використання програмної системи автоматичного управління з механічним програмним пристроєм, виконаним на зубчастому диску, розташованому у верхній частині шафи управління, встановленого поруч з машиною. Технічна програма прасування готується заздалегідь шляхом вирізання певних зубців на диску з програмним забезпеченням. На підприємстві, де експлуатується машина, ви можете самі

					БРМА 24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

створити програму на основі проведених експериментів. Зміни в програмі можна внести, швидко замінивши диск з програмою. Таким чином, ви можете виконати найскладніший процес прасування. Система зчитування даних з програмного диска проста і механічно генерує електричні сигнали за допомогою мікроперемикача. Ці електричні сигнали від програмного контролера діють на електромагнітний клапан, який подає стиснене повітря або пару, залежно від призначення клапана.

Прасувальний прес також дозволяє регулювати зазор між притискною головкою, тиск повітря, тиск на поверхню і швидкість переміщення верхньої подушки.

На додаток до автоматичного управління, машина також пропонує можливість ручного управління. За допомогою розділового перемикача можна включити роботу Програмного керуючого пристрою, після чого гарантований тільки перехід на Ручне управління. Важливість цього моменту полягає в тому, що в той же час інженери кондитерських цехів мають можливість проводити експерименти з розробки нової програми прасування. Після остаточного програмування дисків їх можна передавати в масове виробництво. Ручний режим також можна використовувати для вирішення проблеми частої заміни дрібних продуктів.

Машина оснащена 2 педалями, які дозволяють знизити рівень запарювання і включити всмоктування пари як в автоматичному, так і в ручному режимах. У той же час, як в автоматичному, так і в ручному режимах роботи, забезпечується надійний розподіл (під час всмоктування) і видалення блиску (під час пропарювання дна).

Плавна робота машини забезпечується правильною установкою амортизаторів в крайніх положеннях, вбудованих в пневмоциліндри для переміщення верхньої притискної головки.

					БРМА 24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

На правій стороні прасувального Преса розташований патрубок для випуску пари, призначений для підключення парової праски і парозволожувача або відпарювача, що дозволяє укомплектувати машину таким пристосуванням.

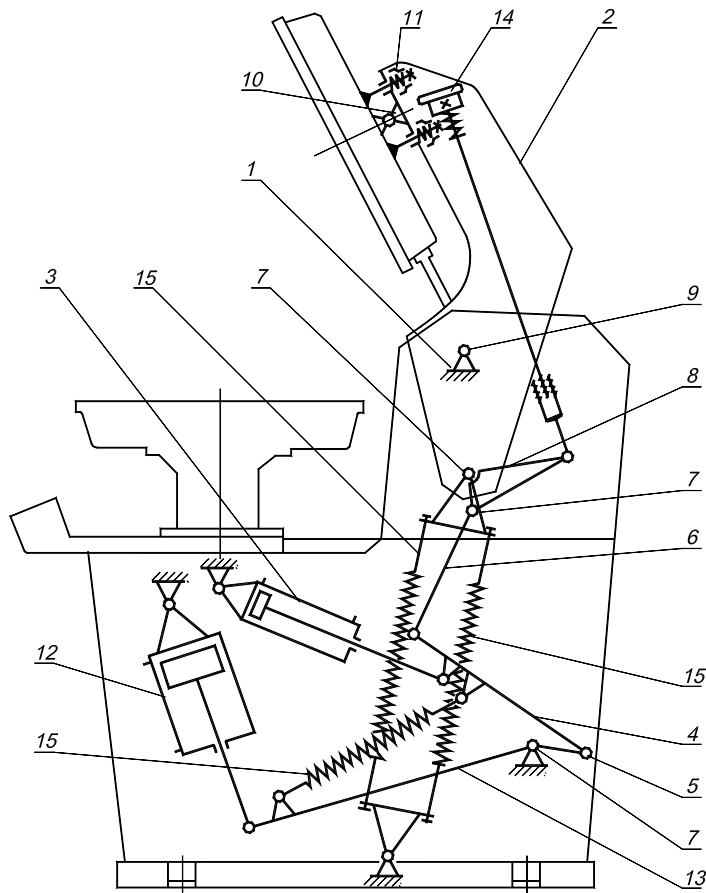
Конструкція прасувального Преса підвищує безпеку і безперебійність роботи машини. Для цього є кнопки пуску, аварійний вимикач, закрита конструкція машини, який управляється 2-ма руками одночасно, і тригер блокування, яка не дозволяє оператору прибираючи руку від кнопки пуску і введення в зазор між прес-головки, яка повністю закрита до верхньої головки повністю закриті. У цьому випадку верхня головка Преса негайно повертається у вихідне положення, після чого машину можна включити тільки шляхом повторного запуску.

2.2.2 Механізм привода.

Рама 1 зварного чавунного Преса (рис. 2.1) виготовлена з високоякісної сталі. Між двома вертикальними основними стійками, що виступають з рами, встановлений верхній важіль 2, Підтримуваний підшипниками. Важіль призначений для кріплення і переміщення верхньої подушки. Двотактне переміщення верхнього важеля забезпечується двома пневмоциліндрами через підйомний важіль і кутовий важіль.

Двотактний привід верхнього важеля 2 здійснюється наступним чином. При першому ході стиснене повітря (під дією кнопки запуску) подається до задньої пластини пневмоциліндра 3, яка має менший діаметр. В результаті вилка, закріплена на задньому кінці валу валу, приводить в рух підйомний важіль 4, і поки підйомний важіль 4 і верхній шатун 6 не досягнуть положення, близького до прямолінійного, він обертається по круговій траєкторії навколо валу.

					БРМА 24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24



5.

Рисунок 2.1 – Привід преса

Кут між підйомним важелем 4 і верхнім шатуном 6 (що становить початкове положення 100°) при першому ході завжди збільшується до значення $178,5-180^\circ$. Це відбувається в кінці ходу поршня пневмоциліндра 3. Верхній шатун 6 безпосередньо з'єднаний з кутовим важелем 7, вбудованим в верхній важіль 2, за допомогою пальців 8, який з'єднаний з верхнім важелем, за допомогою пальців 7, при цьому в цьому випадку верхня подушка наближається до нижньої з зазором в 15-20 мм. на передньому кінці верхнього важеля є верхнє кульове гніздо з 10 кульовими шарнірами, яке встановлюється самостійно. Нижнє кульове гніздо виконано на верхній подушці. Чотири шпильки, що виступають з подушки, разом з прикріпленою пружиною 11 забезпечують пружне з'єднання між верхньою подушкою і верхнім важелем. Нижня подушка кріпить-

					БРМА 24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

ся болтами до рами 11. Конструкція верхньої і нижньої подушок забезпечує зручне зняття і легку заміну подушки.

При другому ході поршневий шток пневмоциліндра 12, який має більший діаметр, але має більш короткий хід поршня, починає переміщатися вниз, під впливом сигналу від пристрою програмного управління або, в ручному режимі, під впливом натискання натискної кнопки. З нижньої вилки, закріпленої на кінці поршневого штока, за допомогою пальця рух передається на Виступаючий наконечник підйомного важеля 13, який обертає палець 1, прикріплений до підшипника в нижній частині рами у вигляді коромисла 7, і через палець 4 використовуючи підйомний важіль 5, який був випрямлений під час першого ходу, він передає рух, а також передає його на верхній важіль 2 через шатун. У цьому циклі подушка виконує операції пресування. Для забезпечення сталості максимального тиску в розробленому наборі подушок використовується пневмоциліндр діаметром 100 мм 12, що виконує пресування тільки на 75% повного ходу.

Витяг верхньої подушки з отвору прасувального Преса, тобто нижньої подушки, здійснюється в зворотному циклі, тобто в зворотному порядку. Спочатку шток поршня пневмоциліндра 12 переміщується вгору, потім шток поршня пневмоциліндра 3 повертається в заднє мертве положення разом з важелем перемикачів передач, верхнім важелем і верхньою подушкою назад разом.

При першому ході (при закриванні) зазор між верхньою і нижньою подушками регулюється маховиком 2, розташованим на верхньому важелі 14. При обертанні маховика за допомогою гвинта можна впливати на положення підйомного важеля 4, шатуна 6 і підйомного важеля 13.

У двох крайніх положеннях верхнього важеля і верхньої подушки кінцеві амортизатори, вбудовані в пневмоциліндр 3, дозволяють гальмувати і зупинити швидкі рухи без стуку або удару.

Всі частини механізму переміщення і обертання приводу обертаються на підшипнику ковзання.

					БРМА 24.00.00.000 ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.2.3 Система відпарювання.

Система відпарювання розташована з правого боку прасувального Преса (рис. 1). 2.2). Пара подається з мережі цеху по верхньому паропроводу через клапан 1 подачі пари в прасувальний прес, де він проходить через фільтруючий елемент 2 і направляється в резервуар для пари.

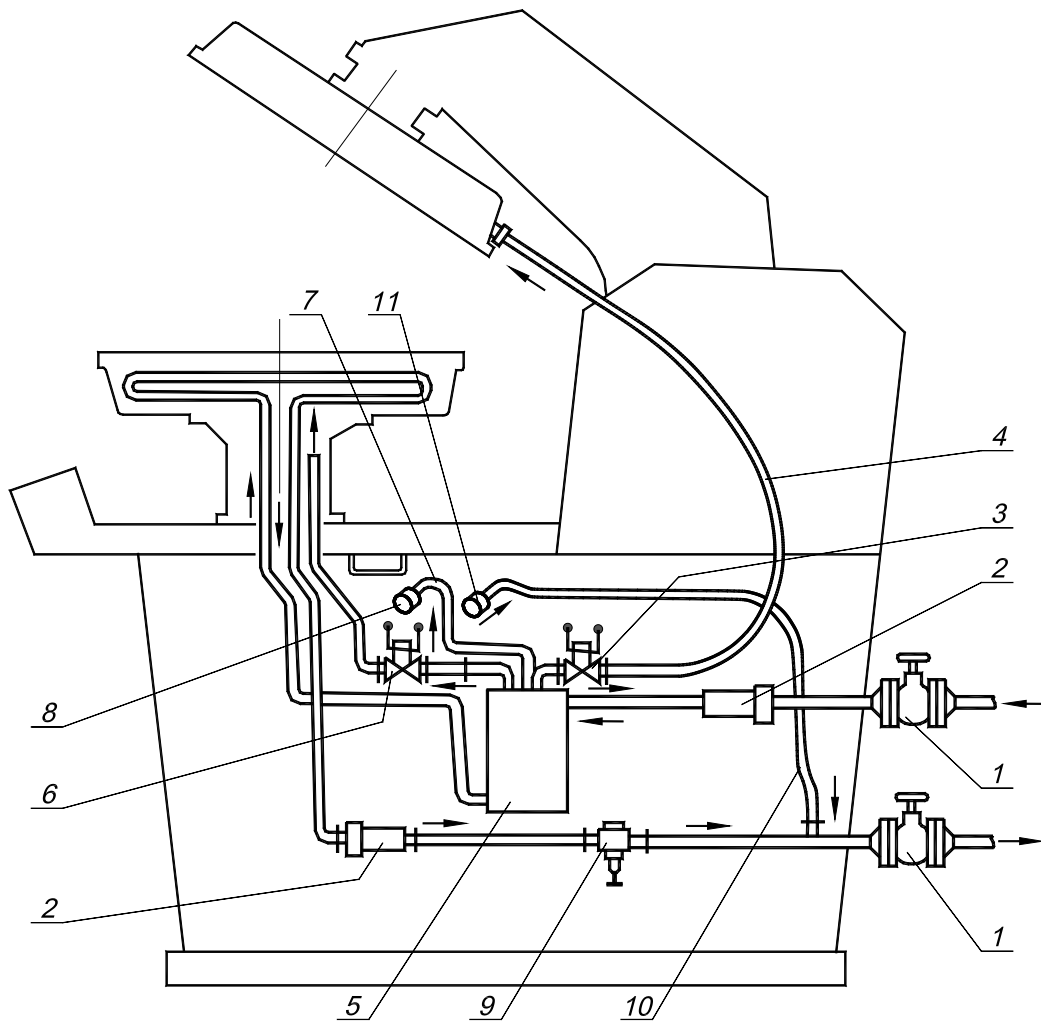


Рисунок 2.2 – Система відпарювання

Через нагнітальний патрубков розташований у верхній частині парогенератора, пар надходить в паровий клапан 3, з якого пар надходить через гнучкий трубопровід 4 на верхній валик можна тільки якщо паровий клапан 3 відкривається за сигналом від програмного забезпечення пристрою або від кнопки руч-

ного праворуч. Пар надходить на поверхню виробу, який обробляється, через отвір, просвердлений в робочій поверхні верхньої подушки.

Високотемпературний пар подається з парового бака 5 на нижню подушку по адіабатичному жорсткому трубопроводу, з'єднаному з випускним патрубком на корпусі парового бака, а пар для пропарювання подається по гнучкій трубі через нижній паровий клапан 6. Паропровід 7 приєднаний до верхньої частини парового резервуара 5, який проходить з правого боку прасувального преса, а паропровід ручної парової праски приєднаний до пароувлажнителя або парової гармати. Якщо такі додаткові кошти не використовуються, паровий фітинг повинен бути приєднаний до глуха гайка 8.

Пара, що надходить у нижню подушку, нагріває нижню подушку для прасування. Коли електромагнітний паровий клапан 6 відкритий, пар направляєється на розгладжується виріб і рівномірно розподіляється через отвір, просвердлений в робочій поверхні. Електромагнітний паровий клапан нижнього пара 6 відкривається тільки під впливом електричного сигналу від програмного контролера або сигналу від правої педалі.

Конденсат, сконденсувати в нижній подушці, направляєється через фільтр 2 по жорсткому трубопроводу до з'єданого термодинамічного клапану 9 для конденсату, з якого він проходить через відведення конденсату.

Перед початком роботи, якщо нижня подушка системи паровідводу і прасувальний прес ще не прогрілися, конденсат буде відкриватися маховиком, в цьому випадку клапан для збору конденсату 9 і клапан для відкриття потоку конденсату будуть відводитися в центральну магістраль для збору конденсату, минаючи конденсатовідвідник. клапан в зборі. Після клапана 9 для відводу конденсату труба 10 для відводу конденсату меншого перетину приєднана до проводу для відводу конденсату і призначена для відводу конденсату через впускний патрубок для відводу конденсату, розташований з правого боку прасувального преса. Після видалення великої кількості конденсату з прасувального преса необхідно закрити проточний клапан 9. Сюди ж приєднаний трубопровід для

					БРМА 24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

збору конденсату, а також є окремий клапан для збору конденсату, призначений для ручного парозволоження праски і парового пістолета. Якщо такі додаткові кошти не використовуються, патрубок для збору конденсату повинен бути закритий заглушкою 11.

2.2.4 Система відсмоктування.

Система всмоктування розташована з лівого боку прасувальної дошки. Всмоктується у вакуумі повітря проходить через чохол подушки і отвори, виконані в нижній подушці, і в самій нижній подушці надходить в систему всмоктувальних трубопроводів, і процес всмоктування починається, коли відкривається всмоктуючий клапан, встановлений перед лінією всмоктування, і генерується до тих пір, поки клапан відкритий. Відкриття всмоктуючого клапана проводиться невеликим односпрямованим пневмоциліндром, через важільну систему, під впливом електричного сигналу, що перетворюється в пневматичний сигнал від пристрою програмного управління або лівої педалі. Клапан закривається повітряним балоном і натискною пружиною, встановленою на всмоктуючому клапані, після зняття сигналу. В процесі всмоктування суміш повітря і пари, що надходить з вакууму, видаляється по трубопроводу, прокладеному через залізний прес, і направляється в трубопровідну мережу витяжної центральної системи.

Слід зазначити, що вбудований в машину замок виключає можливість одночасної роботи системи всмоктування і нижньої системи пропарювання як в автоматичному, так і в ручному режимі роботи. У системах всмоктування і нижнього пропарювання приготування на пару завжди має пріоритет над всмоктуванням (приготування на пару і всмоктування одночасно не мають значення).

2.2.5 Пневматична система.

Елементи пневматичної системи прасувального Преса розташовані з лівого боку машини, під системою всмоктування (рис. 1). 2.3). Тут розташовані: блок підготовки повітря і регулюючий клапан.З внутрішньої сторони машини,

					БРМА 24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

уздовж осі прасувального Преса, розташований силовий циліндр, безпосередньо з'єднаний з приводним механізмом, з зовнішньої лівої сторони машини розташована передня приладова панель, поверх якої знаходиться головний запірний клапан, клапан регулювання тиску в зусилля натискання і манометр тиску.

Стиснене повітря з компресора, встановленого в центральній мережі або поруч з машиною, по гнучкому шлангу надходить в двопозиційний кран, приєднаний до штуцера подачі до патрубку В1 на задній лівій стороні машини, і повітря, що надходить в прасувальний прес, складається з водоотделителя, фільтра, регулятор тиску, манометр, прикріплений до регулятора, а також аерозольний лубрикатор проходять через блок 01. Для точного регулювання тиску в 6 атмосфер. Оскільки окремі елементи пневматичної системи точно розраховані на безперебійну роботу при такому максимальному тиску, стиснене повітря, що надходить в прасувальний прес, є регулятором тиску, пристрій для змащення масляним туманом подає дрібнодисперсні краплі масла разом зі стисненим повітрям до обладнання пневматичної системи; цей вид мастила, на додаток до мастило компонентів системи, також забезпечує надійний захист системи від корозії. Це забезпечує захист, який може бути використаний для захисту ваших даних.

					БРМА 24.00.00.000 ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

дійної роботи пневматичних клапанів. Аналогічним чином, датчик тиску виконує функцію запобіжного пристрою. Через несправність, у разі раптового зникнення тиску повітря або різкого зниження тиску в машині або в трубопроводі, прилеглому до машини, датчик тиску відключає пристрій програмного управління і переводить машину у відкрите вихідне положення.

Стиснене повітря, що надходить з розподільника К1 і проходить через регулюючий клапан Н1, переміщує поршень ежекторного циліндра С1 у верхнє мертве положення, цей поршень до цього часу безпосередньо стикається з приводним механізмом, стиснене повітря надходить через дільник тиску ТК1 через регулюючий клапан Н2 через його нижню частину. точка, таким чином, поршень притискного циліндра С2 також знаходиться у верхній мертвій точці.

За допомогою клапана регулювання тиску Т1, розташованого на приладовій панелі з лівого боку прасувального преса, можна регулювати тиск стисненого повітря, що надходить в циліндр Преса С2 під час процесу пресування, тим самим регулюючи силу натискання верхньої головки Преса. Для точного контролю тиску повітря використовується манометр М1, розташований над клапаном регулювання тиску, який показує заданий тиск стисненого повітря в межах 0-6 атм.

3 електропневматичних клапана Е1, Е2 і е2 на лівій стороні машини під впливом електричних сигналів від пристроїв програмного управління або ручного управління подають Керуючі пневматичні сигнали на наступні пристрої: електромагнітний клапан Е1 перемикає керуючий клапан Н1 за допомогою пневматичного дистанційного керування, поршень циліндра виштовхувача переміщується під впливом повітря, що подається тиск С1 і закриває верхню головку прасувального Преса. Останній залишається закритим до тих пір, поки на електромагнітний клапан К1 надходить електричний керуючий сигнал.

Під час руху випуску повітря, що видаляється з торцевої порожнини циліндра через дросельну заслінку U1, приєднану до клапана Н1 і глушника Н2, ви-

					БРМА 24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

кидається в атмосферу. За допомогою дросельного клапана U1 можна регулювати швидкість розвантаження, тобто швидкість закриття пресуючої головки.

Коли електричний сигнал закінчується, клапан H1 повертається у вихідне положення, і поршень переміщається до місця установки циліндра, видавлюючи перед собою "відпрацьоване" повітря, який направляється до клапана P2 через дросельну заслінку U2, приєднану до клапана H1, і випускається в атмосферу через заглушку фільтра LD2. Роликовий важіль клапана P2 управляється підйомним важелем, з'єднаним зі штоком поршня циліндра 1 2 4. Швидкість відкриття притискної головки можна регулювати, встановивши дросельний клапан U2.

При спрацьовуванні проміжного електромагнітного клапана E2 стиснене повітря, який виконує управління, спочатку надходить в роликовий клапан P1 і проходить до регулюючого клапана H2 тільки в тому випадку, якщо обертовий силовий циліндр C1 в своєму крайньому положенні вже впливав на цей клапан, тобто верхня натискна головка знаходиться в закритому положенні. Під впливом тиску стисненого повітря, що проходить через роликовий клапан P1, перемикається регулюючий клапан H2, і припливне повітря, відрегульований до необхідного тиску, штовхає поршень притискного циліндра C2.

Пресування триває до тих пір, поки на електромагнітний клапан E2 не надійде електричний сигнал. Під час руху потік повітря, що видаляється з боку торця пресує циліндра, викидається в атмосферу через глушник Ht 2, встановлений на клапані H4.

Коли електричний сигнал закінчується, клапан H2 переміщується в початкове положення, а поршень переміщається до кріплення циліндра, витісняючи перед собою "відпрацьоване" повітря, який випускається в атмосферу через зворотний клапан U4, розподільник ТК2 і глушник Ht3, приєднані до клапана h2.

Притискної циліндр C2 після натискання за допомогою свого верхнього мертвого положення, тобто важеля 13, впливає на роликовий клапан P2, через який стиснене повітря, що надходить з циліндра C1, випускається в атмосферу. Таким чином, під час циклу пресування, коли електричний сигнал клапана E1

					БРМА 24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

припиняється і клапан E1 перемикається в початкове положення, регулюючий клапан H1 також перемикається. Зворотний рух поршня циліндра C1 і відкриття притискної головки запобігаються закритим клапаном P2, і стиснене повітря не може бути видалений з боку нагнітання. Це запобігає зворотному переміщенню поршня циліндра C1, поки не буде натиснуто циліндр C2 і поки циліндр C1 не вплине на роликівий клапан P2.

Правий електромагнітний клапан Ez безпосередньо подає припливне повітря в пневмоциліндр C3 односторонньої дії. Під впливом тиску повітря поршень, що знаходиться в циліндрі, починає рухатися, побічно відкриваючи всмоктуючий клапан в напрямку відкриття. Всмоктуючий клапан залишається відкритим до тих пір, поки електромагнітний клапан E3 не спрацює по електричному сигналу. Коли подача припливного повітря припиняється, поршень циліндра C3 повертається у вихідне положення під дією зусилля пружини.

Електромагнітними клапанами E1, E2, ez, крім електричних сигналів, також можна керувати вручну, натиснувши кнопку, розташовану на електромагнітному клапані.

Останній метод контролю рекомендується використовувати тільки при проведенні пусконаладжувальних, ремонтних, контрольних або монтажних робіт з особливою обережністю, щоб уникнути можливих нещасних випадків.

Головний запірний клапан A1 призначений для швидкого видалення стисненого повітря з прасувального преса і швидкого скидання тиску подачі і регулювання стисненого повітря. Коли клапан закривається, тиск в пневматичній системі скидається, і верхній важіль і всмоктуючий клапан прасувального Преса повертаються у вихідне положення.

Повне відключення прасувального преса від мережі подачі стисненого повітря здійснюється за допомогою двопозиційного крана B1. Після закриття клапана B1 залишився в системі стиснене повітря випускається через запірний клапан, розташований в нижній частині фільтра блоку 01 підготовки повітря.

					БРМА 24.00.00.000 ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кожна кришка пневмоциліндрів С1 і С2 має з'єднувальний отвір і дросельний гвинт для установки демпфірування в крайнє положення.

Суть роботи кінцевого демпфера полягає в наступному: демпфуючий кінець поршня входить в циліндричну камеру, виконану на кришці, і пропускає вихлоп через клапан з регульованою дросельною заслінкою.

Ступінь демпфування регулюється водієм. Повертаючи гвинт дросельної заслінки, можна налаштувати дросельну заслінку на необхідне загасання.

					БРМА 24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

2.2.6 Електрична система (Див. БРМА 24.00.00.000 ЕЗ).

На електричній схемі окремі пристрої та елементи електричної схеми позначені умовними знаками. Опис прийнятого позначення можна знайти в описі в додатку.

Виконавчий орган прасувального Преса типу Cs351 управляється електричною системою управління.

Нагрівання верхньої прасувальної подушки регулюється термостатом HFSZ. Закриття верхньої прасувальної подушки активується обслуговуючим персоналом натисканням кнопки "Пуск".

Натискання на верхню подушку, відкриття подушки, подачу нижнього і верхнього пара і включення системи всмоктування можна виконувати вручну, за допомогою педалей або за допомогою програмного забезпечення.

Вибір ручного або автоматичного режиму руху здійснюється перемиканням тумблера АКВ у відповідне положення.

В автоматичному режимі програмний блок управління отримує харчування через замикає контакт реле Sra. Коли тиск повітря, що подається, вимикається, ланцюг реле SRA вимикається датчиком тиску NYK. Таким чином, як при зникненні напруги, так і при зникненні тиску повітря, що подається пристрій програмного управління зупиняється, перериває програму прасування, верхня подушка відкривається, і подальша робота машини можлива тільки після перезапуску машини.

Програмний контролер і термостат працюють від мережі змінного струму напругою 220 В, 50 Гц. Для живлення ланцюга управління використовується змінна напруга 24 В, 50 Гц. Змінна напруга 24 В і 220 В знімається з трансформатора ТМ і живиться від мережі напругою 380 В або 220 В.

Напруга змінного струму 24 в забезпечується: проміжними реле SRK, SRA, AGR, контактором підігріву подушки PFK, пневматичним запірним клапаном ZLSZ, пневматичним натискним клапаном PLSZ, пневматичним запірним

					БРМА 24.00.00.000 ПЗ	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

клапаном ELSZ, контрольною лампою роботи UJ, контрольною лампою всмоктування EJ, верхньою подвійною контрольною лампою FGJ і нижньою подвійною контрольною лампою AGJ, а також верхній здвоєний і нижній здвоєний Електромагнітні клапани FGSZ і AGSZ відповідно.

Про включення головного вимикача FK сигналізує загоряння контрольної лампи UJ.

2.2.6.1 Управління нагріванням верхньої прасувальної подушки.

Температура прасувальної подушки, що забезпечується процесом прасування, регулюється ручкою термостата HFSZ. Після включення головного вимикача FK На термостат подається керуюча напруга 220 В від трансформатора ТМ. Якщо верхня подушка не прогріта, температура датчика температури Rm, прикріпленого до подушки, буде нижче заданої температури. В цьому випадку від термостата подається напруга на обмотки контактора підігріву подушки PFK по ланцюгу 24 В, і включається Підігрів подушки. Про це на передній панелі пристрою повідомляється загорянням жовтої контрольної лампи тліючого ряду.

Нагрівання верхньої подушки триває до тих пір, поки температура не досягне температури, попередньо встановленої на термостаті; після цього контактор PFK відключиться, і нагрів припиниться.

Після охолодження подушки термостат знову підключить нагрівання.

2.2.6.2 Керування приводом верхньої прасувальної подушки

Закриття верхньої подушки можливо тільки одночасним натисканням 2 кнопок N11 і N12. Натискання і відкриття може здійснюватися вручну або автоматично за допомогою програмного пристрою управління.

При натисканні кнопки запуску на електропневмоклапан E1 подається змінна напруга 24 В, яке подається на обмотку zlsz, а пневмопривод використовується для управління роботою пневмоциліндра, що закриває верхню подушку. Коли верхня подушка закрита, вмикається Кінцевий вимикач VK для подачі напруги на SRK в ручному режимі через датчик тиску NYK і перемикач управлін-

					БРМА 24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

ня АКВ, а також для подачі напруги на обмотки реле Sra в автоматичному режимі. Тільки в такому стані VK буде ввімкнено, тому потрібно натиснути кнопку "Пуск" і утримувати її, поки верхня подушка не буде повністю закрита. Відпустіть кнопку раніше, щоб знову відкрити верхню подушку.

У ручному режимі верхня подушка утримується в закритому положенні одним із замкнутих контактів реле SRK. Процес пресування активується натисканням кнопки PNG. Ця ж кнопка подає напругу на обмотки FLSZ електропневматичного клапана E2 через контакти реле SRK. Електропневматичний клапан E2 з пневмоприводом управляє роботою пневматичного притисного циліндра. Тобто ви можете натиснути на неї тільки в закритому положенні подушки (тільки якщо включено реле SRK). Подушка безпеки відкривається аварійною кнопкою VNG. При натисканні кнопки ланцюг живлення обмотки реле SRK відключається, і реле розмикає ланцюг електромагнітного клапана E1 пневматичного запірного клапана E1ZLSZ, тим самим запобігаючи відкриття верхньої подушки.

В автоматичному режимі, коли контактор VK замкнутий, на обмотку реле Sra подається напруга. При спрацьовуванні реле Sra включається програмний пристрій і через свої контакти подає напругу через точки B5 і B7 на миттєві виходи МК1 і МК2 програмного пристрою.

Перемикач МК3 на вимогу при наявності відповідного програмного забезпечення, включеного в конфігурацію, перемикає реле sra на автономне живлення. Це переривається перемикачем МК1, після чого програмне управління переривається в кінці циклу. Миттєвий перемикач МК2 за допомогою розробленого відповідним чином диска з програмним забезпеченням утримує повітряний клапан E1 (ZLSZ) відкритим, а верхню подушку - в нижньому положенні. Коли ви вимикаєте цей перемикач, верхня подушка відкривається.

Через миттєвий вимикач МК2, тобто після замикання, через точку B6 штекер подається на миттєвий вимикач МК3, використовуючи диск з програмним забезпеченням для управління циклом натискання. В автоматичному режи-

					БРМА 24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

мі ви можете в будь-який момент перервати програму і скористатися аварійною кнопкою, щоб відкрити подушку VNG.

2.2.6.3 Керування верхнім відпарюванням

Управління процесом відпарювання за допомогою верхньої подушки також може здійснюватися в 2 режимах.:

У ручному режимі подача верхньої пари здійснюється натисканням кнопки Fn на верхній парі. Кнопка FNG через замикаючий контакт реле SRK подає напругу на верхній електромагнітний клапан подачі пари FGSZ і запалює верхню контрольну лампу подачі пари fgj. Подача верхнього пара можлива тільки при закритій верхній подушці.

В автоматичному режимі миттєвий перемикач МК5 пристрою програмного управління впливає на електромагнітний клапан верхнього парового FGSZ відповідно до програми, введеної на програмний диск, а верхній паровий FGSZ впливає на електромагнітний клапан верхнього парового FGSZ відповідно до програми, введеної на програмний диск FGJ.

2.2.6.4 Керування нижнім відпарюванням

Управління подачею пари з нижньої подушки також може здійснюватися за допомогою одного перемикача для подачі нижньої пари ALK, незалежно від програмного забезпечення пристрою. При включенні ножного перемикача ALK на обмотку реле AGR подається напруга, а реле agr подає напругу на електромагнітний клапан нижнього парового AGSZ на його контакті, і включається сигнальна лампа нижнього парового AGJ.

Розмикаючий контакт реле AGR подає сигнал, що забороняє всмоктування, тобто всмоктування неможливо під час процесу нижнього пропарювання.

В автоматичному режимі миттєвий перемикач МК4 програмного контролера 954800 подає напругу на обмотки реле відповідно до програми, введеної на диск з програмами AGR.

2.2.6.5 Керування відсмоктуванням

					БРМА 24.00.00.000 ПЗ	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відкриття електропневматичного клапана E3, незалежно від програмного пристрою управління, також може бути виконано за допомогою педалі всмоктування elk. Педаль elk подає напругу на обмотку ELSZ електропневматичного клапана E3 і на контрольну лампу всмоктування EJ.

В автоматичному режимі пристрій програмного управління momentary switch МК6 управляє роботою клапана E3 відповідно до програми, введеної на програмний диск, і виводить рядок попередження EJ.

2.2.7 Прасувальні подушки.

Для задоволення різних потреб у механізованому прасуванні прасувальний прес може бути оснащений прасувальними подушками різних розмірів і форм. Прасувальні подушки, обрані замовником з урахуванням місцевих потреб, встановлюються в прасувальний прес або, за спеціальним замовленням, прасувальні подушки поставляються окремо до прасувального пресу. Конструкція і опис принципу дії окремих подушок наведені в каталозі запасних частин і в технічному паспорті, розробленому для даного типу прасувальних подушок.

Залежно від способу нагріву і функції відпарювання прасувальний прес electropneum типу Ss351 оснащений електричним нагріванням і подачею пари з використанням верхньої подушки для відпарювання. Однак при необхідності прасувальний прес можна також використовувати з верхньої електрогрількою з відпарюванням і нижньої електрогрількою без відпарювання.

Існує кілька модифікацій прасувальних подушок, таких як різні формовані подушки і плоскі прасувальні подушки великого розміру для в'язання трикотажу і склеювання. Розроблений на основі підтипу cs371km і може використовуватися тільки для підтипів прасувальних машин.

Температура верхньої електричної нагрівальної подушки, прикріпленої до прасувального Преса, автоматично встановлюється на верхній подушці датчика RT регулятора температури HFSZ, прикріпленого до приладової панелі шафи управління поруч з прасувальним пресом, в залежності від технічного процесу,

					БРМА 24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

так що вона підтримується в оптимальному діапазоні. Температура нижньої прасувальної подушки з паровим підігрівом залежить від тиску насиченої пари, що подається в прасувальний прес.

Пар, необхідний для зволоження тканини, прилипає до виробу, який обробляється через верхню і нижню прасувальні подушки. Час відпарювання в автоматичному режимі регулюється програмою, вбудованою в пристрій програмного управління.

Сушка тканини, підданої зволоженню і віджимання, тобто всмоктуванню пара, здійснюється через нижню прасувальну подушку з перфорованою поверхнею. Тривалість процесу всмоктування також регулюється програмним блоком управління.

Для задоволення різних технічних потреб поверхня нижньої прасувальної подушки покрита багат шаровим еластичним покриттям, а поверхня верхньої прасувальної подушки покрита перфорованим металевим листом або покрита тканиною.

Для подачі електричного нагріву на нагрівальний елемент верхньої прасувальної дошки передбачено напруга 3x380 в або 3x220 в в залежності від замовлення. Схема підключення нагрівального елемента та ж, але вона не дозволяє перемикатися з однієї напруги на іншу. Перемикання допускається тільки для деяких типів подушок, за схемою з напругою від 3x380в до 3x220в без заміни нагрівального елемента.

Висновки до другого розділу.

У 2-му розділі роботи розглядається конструкція прасувального преса для волого-теплової обробки одягу. У даній статті описується структура і принцип роботи основної системи Преса. Зокрема, розглядається робота приводу Преса, системи подачі пари і всмоктування, пневматичної системи і системи підігріву подушки Преса. Система програмного автоматичного управління, що забезпе-

					БРМА 24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

чується механічними програмними пристроями, виконаними на зубчастих дисках. Програма технічного просування готується заздалегідь шляхом вирізання певних зубців на диску з програмним забезпеченням. Дана система управління є суворою і застарілою. Для досягнення технічної гнучкості і простоти експлуатації Преса пропонується розробити систему управління на основі мікроконтролера.

					БРМА 24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

3 РОЗРОБКА СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ПРАСУВАЛЬНОГО ПРЕСА

Щоб вирішити проблему автоматизації виробничих процесів, сучасним інженерам необхідно вдосконалювати сучасну виробничу базу шляхом впровадження нових технічних рішень.

Проблеми розробки і виробництва нових технологій пов'язані з дослідницькою діяльністю, пошуками патентними і вирішенням питань актуальності і доцільності даної розробки. Виходячи з цього, результатом розробки має стати пристрій, що займає цінне місце товарів на ринку аналогічної спрямованості.

На сучасному етапі розвитку науки і техніки індустрія бездротової електроніки займає одне з місць провідних у світі. З кожним роком продукція цієї галузі полегшує життя людей, а електроніка і пристрої завжди набувають позитивні якості і характеристики. Конкуруючи один з одним, тільки кращі зразки будуть завойовувати попит на ринку електронних товарів.

Основним напрямком розвитку блоку управління є створення системи управління з використанням елементів, виготовлених за технологіями KMON і TTL, з використанням сучасних вітчизняних і зарубіжних зразків. Це знижує енергоспоживання системи і забезпечує більш високу продуктивність в порівнянні з традиційними системами. В основі лежить жорстка логіка.

3.1 Принцип роботи системи керування

Для досягнення цієї мети при гнучкому управлінні механізмом преса необхідно передбачити такі дії.:

- 3-електромагнітне управління пневмоклапаном приводу преса;
- 2 електромагнітне управління пневмоклапанами для подачі пари на верхню і нижню подушки;
- Управління контактором для включення нагрівача верхньої подушки Преса;

					БРМА 24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

- Управління приводним двигуном вентилятора в системі всмоктування пари;

- Зчитування стану 3 датчиків положення механізму в просторі.

Одночасно із завданням управління необхідно вирішувати супутні завдання, пов'язані з роботою блоку управління:

- Вимірювання струму споживання на лінії + 36 В для моніторингу роботи системи з плином часу;

- Зчитування або запис поточних даних, що виникають під час операції;

- При необхідності обмінюватися даними з ПК.

Програма прасування передбачає виконання наступних операцій: їх приблизна тривалість (в залежності від типу виробу) наведена в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Технологічний процес прасування

Найменування операції	Тривалість
1	2
Закриття верхньої подушки	1-4 сек
а) попереднє відпарювання (з боку верхньої подушки)	2...6 сек
б) пресування	6...22 сек
в) відпарювання (з боку нижньої подушки)	4...8 сек
г) відпарювання (з боку верхньої подушки)	2...8 сек
д) відсмоктування	4...8 сек
Відкриття верхньої подушки	1...4 сек

Для вирішення цих завдань необхідно використовувати цифрові контролери, засновані на мікропроцесорних рішеннях.

Блок управління являє собою сучасну систему, побудовану з використанням дешевих і ефективних радіоелементів. Для вирішення поширених завдань

управління використовуються недорогі і високоефективні 8-розрядні RISC-мікроконтролери Atmel-Atmega8 серії Mega [8].

На малюнку 3.1 показана структурна схема блоку управління.



Рисунок 3.1 – Структурна схема блоку керування

Блок управління складається з наступних вузлів:

- Цифровий логічний джерело живлення (+5 В);
- Блок керуючих ключів;

- Регістр управління ключами і блок датчиків;
- Мікроконтролер і блок аналого-цифрового перетворювача
- Блок оперативної пам'яті;
- Блок послідовного інтерфейсу RS-232.

Цифровий логічний блок живлення

Блок живлення генерує напругу + 5 В і подає живлення на цифрову частину блоку управління. Формування напруги + 5 в внутрішнім перетворювачем дозволяє подавати загальне харчування без прокладки додаткових ліній електропередачі. Блок живлення встановлений на стабілізаторі max727 (DA2) з максимальним вихідним струмом 2,0 А і допустимим значенням 2,6 А[10].

3.2 Блок ключів керування

Управління потужним споживачем електроенергії вимагає використання елементів, які, з одного боку, можуть перемикати великі струми, які можуть досягати десятків ампер. З іншого боку, вони можуть працювати з цифровим виходом. Для вирішення цієї проблеми використовується польовий транзистор vt1-VT11 (рис. 3.2).

Розглянемо роботу такого ключа на основі міжнародного випрямного транзистора IRLZ34. Щоб відкрити канал, до затвора транзистора повинен бути прикладений позитивний потенціал. Для розглянутого транзистора воно становить всього 0,035 Ом. Для відкриття транзистора потрібно всього 1,0-2,0 В.при цьому струм на затворі досягає 1-5 МА. Для механічних реле з таким же високим струмом і напругою слід використовувати додаткові нестандартні конструктивні рішення. Особливістю силових польових транзисторів є їх дуже низький опір в каналі. Це дозволяє перемикати постійний струм на рівні 30 А і імпульсний струм до 55 а при напрузі до 100 в. На малюнку 3.2 показано, що у внутрішню структуру транзистора вже введені додаткові захисні діоди. Вони беруть на

					БРМА 24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

себе функцію захисту транзистора від імпульсів зворотної полярності, які можуть надходити на транзистор від реактивних навантажень.

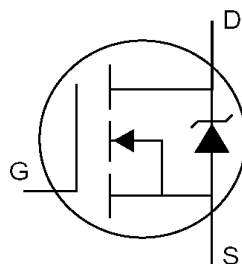


Рисунок 3.2 – Внутрішня схема силового польового транзистора типу HEXFET® Power MOSFET

Перевагами електронних ключів на польових транзисторах TIR з ізольованими каналами є:

- Простота конструкції;
- Низьке енергоспоживання;
- Пряме управління сигналами низької напруги.

Регістри управління ключами і блоки датчиків

Регістри управління ключами (DD5, DD8) можуть бути використані для вирішення завдання вибору і збереження кількості задіяних в даний момент часу силових ключів. Контролер використовує регістр послідовного завантаження типу k555IR8. Кожен з них являє собою 8-розрядний регістр.

Регістр DD5 управляє першими 8 клавішами, посылаючи відповідний сигнал на виходи P1-P8. Другий регістр DD8 виконує подвійну функцію. Перші 3 цифри-це Вихідні дані P9-P11 з номером клавіші, що використовується для управління 9-11. Друга частина регістра використовується для реалізації контактної матриці, в якій реалізована функція зчитування стану датчика. Вихідні дані з кожного датчика подаються по лініях N1-N3 на входи контролера DD1.

Мікроконтролери та блоки аналого-цифрового перетворення

					БРМА 24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

Для вирішення завдання управління був використаний новітній 8-розрядний контролер Atmel типу Atmega8.

Цей контролер характеризується наступними параметрами:

- Флеш-пам'ять об'ємом 8 КБАЙТ для зберігання програм;
- 1 КБАЙТ оперативної пам'яті для зберігання поточних даних;
- Можливість оновлення програмного коду як за допомогою зовнішніх програмістів, так і за допомогою внутрішнього обладнання;
- Продуктивність на рівні 1 команди на частоті 106 МГц.

Аналого-цифровий вхід мікроконтролера Atmega8-PC0 використовується в якості аналого-цифрового перетворювача. Цей підхід дозволяє виключити мікросхему АЦП зі схеми, підключивши вхід АЦП до мікроконтролера [8].

Наявність вбудованого аналого-цифрового перетворювача дозволяє встановлювати додаткові вузли-датчики струму. Метою цього додатка є програмне обмеження споживання струму від джерела струму і, при необхідності, вимірювання споживаного струму для виявлення аварійних ситуацій. ACS754XCB-050 використовується в якості датчика допустимого струму 50 А, що досить для вимірювання струму, споживаного під час роботи системи. На малюнку 3.3 показаний модуль Allegro MicroSystems Inc. На ньому показана схема. Датчик струму.

Блок оперативної пам'яті. Деякі з них безпосередньо використовуються для зберігання даних, що генеруються під час виконання програмного коду. Для зберігання великих обсягів даних під час роботи блоку управління потрібна зовнішня оперативна пам'ять, оскільки контролер має всього 1024 байта внутрішньої оперативної пам'яті. Наприклад, стек використовується для запису адреси під час виклику підпрограми.

					БРМА 24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

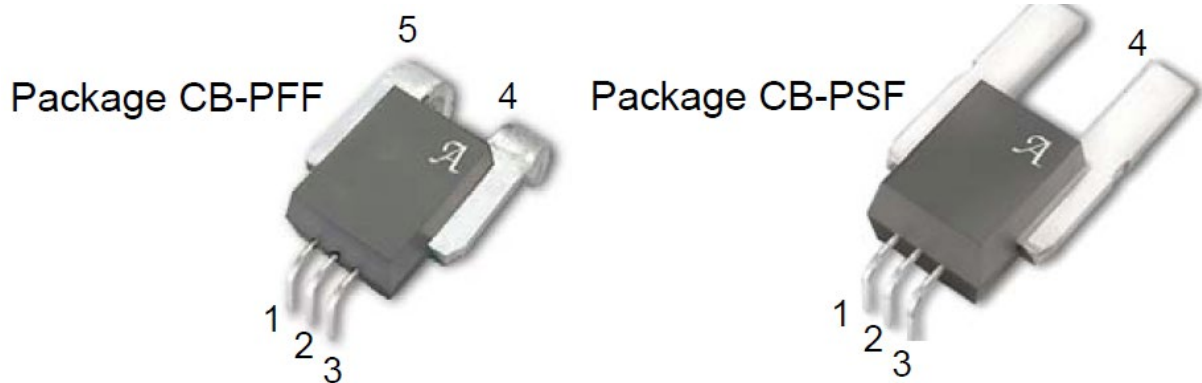


Рисунок 3.3 – Датчики струму ACS754xCB-050

Для використання паралельних типів оперативної пам'яті (DD9, DD11) потрібне представлення байтової адреси (64 Кбайт мікросхеми, 16 біт), самого байта (8 біт) і керуючого слова (4 біта). Так, регістр DD1 використовується для перетворення послідовного коду з контролера DD3 в паралельний код. Для спрощення схеми використовуються принципи каскадування і балансування навантаження на окремі блоки.

Потім ви можете завантажити цей код у регістр, розташований у нижній частині адреси DD6 (адреси A7-a0), або в регістр, розташований у верхній частині адреси DD7 (адреси a15-a8).

Якщо потрібно прочитати записане значення, використовується регістр послідовного виводу DD2 (k555ir9), який дозволяє мікроконтролеру DD3 виводити паралельний код у вигляді кодової послідовності.

Регістр DD4 виконує функції загального керуючого регістра. Код, що генерується виходом DD1, завантажується в DD4 за допомогою сигналів MCL (Master CLock) та MOE (Master Output Enable).

Модуль послідовного інтерфейсу RS-232. Перетворювач рівня TTL-RS-232 заснований на стандартній мікросхемі послідовного інтерфейсу Maxim MAX232 (DD10). Перевага цього чіпа полягає в тому, що існує багато аналогів цього чіпа, вироблених іншими компаніями, такими як Texas Instruments. При-

стрій, про який йде мова, включає таку дешеву версію MAX232N від Texas Instruments.

Мікросхема Maxim MAX232 забезпечує пряме підключення до мікроконтролера, генерує стандартний сигнал рівня TTL на виході і не вимагає додаткового джерела живлення для генерації сигналу ± 12 В, необхідного для роботи генератора сигналів на послідовному порту.

У застосовуваній схемі пропонується використовувати два канали мікросхеми MAX232N 2 одночасно. За допомогою мікроконтролера в блоці управління ви можете розширити функціональність системи, просто змінивши програмне забезпечення. По одному каналу пропонується організувати обмін інформацією з персональним комп'ютером, а по іншому - організувати обмін з іншим блоком або іншою системою управління.

3.3 Розрахунок струму споживання блоку керування

Давайте визначимо струм, споживаний блоком управління. Оскільки блок управління являє собою цифрову схему, для визначення струму живлення необхідно оцінити загальний струм, споживаний мікросхемою під час роботи. Для цього визначте суму їх струмів.

У таблиці 3.1 показано споживання струму на основі цифрових елементів.

Загальне споживання струму становить $= 0,212$ а.

Струм через резистор визначається за добре відомим законом Ома наступним чином:

$$I = \frac{U}{R}. \quad (3.1)$$

					БРМА 24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

Резистори R1, R4, R7, R9, R11, R13, R15, R17, R19, R21, R23, R25 і R27 діють як обмежувачі струму при напрузі живлення 5 В. Струм, що проходить через них, дорівнює:

$$I_R = \frac{U}{R} \cdot N, \quad (3.2)$$

де N – кількість резисторів, $N=13$.

Таблиця 3.1 – Струми споживання елементів радіоелементів

Тип елемента	Струм живлення, мА	Кількість елементів	Сумарний струм, мА
K555IP8	27	3	81
K555IP9	63	1	63
FM1808, RAMTRON	15	2 ¹	15
ACS754XCB-050, Allegro MicroSystems Inc.	10	1	10
MAX232N, Texas Instrument	8	1	8
АТmega8	35	1	35
Всього			212

¹ – одночасно використовується лише одна мікросхема пам'яті.

$$I = \frac{5}{10 \cdot 10^3} \cdot 13 = 6,5 \cdot 10^{-3} \text{ А.}$$

Резистори R6, R8, R10, R12, R14, R16, R18, R20, R22, R24 і R26 включені в схему управління відповідними польовими транзисторами VT1~vt11. У доступних транзисторах, коли опір затвор-витік перевищує 1 Мом, струмом в цих колах можна знехтувати.

Таким чином, загальний струм, що протікає через school +5 в, становить $0,212+0,0065=0,2185$ А.

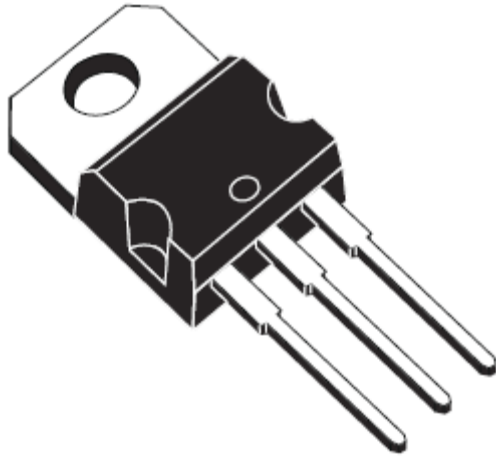
3.4 Розрахунок імпульсного стабілізатора живлення

В якості стабілізатора струму для мережі + 5 В був обраний нерегульований стабілізатор струму Maxim MAX727. Основні параметри стабілізатора наведені в таблиці 3.2. Стабілізатор потужності являє собою високоефективний перетворювач постійної напруги на основі широтно-імпульсного модулятора (ШІМ).

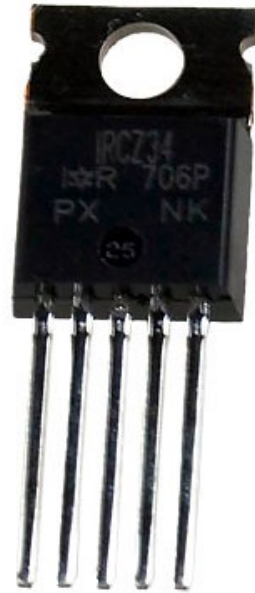
Таблиця 3.2 – Параметри стабілізатора MAX 727

Найменування параметру	Величина
Вхідна напруга, В	до +40В
Вихідна напруга, В	+5В
Робочий струм, А	2
Максимально допустимий струм, А	2,6

Використання технології ІМ в стабілізаторі потужності дозволяє домогтися кращих параметрів стабілізації напруги живлення, знизити енергоспоживання від джерела живлення і, таким чином, мінімізувати тепловтрати при роботі стабілізатора. ШІМ-стабілізатори дозволяють вам споживати від джерела живлення стільки енергії, скільки вам необхідно в даний момент часу. Це дає значну перевагу перед звичайними параметричними стабілізаторами потужності, такими як K1 4 2en5, K1 4 2en8 або їх аналогами 7 8 05, 7 8 09 (рис. 1). 3.4).



а) К142ЕН5 (7805);



б) MAX727

Рисунок 3.4 – Стабілізатори струму

Прикладом такої ефективності можуть служити наступні розрахунки. Давайте визначимо розсіюється потужність для стабілізаторів напруги типу MAX727 і 7805. Втрати потужності визначаються як:

$$P = \Delta U_{cm} \cdot I_{cm}, \quad (3.3)$$

де ΔU_{cm} – падіння напруги на стабілізаторі, В;

I_{cm} – струм;

- Падіння напруги параметричного стабілізатора відбувається наступним чином: в нашому випадку воно надходить всередину. Для ШІМ-стабілізаторів визначається падіння напруги відкритого ключа. Для MAX 727 це значення дорівнює $7,3 - 5 = 2,3$ В, де 7,3 в - мінімальна напруга для роботи ключа ШІМ-стабілізатора. Падіння напруги на 2,3 В є постійним і не залежить від напруги живлення ключа.

- Таким чином, загальна ефективність використання ШІМ-стабілізатора порівнюється з відомим параметричним стабілізатором, розрахованим на струм навантаження 1 А:
- Для стабілізаторів типу 7805:

$$P_1 = 31 \cdot 1 = 31 \text{ Вт};$$

- Для стабілізатора типу MAX727:

$$P_2 = 2,3 \cdot 1 = 2,3 \text{ Вт}.$$

З отриманих даних видно, що, на відміну від параметричних стабілізаторів, ШІМ-стабілізатори дозволяють стабілізувати напругу живлення з малими тепловими втратами при рівних по напрузі живлення умовах.

На малюнку 3.5 показана типова схема включення стабілізатора напруги MAX724.

Припустимо, що вхідна напруга стабілізатора становитиме 20 в. Визначте необхідні елементи схеми і значення параметрів при використанні цих елементів.

Максимальний струм, який може видавати стабілізатор, визначається його формою:

$$I_{\text{OUT}} = I_{\text{MAX}} - \frac{V_{\text{OUT}}(V_{\text{IN}} - V_{\text{OUT}})}{2f_{\text{OSC}} V_{\text{IN}} L} \quad (3.4)$$

де I_{OUT} - струм вихідний, який забезпечить стабілізатор, А;

V_{OUT} - необхідна напруга вихідна, В;

V_{IN} - напруга вхідна, В;

					БРМА 24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

f_{OSC} - тактова частота перетворювача, що на вхід подається V_C , В;

L - на виході індуктивність, Гн

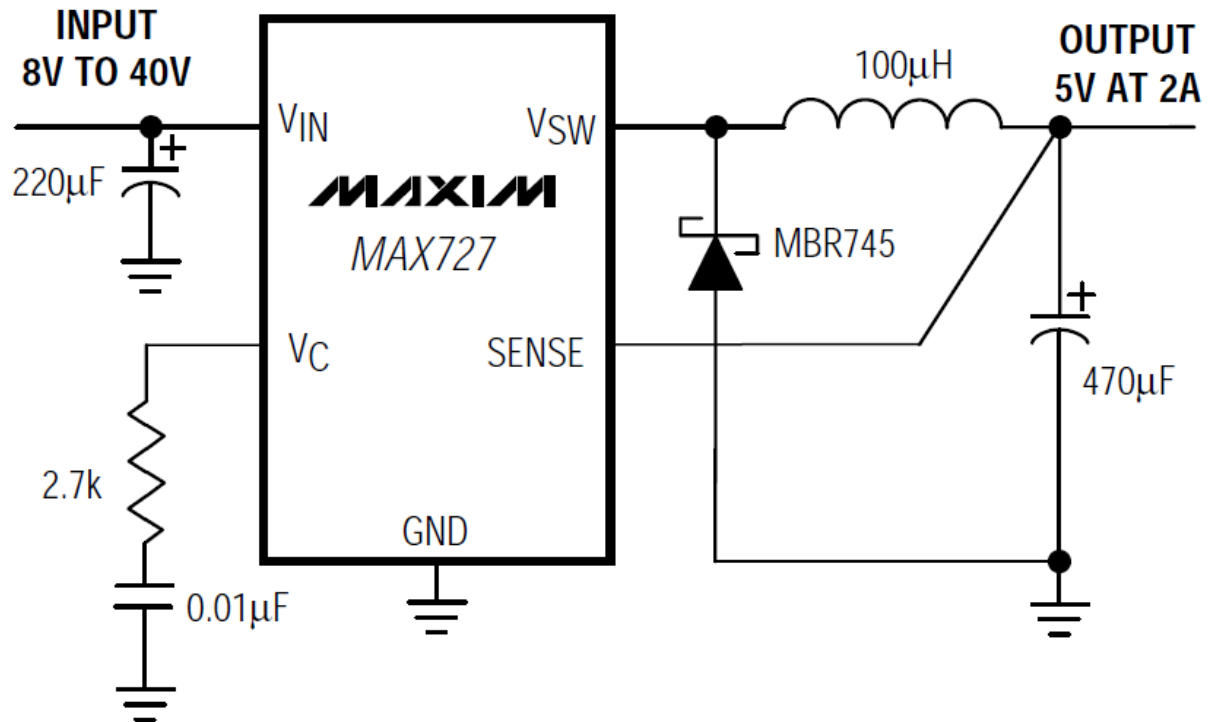


Рисунок 3.5 – Типова схема напруги ввімкнення стабілізатору MAX727

З формули (3.1) визначимо струм максимально допустимий при 5 В на виході.

$$I_{OUT12} = 2,6 - \frac{5(36 - 5)}{2 \cdot 10^5 \cdot 20 \cdot 50 \cdot 10^{-6}} = 1,825 \text{ А.}$$

При напрузі живлення 36 В стабілізатор MAX 727 здатний видавати необхідний максимальний струм в 0,218 а, що більш ніж в 8 разів перевищує максимальний запас по струму живлення.

Імпульсний діод V1 (рис. 2.5) розрахований на роботу з індуктивністю L. Іт розмикається при виключенні перемикача на виході VSW. Потужність, що випромінюється діодом, визначається наступним рівнянням :

$$P_D = I_{OUT} \frac{(V_{IN} - V_{OUT})V_D}{V_{IN}} \quad (3.5)$$

де P_D - потужність, що на діоді, виділяється Вт;

V_D - падіння на діоді напруги, В;

Як діода V1 використовується високочастотний або імпульсний діод з частотою спрацьовування не менше. Виберіть діод FR103 з максимальним прямим струмом 1а, імпульсним струмом 30а, середньою напругою 1 В і максимальною робочою напругою 200 в.

Ємність буде виглядати наступним чином :

$$P_{D5} = 0,218 \cdot \frac{(36 - 5) \cdot 1}{36} = 0,187 \text{ Вт.}$$

Стабілізатор MAX727 є стабілізатором на основі ШІМ. Для управління вихідною напругою використовується вихід FB перетворювача.

Споживана потужність самого стабілізатора визначається з наступного рівняння :

$$P = V_{IN} [12,5\text{mA} + 2I_{OUT} (50\text{ns} + 3\text{ns}I_{OUT})f_{OSC}] + \frac{V_{OUT} + 0,5\text{B}}{V_{IN} - 2\text{B}} [I_{OUT} 1,8 + 0,1(I_{OUT})^2] \quad (3.6)$$

При максимальному споживаному струмі 5а давайте визначимо потужність індивідуально для вихідної напруги 5В-12В.

					БРМА 24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

$$\begin{aligned}
 P_5 &= 36 \left[12,5 \cdot 10^{-3} + 2 \cdot 0,218 (50 \cdot 10^{-9} + 3 \cdot 10^{-9} \cdot 0,218) \cdot 10^5 \right] + \\
 &+ \frac{5 + 0,5B}{36 - 2B} \left[0,218 \cdot 1,8 + 0,1(0,218)^2 \right] = \\
 &= 36 \left[12,5 \cdot 10^{-3} + 0,218 * 50,654 \cdot 10^{-4} \right] + \frac{5 \cdot 5}{34} 0,3971524 = 0,554 \text{ Вт.}
 \end{aligned}$$

З наведених вище розрахунків видно, що запропонований стабілізатор струму MAX727 забезпечує необхідний запас по вихідній потужності. Виділяється потужність не перевищує максимально допустимої для цього 5-ватного стабілізатора. При цьому немає необхідності використовувати радіатор для стабілізатора, так як його потужність становить вати. Для охолодження досить площі самого стабілізатора.

3.5 Вибір елементу пам'яті

В процесі роботи електронного блоку управління виникають завдання, пов'язані з обробкою певного обсягу інформації. В процесі роботи блок управління повинен виконувати наступні операції:

- Записувати інформацію з ПК в пам'ять блоку управління;
- Зчитувати інформацію з пам'яті мікроконтролерного блоку управління;
- Записати поточну інформацію в пам'ять блоку управління.

Блок управління повинен виконувати операції запису-зчитування, поперше, з високою надійністю, а по-друге, з високим ступенем надійності. Мінімальними вимогами до елемента пам'яті є складність процесу запису і можливість збереження інформації навіть після виключення пристрою.

Реалізація можливості запису і збереження інформації, записаної після відключення живлення, дозволяє зберігати необхідні команди управління пристроєм в пам'яті блоку управління.

					БРМА 24.00.00.000 ПЗ	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Серед можливих варіантів реалізації та використання в пристрої необхідно звернути увагу на наступні варіанти елемента пам'яті:

1) звичайна статична Оперативна пам'ять (ОЗУ), заснована на добре відомих мікросхемах статичної оперативної пам'яті, наприклад, СУ62256 (32 КБАЙТ x8 біт) від Cypress або аналогічна.

Використання такої пам'яті є зручним засобом зберігання поточної інформації. Але при відключенні живлення вся інформація втрачається. Тому необхідно використовувати батарейки для забезпечення збереження інформації між циклами роботи пристрою.

2) флеш-пам'ять від hynix, наприклад HY27UF161G2M (64 МБ X 16 біт) або аналогічну.

Флеш-пам'ять дозволяє зберігати інформацію незалежно від наявності зовнішнього джерела живлення. Друга перевага флеш-пам'яті полягає в тому, що її можна вибірково використовувати як окремі сегменти розміром 512/1024 або інші сегменти.

Істотним недоліком флеш-пам'яті є специфічна процедура перемикання флеш-пам'яті в режим запису. Крім того, флеш-пам'ять характеризується низьким ресурсом циклу стирання-запису. Типові значення - 104-105 циклів. Цього достатньо для зберігання незмінного масиву інформації, але менш прийнятно, якщо вам потрібно постійно змінювати (оновлювати) інформацію в процесі роботи.

3) новий тип елементів пам'яті. До таких елементів відносяться неелектрична і сегнетоелектрична пам'ять. Сучасні елементи сегнетоелектричної пам'яті представлені компанією Ramtron.

До переваг сегнетоелектричної пам'яті відноситься можливість поєднувати в собі наступні переваги: швидкість запису дорівнює швидкості звичайного статичного ОЗУ, що еквівалентно одиницям мікросекунд, і перевага постійного елемента пам'яті (ПЗУ) – можливість зберігати інформацію після відключення живлення. Ще однією важливою перевагою сегнетоелектричної пам'яті є те, що

					БРМА 24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

вона має величезну кількість циклів запису порівняно з флеш-пам'яттю.¹ Сучасні сегнетоелектричні елементи пам'яті витримують до 10¹⁰ циклів запису.



Рисунок 3.6 – Мікросхема FRAM фірми Ramtron

Для зберігання інформації в схемі використовується сегнетоелектричний чіп пам'яті (рис. 1). 3.6). У розглянутому пристрої пропонується використовувати дві сегнетоелектричні мікросхеми пам'яті типу 2 FM1808 ємністю 64 Кбайт, кожна з яких має розмір 8 біт. Таким чином, загальний обсяг становить 128 Кбайт[10].

3.6 Принцип роботи програмного забезпечення

Керуюча програма, яка використовується в мікроконтролерах Atmega8, заснована на принципі реалізації програми-інтерпретатора. Тобто, з одного боку, в пам'яті мікроконтролера знаходиться чітко визначений програмний код, який відповідає за наступне:

- Загальне управління процесом роботи системи;
- Формування вихідних і вхідних послідовностей;
- Запис і зчитування інформації з зовнішнього порту (RS-232);
- Запис і зчитування інформації в зовнішню оперативну пам'ять.

З іншого боку, існує механізм інтерпретації команд псевдоуправляючого коду. З його допомогою необхідна операція блоку управління повинна бути описана на більш простому рівні, ніж опис керуючої програми.

Призначення інтерпретатора-перетворити команду, записану в псевдокоді, в реальну дію або послідовність дій, виконуваних блоком управління.

Висновок до третього розділу.

У 3-му розділі роботи пропонується система управління прасувальним пресом. Розробляються її функціональна і структурна схеми. Підбирається елементна база. Виконано необхідні розрахунки.

					БРМА 24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Дана робота присвячена розробці системи управління прасувальним пресом. Розглядався промисловий прасувальний прес CS-361. Проведені дослідження показали деякі недоліки існуючої системи управління пресом. Тобто використання негнучких систем управління основною системою Преса, неможливість їх автоматичного перемикавання під час роботи.

Аналізується робота всіх механізмів, що входять до складу Преса. Був проведений аналіз існуючої системи управління і обрана система управління прасувальним пресом, що відповідає заданим вимогам. Розрахований струм живлення блоку управління і його компонентів. Розроблено функціональні та електричні схеми блоку управління.

Розроблена система автоматичного управління, заснована на мікропроцесорному рішенні, а управління пресовою системою здійснюється за допомогою електромагнітів і встановлених програм. Проведено розрахунки пропонованого пристрою.

					БРМА 24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Білоусова Г.Г. Методи обробки швейних виробів: навч. посіб. / Білоусова Г.Г., Колосніченко М.В., Масловська Л.О., Курганський А.В. – К.: МВЦ «Медінформ», 2007. – 292 с.
2. В.О. Кучер, А.О. Степура. Обладнання швейного виробництва. Київ: Вікторія, 2001. - 415 с.
3. Пальчевський Б.О. Технологічні основи гнучкого автоматизованого виробництва: Навч. посібник. - Львів: Світ, 1994.-2008с.
4. Бочков В.М. , Сілін Р.І. Обладнання автоматизованого виробництва. Навчальний посібник за ред.. Р.І. Сіліна, -Львів: Вид-во Державного університету "Львівська політехніка",2000.- 380с.
5. Орловський Б.В. Технологічне обладнання галузі (швейне виробництво): навчальний посібник / Б.В.Орловський, Н.С.Абрінова.-К.: КНУТД, 2013.-285 с.
6. Зенкін М.А. Методи підвищення надійності та довговічності деталей та вузлів машин легкої промисловості. Підручник для студ. Спец. «Обладнання легкої промисловості та побутового обслуговування» Київ, 2003.
7. Current Sensor ACS754xCB 0754-050 / Allegro MicroSystems, Inc. // Worcester, Massachusetts. – 11 p.
8. ATmega8/ATmega8L / Atmel Corp., 2006, San Jose, USA. – 309 p.
9. Застосування напівпровідників. – URL: <https://formula.kr.ua/elektrichniy-strum-v-napivprovidnikah/> (дата звернення: 12.05.2024).
10. Електронні компоненти та засоби обчислювальної техніки. – URL: https://ekzot.com.ua/components/integrated_circuits/ (дата звернення: 12.05.2024).
11. Загальна електротехніка і основи електроніки: навчальний посібник / Співак В.М., Гуржий А.М., Нельга А.Т., Ітякін О.С.– Київ: КПІ, 2020. – 266 с.

					БРМА 24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

12. Сайт компанії «СтандартПрилад». URL: <https://standart-pribor.com.ua/> (дата звернення: 26.04.24).

13. В.І. Гаман. Електробезпека на виробництві. – К.,1998. – 272с.

14. Горобчишина В. С. Проектування технологічних процесів швейного підприємства: навч. посіб. / Горобчишина В. С., Буханцова Л.В. – К.: Кондор-Видавництво, 2016. – 272 с.

15. Енциклопедія швейного виробництва: [навч. посібник для студ. вищ. навч. закл.] – К.: Саміт-книга, 2010. – 968 с.

16. ДСТУ 2027-92 Вироби швейні і трикотажні. Терміни та визначення – К.: Держстандарт України. 1992 – 19 с. – (Національний стандарт України).

					БРМА 24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

Додатки

					БРМА 24.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64