

"Утверждено"

Заведующий кафедрой
"Технологии и оборудование
машиностроения"
д.т.н., профессор Заверовщиков А.Е.
" 3 " 10 2025 г.

ЗАДАНИЕ

на курсовую работу по дисциплине «Технологическая оснастка»
студенту Шаталаеву Борису Романовичу гр. 22ММ1

I. Тема курсовой работы

Проект станочного приспособления для фрезерования
поверхностей корпуса клапана электромагнитного

1. Проектировать приспособление для детали (изделия).
2. Рассчитать и опроектировать приспособление для механической обработки детали (сборки изделия) корпуса клапана, материал сталь 12Х18Н10Т с годовым выпуском 1500 шт. деталь (изделие) клапан электромагнитный

II. Объем и состав курсовой работы по технологической оснастке

1. Разработка конструкции приспособления сложного типа: НСП с механизированным приводом зажимного устройства, сверлильной или фрезерной головки, УСП, УСПО или УСПМ — ЧПУ.
2. Сборочный чертеж приспособления с техническими требованиями и технической характеристикой.
3. Расчет погрешности базирования на размеры, требуемые на технологической операции.
4. Расчет сил резания, действующих на деталь.
5. Расчет сил зажима детали и конструктивных параметров силовых механизмов и приводов.
6. Расчет точности обработки детали в приспособлении.
7. Расчет отдельных деталей приспособления на прочность или жесткость.
8. Технико-экономическое обоснование применения приспособления.
9. Оформление расчетно-пояснительной записки.

III. График выполнения курсовой работы

№ этапа	Наименование этапа	Объем графических работ	Сроки выполнения	Примечание
1	Анализ технологической операции и обоснование необходимости проектирования приспособления	5	4.10.25	
2	Компоновка приспособления и проектные расчеты	30	20.10.25	
3	Определение сил зажима заготовки и конструктивных параметров привода	20	1.11.25	
4	Технический проект приспособления	20	10.11.25	
5	Оформление расчетно-пояснительной записки	20	20.11.25	
6	Защита курсовой работы	5	15.12.25	

Руководитель курсовой работы А.Е. Заверовщиков

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет промышленных технологий электроэнергетики и транспорта

КАФЕДРА «Технологии и оборудование машиностроения»

Курсовая работа

по дисциплине «Технологическая оснастка»

на тему: «Проект станочного приспособления для фрезерования поверхностей корпуса клапана электромагнитного»

ПГУ 1.4-07.15.03.05М117ПЗ

Направление подготовки: 15.03.05 – «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»
Профиль подготовки: «Технология машиностроения»

Выполнил
студент группы 22ММ1 Шаталаев Б.Р.

Работа защищена с оценкой удовл.

Дата защиты 22.04.2026

Преподаватель
д.т.н. профессор А.Е. Заверовщиков В.З.

ПЕНЗА 2026

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. Описание работы приспособления.....	8
2. Расчет усилия резания.....	9
3. Расчет усилия зажима.....	11
4. Расчет погрешности базирования.....	16
5. Расчет на прочность.....	17
6. Технико-экономическое обоснование приспособления.....	18
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	20
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ ЛИТЕРАТУРЫ.....	21
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	22
Приложение А – Чертеж станочного приспособления.....	23
Приложение Б – Спецификация.....	24
Приложение В – Чертеж детали.....	25

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Лист
					3

ПЧ 14-0715.03.05M17

РЕФЕРАТ

Шаталав Б.Р.

- Проект станочного приспособления для фрезерования поверхностей корпуса клапана электромагнитного

Послительная записка: 21 лист ф. А4, 3 рисунка.

Ключевые слова: ПРИСПОСОБЛЕНИЕ, СИЛА РЕЗАНИЯ, ФРЕЗЕРОВАНИЕ, ПРОЧНОСТЬ, КОРПУС КЛАПАНА ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО, ЗАГОТОВКА.

Цель работы: проектирование станочного приспособления для фрезерования поверхностей корпуса клапана электромагнитного производства ООО НПП «Технопроект».

В работе приведены расчеты сил резания и требуемых сил зажима с дальнейшим определением конструктивных размеров деталей силового механизма приспособления. Произведен расчет на смятие резцы штока пневмоцилиндра, сделан расчет погрешности базирования заготовки. Составлено описание работы спроектированного приспособления.

В экономической части приведено обоснование целесообразности внедрения данного приспособления в технологический процесс.

ПЧ 14.15.03.05.M17 ПЗ

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Лист	Листов
Экз		Шаталав Б.Р.	<i>Б.Р. Шаталав</i>	20.04.14	2	24
Провер		Зерещинский В.З.	<i>В.З. Зерещинский</i>			
И контр						
Итб						

Проект станочного приспособления для фрезерования поверхностей корпуса электромагнитного клапана

Классификация «ТОМ»

зр. 22ММ1

Предметом разработки являются:

1. Конструкция приспособления – детализированная схема устройства,

включающая:

- установочные элементы для позиционирования заготовки;
- зажимные механизмы для фиксации детали;
- корпус приспособления, обеспечивающий жёсткость и крепление на с толе станка.

2. Расчётные параметры, обосновывающие работоспособность и точность при приспособлении:

- расчёт сил резания и требуемого усилия зажима;
- оценка погрешности базирования и установки;
- проверка элементов на прочность и жёсткость.

3. Конструкторская документация:

- сборочный чертёж приспособления;
- спецификации на стандартные и оригинальные детали.

4. Технико-экономическое обоснование, подтверждающее целесообразность в недрения приспособления:

- оценка снижения трудоёмкости и себестоимости операции;
- расчёт срока окупаемости конструкции.

Разработанное приспособление является механизированным, так как оснащено пневматическим приводом, что способствует ускорению процесса закрепления заготовки и повышает производительность.

Приспособление является практически значимым, так как способствует повышению производительности труда, то есть обеспечивает быстрое закрепление заготовки и минимизацию времени на переналадку оборудования, что позволяет

Лист	№ докум	Подпись	Дата	5
------	---------	---------	------	---

ВВЕДЕНИЕ

Электромагнитные клапаны используются в различных отраслях: в системах водоснабжения и орошения, химической и нефтегазовой промышленности и многих других. Растущий спрос на автоматизированные системы управления потоками жидкостей и газов увеличивает потребность в надёжных и эффективных электромагнитных клапанах и как следствие, в технологиях их производства. Корпус клапана является ключевым элементом, обеспечивающим герметичность, прочность и долговечность устройства. Разработка приспособления, позволяет оптимизировать процессы обработки детали, способствует сокращению времени производства.

Цель курсовой работы : разработать конструкцию станочного приспособления, обеспечивающего высокоточную и производительную обработку поверхности корпуса электромагнитного клапана на фрезерном станке, с учётом требований технологического процесса, экономической эффективности производства.

Задачи, решаемые для достижения цели:

- анализ исходных данных;
- выбор оборудования и инструмента;
- проектирование конструкции приспособления;
- расчёты и обоснование решений;
- технико-экономическое обоснование.

Объектом разработки является станочное приспособление для фрезерования поверхностей корпуса электромагнитного клапана, устанавливаемое на фрезерный станок (вертикальный обрабатывающий центр). Приспособление предназначено для базирования и надёжного закрепления заготовки корпуса клапана в процессе обработки, обеспечивает требуемую точность и повторяемость позиционирования детали.

Лист	№ докум	Подпись	Дата	Лист	6
------	---------	---------	------	------	---

ПГУ 14-07150305M117

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Болотин Х. Л., Костромин Ф. П. Станочные приспособления. Изд. 5-е, переработ. и доп. М., «Машиностроение», 1973. 344 с.
2. Горохов В. А. "Проектирование и расчет приспособлений": Учебное пособие для студентов вузов машиностроительной специальности. Мн. Высшая школа., 1986 г.
3. Злобин Б.А. Силовой расчет механизмов/ Б.А. Злобин. – Петля: ПИИ, 1991. – 102 с.
4. Музыченко А.Ю., Литвинов А.П., Шорин В.А. Учебное пособие «Прикладная механика», Пенза, Издательство ПГУ, 2019. - 388 с.
5. Приспособления для металлорежущих станков: Под ред. Ансимова М. А. – 4-е изд., исправл. – Л.: Машиностроение-1, 1975. – 656
6. Приспособления для металлорежущих станков [Текст]: Под ред. Ансимова М. А. – 4-е изд., исправл. – Л.: Машиностроение-1, 1975. – 656
7. Справочник технолога-машиностроителя [Текст]: В 2-х т. Т.1/Под ред. А.М.Дальского, А.Г.Суелова, А.Г.Косилова, Р.К.Мещерякова. – 5-е изд., исправл. – М.: Машиностроение-1, 2003. – 968 с.
8. Справочник технолога-машиностроителя [Текст]: В 2-х т. Т.2/Под ред. А.М.Дальского, А.Г.Суелова, А.Г.Косилова, Р.К.Мещерякова. – 5-е изд., исправл. – М.: Машиностроение-1, 2003. – 944 с.
9. Справочник технолога-машиностроителя 2 том Косилова А.Г., Р.К. Мещерякова. – 4-е издание – М.: Машиностроение, 1986. 496с., ил.

Имя	Фамилия	Имя	Фамилия	Дата
				21

ПГУ 14-07'503.05M17

увеличить количество обрабатываемых деталей за единицу времени. Механизированные элементы приспособления снижают физическую нагрузку на работника.

В разделе «Расчет сил резания» проводится определение силовых параметров в процессе фрезерования поверхностей детали. Этот этап критически важен для и проектирования станочного приспособления: полученные данные служат основой для последующих расчетов зажимного усилия, проверки прочности элементов конструкции и выбора типа привода.

Раздел «Расчет сил зажима» посвящен определению необходимого усилия, которое должно обеспечивать станочное приспособление для надежного закрепления корпуса клапана электромагнитного в процессе фрезерования. Этот расчет гарантирует стабильность заготовки под действием сил резания и направляющее влияние на точность обработки и безопасность работы.

Раздел «Расчет погрешности базирования» посвящен анализу и количественной оценке погрешности, возникающей при установке корпуса клапана в приспособлении. Этот расчет позволяет оценить, насколько точно будет обработана деталь, и скорректировать конструкцию приспособления для достижения требуемой точности.

Раздел «Расчет на прочность» посвящен проверке способности элементов станочного приспособления выдерживать нагрузки, возникающие в процессе обработки детали. Этот расчет гарантирует надежность конструкции, предотвращает ее разрушение или недопустимую деформацию и обеспечивает безопасность эксплуатации.

Раздел «Технико-экономическое обоснование приспособления» посвящен анализу экономической целесообразности проектирования и внедрения станочного приспособления для обработки детали. В разделе указывается, что затраты на

Имя	Фамилия	Имя	Фамилия	Дата
				6

ПГУ 14-07'503.05M17