



Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Южно-Уральский государственный колледж»
Учебно-методический отдел
Учебно-методическое пособие
Методические указания для обучающихся по выполнению курсового проекта

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА


ПМ.03. Организация технического обслуживания и ремонта электронного оборудования и систем автоматического управления

МДК 03.02. Теоретические основы технического обслуживания и ремонта электронного оборудования электронной части станков с числовым программным управлением (ЧПУ)

Для специальности среднего профессионального образования
27.02.04 Автоматические системы управления

2021 год

	Должность	Фамилия/Подпись	Дата
Разработал	Преподаватель	Лебедева О.П.	
Проверил	Зам.директора по учебно-методической работе	Манапова О.Н	
Согласовал	Зам. директора по УР	Занова Т.С.	
Версия: 01	Без подписи документ действителен 3 суток после распечатки. Дата и время распечатки: __ марта 2021	Экземпляр № _____	с. 1 из 25 _____

	ГБПОУ «ЮУГК»
	Учебно-методический отдел
	Учебно-методическое пособие
	Методические указания для обучающихся по выполнению курсового проекта

ББК 74.57

Лебедева О.П. Методические указания для студентов по выполнению курсового проекта для специальности 27.02.04 Автоматические системы управления по МДК 03.02. Теоретические основы технического обслуживания и ремонта электронного оборудования электронной части станков с числовым программным управлением (ЧПУ): Учебно-методическое пособие. - Издательский центр ГБПОУ «ЮУГК» 2021.- 25 с.

Рассмотрено и одобрено на заседании предметно-цикловой комиссии АТППиАСУ. Протокол № __ от __ 2021 г.

Председатель ПЦК _____ Н.В. Выбойщик

Рекомендовано к изданию методическим советом ГБПОУ «ЮУГК» (протокол № __ от __ 20__ г.)

Методические указания содержат основные сведения о структуре, содержании курсового проекта, тематику, порядок и пример выполнения. Приводятся требования к оформлению курсового проекта. Методические указания составлены в соответствии с рабочей программой ПМ.03. Организация технического обслуживания и ремонта электронного оборудования и систем автоматического управления.

Предназначены для студентов специальности 27.02.04 Автоматические системы управления

© Лебедева О.П., 2021

© ГБПОУ «ЮУГК», 2021

Версия: 01	<i>Без подписи документ действителен 3 суток после распечатки. Дата и время распечатки: __ марта 2021</i>	Экземпляр № 01	с. 2 из 25
---------------	---	----------------	------------

СОДЕРЖАНИЕ		№ стр.
1 Общие положения		4
2 Тематика курсового проекта		6
3 Структура курсового проекта		6
4 Порядок выполнения и содержания курсового проекта		7
4.1. Введение		7
4.2. Теоретическая часть		7
4.3. Практическая часть		8
4.3.1. Построение графика планово – предупредительных ремонтов станка с ЧПУ		9
4.3.2 Определение ремонтосложности оборудования станка с ЧПУ		13
4.3.3 Расчет показателей ремонтпригодности системы управления		14
4.4 Заключение		16
4.5 Библиография		16
4.6 Приложения		17
4.8 Графическая часть		17
5. Требования к оформлению курсового проекта		17
Приложения А Образец выполнения титульного листа		20
Приложение Б Образец оформления содержания курсового проекта		21
Приложение В Образец оформления списка литературы		22
Приложение Г Образец задания		24

1 Общие положения

Курсовой проект завершает изучение МДК 03.02. Теоретические основы технического обслуживания и ремонта электронного оборудования электронной части станков с числовым программным управлением (ЧПУ).

При курсовом проектировании обучающийся:

- должен обладать **общими компетенциями**, включающими в себя способность:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в

профессиональной деятельности

- должен обладать **профессиональными компетенциями**, соответствующими основным видам профессиональной деятельности:

ПК 3.1 Диагностировать электронное оборудование и системы автоматического управления

ПК 3.2 Производить ремонт электронного оборудования и систем автоматического управления

ПК 3.3 Обеспечивать тестовую проверку, профилактический осмотр, регулировку, техническое обслуживание и небольшой ремонт компьютерных и периферийных устройств В результате изучения междисциплинарного курса обучающийся должен:

иметь практический опыт:

- технического обслуживания и ремонта электронного оборудования и систем автоматического управления;

уметь:

- выполнять профилактические работы;
- производить планово-предупредительный ремонт (ППР);
- определять и устранять причины отказа электронного оборудования и систем автоматического управления;

знать:

-порядок и периодичность ППР;
- методы диагностики и восстановления работоспособности электронного оборудования и систем автоматического управления.

Работа над курсовым проектом способствует систематизации, закреплению, углублению знаний, полученных студентами в ходе теоретического обучения, применению этих знаний для комплексного решения поставленных профессиональных задач, развитию самостоятельности и организованности, подготовки к выполнению и защите выпускной квалификационной работы.

2 Тематика курсовых проектов

Темы курсового проекта определены требованиями к результатам освоения программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО в соответствии с ФГОС по специальности СПО 27.02.04 Автоматические системы управления.

В процессе курсового проектирования студенты разрабатывают мероприятия по техническому обслуживанию и выявлению неисправностей электронного оборудования электронной части станка с ЧПУ, составляют план – график планово – предупредительных работ.

1. Техническое обслуживание электронного оборудования электронной части станка с ЧПУ (конкретная модель)
2. Ремонт электронного оборудования электронной части станка с ЧПУ (конкретная модель)

По утвержденным темам руководитель курсового проекта разрабатывает индивидуальные задания, с заданными исходными данными для каждого студента (приложение Г).

3 Структура курсового проекта

Курсовой проект имеет следующую структуру:

Введение

1. Теоретическая часть

1.1 Общие сведения о станке с ЧПУ (конкретная модель)

1.1.1 Назначение станка

1.1.2 Технические данные и характеристики

1.1.3 Интерфейс системы ЧПУ (.....)

1.2 Организация технического обслуживания электронного оборудования станков с ЧПУ (.....).

1.2 (Виды ремонта станков с ЧПУ.)

1.3 Электронное оборудование станка с ЧПУ (.....)

1.4 Структура и мероприятия по техническому обслуживанию системы ЧПУ

1.4 (Ремонт электронного оборудования электронной части станка с ЧПУ)

1.5 Диагностика электронного оборудования станков с ЧПУ (.....)

1.6 Тестирование при техническом обслуживании станка с ЧПУ (.....)

1.6 (Тестирование при ремонте станков с ЧПУ)

2. Практическая часть

2.1 Построение графика планово – предупредительных ремонтов станка с ЧПУ

2.2 Определение ремонтосложности оборудования станка с ЧПУ

2.3 Расчет показателей ремонтпригодности системы управления

2.4 Технические мероприятия, обеспечивающие безотказное функционирование системы станка с ЧПУ (.....)

2.4 (Настройка устройств, блоков и узлов системы ЧПУ станка.....)

Заключение

Библиография

Приложения.

4 Порядок выполнения и содержания курсового проекта

4.1 Введение

Во введении раскрывается актуальность и значение темы, формулируются цели и задачи проекта.

4.2 Теоретическая часть

Содержанием первого раздела являются, как правило, теоретические вопросы по теме выпускной квалификационной работы, написанные с использованием литературных источников. Большое значение имеет правильная

трактовка понятий, их точность и научность. Употребляемые термины должны быть общепринятыми либо приводиться со ссылкой на автора.

В теоретической части даются краткие сведения о назначении станка, его узлах, его конфигурация, технические характеристики. Описывается, какая система ЧПУ выбрана, в чем ее особенности, преимущества и недостатки. Какие функции она выполняет. Дается характеристика электронному оборудованию станка, как проводится техническое обслуживание из каких видов работы оно состоит. Для каких целей проводится диагностика станков с ЧПУ. Она представляет собой комплекс мероприятий, направленных на выявление причин отказов и сбоев. Конечная цель диагностики – поиск оптимального пути устранения проблем, составление технологической карты ремонта, коррекция управляющих программ. Какими методами проводится диагностика, каково её особенность, в зависимости от марки станка. Большинство современных станков с ЧПУ имеют тестовые режимы для дополнительной проверки управляющих программ. Опишите, каким способом или методом будет проходить ваше тестирование систему станка с ЧПУ, для чего его применяют, с какой целью.

В данной части раскрываются вопросы, связанные с видами ремонта системы станков с ЧПУ. С какой периодичностью выполняется ремонт, какие виды работ входят в каждый ремонт. Как определяется причина неисправности, как ее устранить.

4.3. Практическая часть

Практическую часть рассмотрим на примере конкретного станка с ЧПУ.

Для расчета, прежде всего, опираемся на исходные данные станка с ЧПУ, определяемые заданием для проектирования:

Наименование станка: Фрезерный консольный вертикальный станок с ЧПУ 6P13Ф3 [7].

Масса станка: 5,7 т

Структура ремонтного цикла: К-О-Т-О-Т-О-С-О-Т-О-Т-О-К

Год выпуска станка: 1985

Класс точности станка: Н

Для расчета ремонтпригодности принимаем:

- $T_k = 10$ ч, среднее время контроля;
- $T_n = 28$ ч, среднее время поиска дефекта;
- $T_y = 70$ ч, среднее время устранения дефекта.

Весь расчет технического обслуживания и ремонта электронного оборудования электронной части станков с числовым программным управлением (ЧПУ) проводится, только опираясь на эти исходные данные в соответствии с заданием на проектирование и на типовую систему технического обслуживания и ремонта металло- и деревообрабатывающего оборудования / Минстанкопром СССР, ЭНИМС. – М.: Машиностроение, 1988. – 672 с.

4.3.1. Построение графика планово – предупредительных ремонтов станка с ЧПУ

При разработке графика ППР, осуществляется планирование всех ремонтных мероприятий. Основной задачей графика является обеспечить эффективное использование оборудования при системе предупредительных ремонтов и осмотров. Годовой плановый график составляется на основе структуры и продолжительности ремонтных циклов оборудования, предназначенного для обслуживания. Структура ремонтного цикла представляет собой перечень в определенной последовательности технического обслуживания систем и ремонтных работ в период между двумя капитальными ремонтами. Системой планово-предупредительных ремонтов предусматриваются сроки проведения работ по техническому обслуживанию, которые находятся в функциональной зависимости от количества часов, отработанных оборудованием. За отработанное время принято оперативное время станка, когда механизмы оборудования находятся в движении и функционируют радиоэлементы стоек. Поэтому для использования типовых норм времени, необходимым условием является организация точного учета оперативного времени работы станков с ЧПУ и роботов.

Техническое обслуживание включает ежемесячный и периодический осмотр, профилактические проверки, чистку управляющих систем, проверку схем управления приводов, профилактику плат и разъемов, а также работы по замене или восстановлению случайно отказывающихся деталей, блоков, элементов автоматики, электроприводов и управляющих систем, выполняемых в объеме до 30% от плановых работ. Структура ремонтного цикла станка и циклов технического обслуживания (при двух видовой структуре) определяется в зависимости от качества точности и категории массы станка (смотреть исходные данные), тут же даны эмпирические формулы для определения продолжительности ремонтных циклов и их частей.

Определить продолжительность ремонтного цикла, межремонтного и межосмотрового периодов и построить график планово – предупредительных работ станка с ЧПУ, на котором обрабатывают заготовки из конструкционной стали в условиях серийного производства. Исходные данные приведены выше.

Определить продолжительность ремонтного цикла $T_{ц.р.}$, месяцы,

$$T_{ц.р.} = \frac{A \times K_{ом} \times K_{ми} \times K_{тс} \times K_{кс} \times K_{в} \times K_{д}}{F_3}, \quad (2.1)$$

где, A - продолжительность оперативного времени, отработанное оборудованием, часы [8, с. 103, табл.1.14]; $A=16800$

$K_{ом}$ - коэффициент обрабатываемого материала [8, с.47, табл.1.5], $K_{ом}= 1$;

$K_{ми}$ –коэффициент материала применяемого инструмента [8,с.47, табл.1.5], $K_{ми}= 1$;

$K_{тс}$ – коэффициент класса точности оборудования [8, с.47, табл.1.5], $K_{тс}= 1$;

$K_{кс}$ – коэффициент категории массы [8, с.47, табл.1.5], $K_{кс}= 1$;

$K_{в}$ – коэффициент возраста [8, с.47...48, табл.1.5], $K_{в}= 0,9$;

$K_{д}$ – коэффициент долговечности [8, с.48, табл.1.5], $K_{д}= 1$;

F_3 – эффективный фонд рабочего времени оборудования

$$F_3 = F_n(1-0,01\alpha), \quad (2.2)$$

где F_n – номинальный фонд времени, часы;

α – затраты времени на ремонт: $\alpha=3,5\%$

$$F_{\text{н}} = (D_{\text{к}} - D_{\text{в}} - D_{\text{п}}) ST, \quad (2.3)$$

где $D_{\text{к}}$ – количество календарных дней в году, $D_{\text{к}}= 365$;

$D_{\text{в}}$ – количество выходных дней в году, $D_{\text{в}}= 104$;

$D_{\text{п}}$ – количество праздничных дней в году, $D_{\text{п}}= 9$;

S – количество смен: $S=2$;

T – продолжительность смены: $T=8$ часов.

$$F_{\text{н}} = (365-104-9)\times 2\times 8 = 4032 \text{ часа}$$

$$F_{\text{э}} = 4032\times(1-0,01\times 3,5\%) = 3891 \text{ час}$$

$$T_{\text{ц.р.}} = \frac{16800\times 1\times 1\times 1\times 1\times 0,9\times 1}{4031,035} = 3,9=3\text{г.}11\text{мес}$$

Определить продолжительность межремонтного периода, месяц:

$$t_{\text{м.р.}} = \frac{T_{\text{ц.р.}}}{n_{\text{с}} + n_{\text{т}} + 1}, \quad (2.4)$$

где $n_{\text{с}}$ – количество ремонтов в ремонтном цикле (смотреть исходные данные, структура ремонтного цикла), $n_{\text{с}} = 1$;

$n_{\text{т}}$ – количество текущих ремонтов в ремонтном цикле (смотреть исходные данные, структура ремонтного цикла), $n_{\text{т}} = 4$.

$$t_{\text{м.р.}} = \frac{3,9}{1+4+1} = 0,65\text{г.} = 8\text{мес}$$

Определить продолжительность межосмотрового периода, месяц:

$$t_{\text{м.о.}} = \frac{T_{\text{ц.р.}}}{n_{\text{с}} + n_{\text{т}} + n_{\text{о}} + 1}, \quad (2.5)$$

где $n_{\text{о}}$ – количество осмотров в ремонтном цикле (смотреть исходные данные, структура ремонтного цикла) $n_{\text{о}} = 1$.

Построить план - график планово-предупредительных ремонтов.

Структура план – графика на ремонтный цикл представляет собой перечень и последовательность выполнения ремонтных работ по плановому техническому обслуживанию в период между капитальными ремонтами или между вводом оборудования в эксплуатацию и первым капремонтом.

Капитальный ремонт станка проводился в ноябрь 2020 года.

Таблица 2.1 – План - график ППР

Год Месяц	2020+	2021	2022	2023	2024
январь					
февраль					
март		О	Т	О	О
апрель					
май					
июнь					
июль		Т	О	Т	О
август					
сентябрь					
октябрь					
ноябрь	К	О	С	О	К
декабрь					

Построить график ремонтных мероприятий по электротехнической части на 2021 год.

Электротехническая часть и система управления обслуживается, как правило через каждые 500 часов оперативного времени работы станка.

Таблица 2.3 – График ремонтных мероприятий по электротехнической части на 2021 год

Наименование станка	Время предыдущего ремонтного мероприятия	Перечень ремонтных работ на плановый период (по месяцам)											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII

6P13Ф3	Ноябрь, 2020		ОЭ2д	О		ОЭ1д		Т		ОЭ1д		ОЭ2д	
--------	--------------	--	------	---	--	------	--	---	--	------	--	------	--

4.3.2 Определение ремонтосложности оборудования станка с ЧПУ

Выполнить расчет ремонтосложности оборудования, не включенного в справочные таблицы.

Трудоемкость ремонтных работ зависит от сложности оборудования и вида ремонта. Сложность оборудования определяется его конструктивными и технологическими особенностями, а также размерами. Степень сложности и особенности ремонта оборудования оцениваются категорией ремонтной сложности (КРС), обозначаемой символом R .

Определить ремонтосложность электрической части станка

$$R_э = R_д + R_а, \quad (2.10)$$

где $R_д$ – суммарная ремонтосложность электромашин вращающихся, комплектующих станок,

$R_а$ – ремонтосложность электроаппаратуры и электропроводки.

$$R_а = \sum R_{дi}, \quad (2.11)$$

$$R_{дi} = R_{одi} \times K_T \times K_c, \quad (2.12)$$

где $R_{од}$ – основная часть ремонтосложности, общая для электромашин всех типов: [8, с.657, табл.3.60].

K_T – коэффициент типа электромашин [8, с.657, табл.3.61]

K_c – коэффициент числа скоростей электромашин [8, с.657, табл.3.62]

Определяем, в соответствии с инструкцией на станок с ЧПУ количество электродвигателей [7]:

Электродвигатель главного движения:

$$R_{д1} = 1,8 \times 0,9 \times 1 = 1,62$$

Электродвигатель подачи:

$$R_{д2} = 1,2 \times 0,9 \times 1 = 1,08$$

Электродвигатель насоса охлаждения:

$$R_{д3}=1,0 \times 1 \times 1 = 1,0$$

Электродвигатель насоса механизма опускания консоли:

$$R_{д4}=1,1 \times 1,0 \times 1,0 = 1,1$$

Электродвигатель насоса механизма выбора люфта:

$$R_{д5}=1,1 \times 1,0 \times 1,0 = 1,1$$

$$R_{д} = R_{д1} + R_{д2} + R_{д3} + R_{д4} + R_{д5} = 1,62 + 1,08 + 1,0 + 1,1 + 1,1 = 5,9 \approx 6,0$$

Определяем ремонтосложность электроаппаратуры и электропроводки R_a :

$$R_a = K_n R_{д} + 0,1(A_1 K_{a1} + \dots + A_6 K_{a6}), \quad (2.13)$$

где K_n – коэффициент ремонтосложности электропроводки;

$$K_n = 0,3 \quad [8, \text{ с.659}];$$

$R_{д}$ – ремонтосложность электропроводки (принимается равной коэффициенту ремонтосложности электропроводки);

$A_1 \dots A_6$ – число электроаппаратуры различных групп в шкафу, на пульте, станке (определяются согласно инструкции на станок [7]);

$K_{a1} \dots K_{a6}$ – коэффициенты ремонтосложности аппаратуры, [8, с.658, табл.3.63]

Находим общий R_a .

$$R_a = 0,3 \times 6 + 0,1(0,2 \times 8 + 0,3 \times 14 + 1 \times 2 + 2 \times 8) = 4,5$$

Определяем ремонтосложность электрической части

$$R_э = 6 + 4,5 = 10,5$$

Вывод: В ходе работы выполнен расчет ремонтосложности вертикально-фрезерного станка модели 6A12P, так как ремонтосложности этого станка нет в справочной литературе, категория ремонтной сложности станка составляет 10,5 ремонтных единиц.

4.3.3 Расчет показателей ремонтпригодности системы управления

Ремонтпригодность оборудования – свойство, которое определяется способностью агрегата предупреждать и давать возможность обнаружить причину сбоев в работе, отказов, повреждений. Также критерием ремонтпригодности является возможность восстановить работу агрегатов с

помощью технического обслуживания и ремонта станков, оборудования. Ремонтпригодность технического или электрического устройства определяет надежность, долговечность станка, а также бесперебойную работу в интервалах между плановыми поверками, более продолжительное время наработки на отказ.

Расчет ремонтпригодности системы управления

Количественной мерой ремонтпригодности является вероятность того, что объект будет отремонтирован за время t [9; С.36]:

$$P_{(t)} = P(T_B < t) \quad (2.14)$$

или

$$P_{(t)} = 1 - e^{(-\mu t)} \quad (2.15)$$

где μ - это интенсивность ремонта системы

Среднее время восстановления системы T_B :

$$T_B = T_K + T_n + T_y \quad (2.16)$$

где T_K - среднее время контроля;

T_n - среднее время поиска дефекта;

T_y - среднее время устранения дефекта.

Статистическое время восстановления определяется T_B^* :

$$T_B^* = \frac{1}{r} \sum_{i=1}^t t_i \quad (2.17)$$

где t_i – время затраченное на восстановление i -го отказа.

Рассчитаем показатели ремонтпригодности для станка с ЧПУ 6Р13Ф3 по значениям $T_K = 10$ часов, $T_n = 28$ часов, $T_y = 70$ часов. (по данным предприятия за год).

Среднее время восстановления рассчитываем по формуле (2.3):

$$T_B = 10 + 28 + 70 = 108 \text{ часов}$$

Рассчитаем интенсивность ремонта станка с ЧПУ 6Р13Ф3 по формуле:

$$\mu = \frac{1}{T_B} \quad (2.18)$$

$$\mu = \frac{1}{108} = 0,009$$

Рассчитаем вероятность того, что станок 6P13Ф3 будет отремонтирован в течении месяца (при двухсменном графике работы: $t = 21 \text{ дня} * 2 \text{ смены} * 8 \text{ часов} = 336 \text{ часа}$) по формуле (2.2):

$$P_{(t)} = 1 - e^{(-0,009*336)} = 0,95$$

Чем больше вероятность восстановления работоспособности в заданное время и чем меньше это время, тем выше эксплуатационные качества изделия.

4.4 Заключение

Заключение – это последовательное логически стройное изложение итогов и их соотношение с общей целью и конкретными задачами, поставленными и сформулированными во введении.

В нем даются выводы по всему тексту проделанной работы:

- краткая характеристика теоретических основ работы;
- несмотря на то, что все уже сказано и подробно изложено в тексте основной части, в заключении студент снова обращается к проделанной работе, чтобы кратко воспроизвести логическую схему работы.

Текст заключения должен быть написан так, чтобы выводы соотносились с поставленными во введении целью и задачами.

4.5 Библиография

Библиография должна включать в себя не менее 20 источников. При этом источники должны быть опубликованы за последние 5 лет.

Обзор литературы должен показать знакомство обучающегося со специальной литературой, его умение систематизировать источники, критически их рассматривать, выделять существенное, оценивать ранее сделанное другими исследователями, определять главное в современном состоянии изученности темы.

Материалы такого обзора следует систематизировать в определенной логической последовательности. В обзоре литературы не нужно излагать все, что стало известно обучающемуся из прочитанного материала и имеет лишь косвенное отношение к его работе.

4.6. Приложения.

В приложения следует относить вспомогательный материал, который при включении его в основную часть работы загромождает текст или увеличивает его объем. К вспомогательному материалу относятся промежуточные расчеты, таблицы вспомогательных цифровых данных, инструкции, методики, иллюстрации вспомогательного характера, заполнение формы отчетности и других документов, регистров учета.

Приложения помещаются после библиографии.

4.7. Графическая часть.

Электрические схемы должны выполняться в соответствии с правилами, установленными ГОСТ 2.701-84, ГОСТ 2.702-75, ГОСТ 2.708-81, ГОСТ 2.710-81, ГОСТ 2.721-74 и др.

Форматы листов схем выбирают в соответствии с требованиями, установленными в ГОСТ 2.301-68 и ГОСТ 2.001-79, при этом основные форматы являются предпочтительными. Выбранный формат должен обеспечивать компактное выполнение графической части, не нарушая ее наглядности и удобства пользования ею.

Общие правила графической части должны соответствовать требованиям ЕСКД. Виды и типы, общие требования к их оформлению определены в стандартах.

5 Требования к оформлению курсового проекта

Курсовой проект должен быть выполнен печатным способом с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора интервала. Основной текст работы набирается шрифтом Times New Roman, в редакторе Microsoft Word, кегль 14, выравнивание по ширине.

Цвет шрифта должен быть черным. Рамка выполняется на всех листах. Отступ от края листа слева – 20 мм, сверху, снизу и справа – по 5 мм. На всех листах, кроме титульного, выполняется основная надпись.

Текст работы следует печатать, соблюдая следующие размеры полей (от основной рамки): левое – не менее 3 мм, верхнее – 10 мм, нижнее – 10 мм, правое – не менее 3 мм. Фразы, начинающиеся с новой (красной) строки, печатаются с абзацным отступом от начала строки, равным 1,25 см.

Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки объемом не менее 20 страниц машинописного текста формата А4, двух графических листов формата А2, одного графического листа формата А1.

Расчетно-пояснительная записка должна содержать:

- титульный лист;
- задание, подписанное преподавателем;
- содержание;
- введение, в котором раскрывается актуальность и значение темы, формулируются цели и задачи проекта;
- основной части, которая обычно состоит из двух разделов: в первом разделе содержатся теоретические основы разрабатываемой темы;
- вторым разделом является практическая часть, которая представлена расчетами, графиками, таблицами, схемами и т.п.;
- выводы и рекомендации относительно возможностей практического применения материалов проекта;
- библиография;
- приложения.

Курсовой проект оформляется в соответствии с требованиями ЕСТД, ЕСКД, ГОСТ 2.105-2019 [4], ГОСТ 2.106-96 [5], основные надписи в работе должны быть оформлены в соответствии с ГОСТ 2.104-68 [6], методическими

рекомендациями по выполнению и защите выпускной квалификационной работы по укрупненным группам специальностей 11.00.00, 15.00.00, 23.00.00, 27.00.00 [2].

Графическая часть выполняется с использованием средств САПР и соблюдением ГОСТов и ЕСКД. Данные требования относятся к иллюстрационной части расчетно-пояснительной записки.

Ссылки в тексте на библиографию указываются порядковым номером библиографического описания источника в списке использованных источников. Порядковый номер ссылки заключают в квадратные скобки. Нумерация ссылок ведется арабскими цифрами, в соответствии с номером источника в списке использованных источников независимо от деления работы на главы, например: [5, с.48].

Каждый документ, входящий в состав работы должен иметь обозначение, которое строится по следующему принципу:

- аббревиатура ПОО;
- шифр специальности;
- шифр курсового проекта – 001;

Шифр документа должен соответствовать коду конструкторского документа, например:

- пояснительная записка – ПЗ;
- схема электрическая структурная – Э1;
- схема электрическая функциональная – Э2;
- схема электрическая принципиальная – Э3;

Каждый чертеж графической части курсового проекта должен иметь штамп и, при необходимости, таблицу для спецификации. Пример оформления титульного листа – Приложение А, оформление содержания курсового проекта – Приложение Б. Пример оформления списка литературы – Приложение В. Пример выполнения штампа в Приложениях Б, В.

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Южно-Уральский государственный колледж»

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Техническое обслуживание электронного оборудования
электронной части станка с ЧПУ

ПМ.03. Организация технического обслуживания и ремонта электронного
оборудования и систем автоматического управления

МДК 03.02. Теоретические основы технического обслуживания и ремонта
электронного оборудования электронной части станков с числовым программным
управлением (ЧПУ)

ЮУГК.27.02.04.001.00.01.ПЗ

Расшифровка кода: (аббревиатура ПОО, шифр специальности, шифр КП, вариант по приказу о закреплении
тем, номер документа, пояснительная записка)

Руководитель:

Ф.И.О.

Разработал:

Студент группы _____

Оценка, подпись

Ф.И.О.

20__ г.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. Теоретическая часть.....	5
1.1 Общие сведения о станке с ЧПУ (конкретная модель).....	7
1.1.1 Назначение станка.....	9
1.1.2 Технические данные и характеристики.....	11
1.1.3 Интерфейс системы ЧПУ (.....).....	13
1.2 Организация технического обслуживания электронного оборудования станков с ЧПУ (.....).....	15
1.3 Электронное оборудование станка с ЧПУ (.....).....	17
1.4 Структура и мероприятия по техническому обслуживанию системы ЧПУ.....	18
1.5 Диагностика электронного оборудования станков с ЧПУ (.....).....	19
1.6 Тестирование при техническом обслуживании станка с ЧПУ (.....).....	19
2. Практическая часть.....	20
2.1 Построение графика планово – предупредительных ремонтов станка с ЧПУ.....	21
2.2 Определение ремонтосложности оборудования станка с ЧПУ.....	22
2.3 Расчет показателей ремонтпригодности системы управления.....	23
2.4 Технические мероприятия, обеспечивающие безотказное функционирование системы станка с ЧПУ (.....).....	24
2.5 Техническое обслуживание системы станка с ЧПУ (.....).....	25
Заключение.....	26
Библиография.....	27
Приложения.....	28

ЮУГК.27.02.04.001.00.01ПЗ													
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата									
Разраб.		(Фамилия И. О.)											
Провер.		(Фамилия И. О.)											
Реценз.		(Фамилия И. О.)											
Н. Контр.		(Фамилия И. О.)											
Утверд.		(Фамилия И. О.)											
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>21</p> <p>Тема работы</p> </div> <table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%;">Лит.</td> <td style="width: 5%;">Лист</td> <td style="width: 5%;">Листов</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">(Общее)</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center; padding: 5px;">ГБПОУ «ЮУГК» номер группы</td> </tr> </table> </div>					Лит.	Лист	Листов		3	(Общее)	ГБПОУ «ЮУГК» номер группы		
Лит.	Лист	Листов											
	3	(Общее)											
ГБПОУ «ЮУГК» номер группы													

Библиография

1. Акимова, Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учебное пособие / Н.А. Акимова. – М.: ОИЦ «Академия», 2009. - 304с.
2. Безганс, Е.В. Методические рекомендации по выполнению и защите выпускной квалификационной работы по укрупненным группам специальностей 11.00.00, 15.00.00, 23.00.00, 27.00.00: Учебно-методическое пособие /Е.В. Безганс, Н.В. Выбойщик, Н.В. Евстарова, Ю. А. Попова, М. Н. Репнева. – Издательский центр ГБПОУ «ЮУГК», 2019. – 66 с.
3. Босинзон, М.А. Современные системы ЧПУ и их эксплуатация: учебное пособие / М.А. Босинзон. – М.: ОИЦ «Академия», 2012. – 192с.
4. ГОСТ 2.105-2019. Межгосударственный стандарт. Общие требования к текстовым документам (С изменением №1). - Москва: Стандартинформ, 2011. – 39 с.
5. ГОСТ 2.106-96 Межгосударственный стандарт. Общие требования к текстовым документам (С изменением №1). Москва: Стандартинформ, 2011 – 51 с.
6. ГОСТ 2.104-2006 Межгосударственный стандарт. ЕСКД. Основные надписи (С изменением №1). Москва: Стандартинформ, 2011 – 4 с.
7. Инструкция по эксплуатации фрезерного консольного вертикального станка с ЧПУ 6Р13Ф3 / Минстанкопром СССР. – М.: Машиностроение, 1982. – 118 с.
8. Типовая система технического обслуживания и ремонта метало - и деревообрабатывающего оборудования / Минстанкопром СССР, ЭНИМС. – М.: Машиностроение, 1988. – 672 с.

					ЮУГК.27.02.04.001.00.01ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

9. Хмельницкий, А.В. Диагностика и надежность автоматизированных систем: учебное пособие / А.В. Хмельницкий, В.В. Пожитков, А.Г. Кондрашкова. - Санкт-Петербург: ГОУВПО, 2005. - 74 с.

					23 ЮУГК.27.02.04.001.00.01ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ЗАДАНИЕ

Для выполнения курсового проекта по МДК 03.02. Теоретические основы технического обслуживания и ремонта электронного оборудования электронной части станков с числовым программным управлением (ЧПУ)
студенту IV курса группы АСУ458
Специальность 27.02.04 Автоматические системы управления

Петрову Петру Петровичу

Тема проекта: Техническое обслуживание электронного оборудования
электронной части станка с ЧПУ 6Р13Ф3.

Исходные данные:

Масса станка: 5,7 т

Структура ремонтного цикла: К-О-Т-О-Т-О-С-О-Т-О-Т-О-К

Год выпуска станка: 1985

Класс точности станка: Н

Для расчета ремонтпригодности принимаем:

- $T_k = 10$ ч, среднее время контроля;

- $T_n = 28$ ч, среднее время поиска дефекта;

- $T_y = 70$ ч, среднее время устранения дефекта.

Курсовой проект на указанную тему выполняется студентом колледжа в следующем объеме:

1. Теоретическая часть проекта.

1.1 Общие сведения о станке с ЧПУ 6Р13Ф3

1.1.1 Назначение станка

1.1.2 Технические данные и характеристики

1.1.3 Интерфейс системы ЧПУ 6Р13Ф3

1.2 Организация технического обслуживания электронного оборудования станков с ЧПУ 6Р13Ф3.

1.3 Электронное оборудование станка с ЧПУ 6Р13Ф3.

1.4 Структура и мероприятия по техническому обслуживанию системы ЧПУ

1.5 Диагностика электронного оборудования станков с ЧПУ 6Р13Ф3.

1.6 Тестирование при техническом обслуживании станка с ЧПУ 6Р13Ф3.

2. Практическая часть проекта.

2.1 Построение графика планово – предупредительных ремонтов станка с ЧПУ 6Р13Ф3.

2.2 Определение ремонтосложности оборудования станка с ЧПУ

2.3 Расчет показателей ремонтпригодности системы управления

2.4 Технические мероприятия, обеспечивающие безотказное функционирование системы станка с ЧПУ 6Р13Ф3.

Графическая часть проекта.

Лист 1. – формат А1

Лист 2. – формат А2.

Лист 3. – формат А2.

Дата выдачи _____

Срок окончания _____

Зав. отделением _____ Балина Е.Г.

Преподаватель _____ Лебедева О.П.