

Министерство общего и профессионального образования Свердловской области
государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области
«Ирбитский мотоциклетный техникум» (ГАПОУ СО «ИМТ»)

**ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА
МДК.01.02 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ АВТОМОБИЛЬНОГО
ТРАНСПОРТА (РАЗДЕЛ 2)**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА
МДК.01.02 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ АВТОМОБИЛЬНОГО
ТРАНСПОРТА (РАЗДЕЛ 2)
для специальности среднего профессионального образования
23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта

Разработчик: _____ (Буслаев В.В.), преподаватель ГАПОУ СО «ИМТ»
(подпись) (ФИО)

Методические указания описывают порядок организации выполнения курсового проекта по междисциплинарному курсу МДК 01.02 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта (Раздел 2) и последовательно раскрывают содержание всех ее необходимых этапов. Подробно излагают структуру, содержание каждого раздела проекта и требования к его оформлению, а также включают примеры, рекомендации и иллюстрированный материал, что способствует правильному выполнению студентами курсового проекта.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ТИПОВАЯ СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТА	4
1.1. Структура расчетно-пояснительной записки курсового проекта.....	5
1.2. Графическая часть курсового проекта.....	7
1.3. Документальная часть курсового проекта.....	7
2. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАЗДЕЛОВ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА.....	8
2.1 Исходные данные для разработки технологического процесса	8
2.2 Технологическая часть	10
2.3 Организационная часть	14
2.4 Оценка ремонтпригодности детали	14
3. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ.....	16
3.1. Оформление расчетно-пояснительной записки	16
3.2. Оформление чертежей.....	22
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	25

1. ТИПОВАЯ СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект должен отражать способность и умение студента использовать современные достижения мировой и отечественной науки и техники, умение аналитически и экспериментально обосновывать решение поставленных задач. Выполняя курсовой проект, студент должен стремиться к созданию прогрессивных, экономически эффективных технологических процессов, средств автоматизации производства, которые отражали бы перспективную технику будущего.

Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки, графической части, комплекта технологической документации.

Для обеспечения единства требований к курсовым проектам студентов специальности 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта устанавливаются следующие состав, объем и структура курсового проекта:

Таблица 1

№ п/п	Состав курсового проекта	Объем части	Содержание и структура составной части курсового проекта
1.	Пояснительная записка	Не менее 30 страниц машинописного текста	1. Титульный лист установленной формы; 2. Задание на курсовое проектирование; 3. Содержание; 4. Введение; 5. Основная часть, содержащая теоретическое и расчетное обоснование принятых в курсовом проекте решений и подразделяющаяся на разделы: <ul style="list-style-type: none">- Исходные данные для разработки технологического процесса- Технологическая часть- Организационная часть- Оценка ремонтпригодности детали 6. Технико-экономическая оценка технологического процесса восстановления детали 7. Список используемых источников 8. Приложения.
2.	Графическая часть	Не менее 3 листов формата А1	Представление принятых в дипломном проекте решений в виде чертежей, эскизов
3.	Документальная часть		Комплект технологических документов на технологический процесс капитального ремонта детали

Структурное построение и содержание составных частей.

Во введении обосновывается актуальность и практическая значимость выбранной темы, формулируются цель и задачи.

Работа над основной частью пояснительной записки, содержащей теоретическое и расчетное обоснование принятых в курсовом проекте решений, и графической частью позволяет руководителю курсового проекта оценить уровень развития следующих общих компетенций:

- организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;
- принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;
- владеть информационной культурой, анализировать и оценивать информацию с использованием информационно-коммуникационных технологий
- ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

Технико-экономическая оценка технологического процесса восстановления детали содержит краткое обоснование в соответствии с поставленной целью и задачами, раскрывает значимость полученных результатов.

1.1. Структура расчетно-пояснительной записки курсового проекта

Структурными элементами расчетно-пояснительной записки курсового проекта являются:

1. Титульный лист установленной формы;
2. Задание на курсовое проектирование;
3. Содержание;
4. Введение;
5. Основная часть, содержащая теоретическое и расчетное обоснование принятых в курсовом проекте решений и подразделяющаяся на разделы:
 - Исходные данные для разработки технологического процесса
 - Технологическая часть
 - Организационная часть
 - Оценка ремонтпригодности детали
6. Технико-экономическая оценка технологического процесса восстановления детали
7. Список используемых источников
8. Приложения.

Пояснительная записка состоит из разделов и подразделов, расположенных в последовательности, определяющей логику и естественную последовательность проведения расчетов, проектирования и исследования, а также изложения материала. Рекомендуется использовать двухуровневую иерархическую рубрикацию, включающую главы и параграфы (разделы и подразделы). Более мелкая рубрикация нежелательна.

Текстовый материал должен быть изложен технически грамотно, корректно и лаконично.

Ниже кратко раскрыто типовое содержание пояснительной записки курсового проекта

Содержание (оглавление)

Содержание курсового проекта размещается после задания на курсовое проектирование и начинается с нового листа. В содержании указывают введение, полное название всех разделов, подразделов, пунктов и подпунктов в соответствии с порядком их размещения в задании, на которых размещены их заголовки. Содержание заканчивается списком использованной литературы и внутренними приложениями. С правой стороны листа приводят номера страниц (без слова страница), на которых размещены их заголовки.

Рекомендуется использовать двухуровневую иерархическую рубрикацию, включающую главы и параграфы (разделы и подразделы). Главы, параграфы (разделы, подразделы) следует нумеровать арабскими цифрами. Главы (разделы) обозначаются арабскими цифрами с точкой, например 1.; 2. и т.д. Номер параграфа (подраздела) включает номер главы (раздела) и порядковый номер параграфа (подраздела), разделенные точкой, например 1.1.; 1.2. и т.д.

Наименования разделов и подразделов должны быть краткими, тщательно продуманными. Однако заголовкам общего типа следует предпочитать заголовки, более четко выражающие суть проделанной работы в каждом разделе.

Введение

В данном разделе необходимо обосновать актуальность выбранной темы. Указать перспективы развития системы авторемонтных предприятий.

Указать цель и задачи проектирования. Объем введения не должен превышать 3 страницы.

Основная часть, содержащая теоретическое и расчетное обоснование принятых в курсовом проекте решений.

В основной части расчетно-пояснительной записки в краткой и четкой форме должны быть раскрыты творческий замысел автора проекта и способы решения поставленных задач. В записке не следует помещать общеизвестные положения из учебников, книг, журналов. Основную часть записки следует делить на разделы и пункты. Разделы основной части могут делиться на пункты или подразделы и пункты. Пункты, при необходимости, могут делиться на подпункты. Каждый пункт должен содержать законченную информацию.

В основную часть расчетно-пояснительной записки дипломных проектов рекомендуется включать следующие разделы:

1. Исходные данные для разработки технологического процесса

Студент должен дать характеристику условий работы детали, характеристику детали (материал детали, класс и группа детали, указать дефекты согласно задания). По рабочему чертежу детали составить карту технических требований на дефектацию детали и разработать маршрута восстановления деталей. Произвести расчёт размера партии деталей.

2. Технологическая часть

В данном разделе необходимо разработать схему базирования и произвести технологические расчеты: Расчёт промежуточных припусков, расчёт режимов выполнения технологических операций, расчёт технических норм времени. Представить технологический процесс восстановления. На формате А1 Выполнить эскизы механических операций технологического процесса ремонта детали, ремонтный чертёж детали.

Представить требования безопасности при выполнении восстановительных работ.

3. Организационная часть

В этом разделе студент должен рассчитать годовой объём работ, годовой фонд времени, количество ремонтных рабочих. Подобрать необходимое технологическое оборудование. Определить количество механообрабатывающего оборудования для капитального ремонта детали. Составить ведомость технологического оборудования для капитального ремонта детали в виде таблицы. Рассчитать площадь производственных помещений. Габариты производственного помещения подбираются по стандартной сетке. На формате А1 Выполнить чертёж участка авторемонтного предприятия.

4. Оценка ремонтпригодности детали

Студент определяет себестоимость восстановительных операций. Даёт оценку ремонтпригодности детали.

Технико-экономическая оценка технологического процесса восстановления детали

В этом разделе подводится итог проделанной работы. Указываются результаты капитального ремонта детали – время восстановления, стоимость восстановления и т.д. Заполняется таблица:

Наименование показателей	Значения показателя
Годовой объем выпуска N_z , шт	
Действительный годовой фонд времени работы оборудования $F_{до}$, ч	
Число смен работы	
Количество операций технологического процесса восстановления	
Основное время по операциям на одну деталь $\sum t_{oi}$, мин	
Техническая норма времени по всем операциям $\sum t_{um}$, мин	
Количество единиц производственного оборудования $\sum X_i$, шт	
Средний коэффициент загрузки оборудования $\eta_{з.о}$	
Стоимость восстановления детали C_v , руб.	
Коэффициент ремонтпригодности и его оценка	
Число рабочих $P_я$, чел.	
Годовой выпуск продукции на одного производственного рабочего N_p , шт/чел.	

Список используемых источников.

Список использованных источников должен содержать в алфавитном порядке все литературные источники и материалы (основные, дополнительные, периодические издания и др), которые были изучены и использованы в процессе выполнения курсового проекта, а также содержать ссылки на использованные интернет-ресурсы. При этом не менее 80 % от их общего объема должна составлять литература, изданная за последние 5 лет. Рекомендуемое количество источников должно быть порядка 5 наименований, при этом допускается использование сайтов Интернета. Сведения об источниках приводятся в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-91.

Приложения.

В приложения рекомендуется включать материалы, связанные с выполненной работой, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть.

В приложения могут быть включены:

- материалы, дополняющие расчетно-пояснительную записку;
- промежуточные формулы и расчеты;
- таблицы вспомогательных цифровых данных;
- описание аппаратуры и приборок, применяемых при проведении экспериментов, измерений и испытаний;
- инструкции, методики, описания алгоритмов и программ задач, решаемых ЭВМ, разработанных в процессе выполнения курсового проекта;
- иллюстрации вспомогательного характера;
- акты внедрения результатов работы;
- спецификации к сборочным чертежам и др.

1.2. Графическая часть курсового проекта.

Помимо пояснительной записки курсового проекта, включает также графическую часть. Графическая часть является представлением принятых в курсовом проекте решений в виде чертежей, эскизов. Графическая часть проекта выполняется на бумаге формата А1 (594x841) в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД.

Графическая часть проекта выполняется в соответствии с требованиями ЕСКД в карандаше или с использованием графической системы КОМПАС (допускается применять и иные программные продукты, отвечающие всем требованиям ЕСКД). На чертежах должны быть необходимые разрезы и сечения, технические требования.

Графическая часть курсового проекта состоит из следующих обязательных для выполнения чертежей:

1. Планировка участка авторемонтного предприятия;
2. Ремонтный чертёж детали;
3. Эскизы технологического процесса капитального ремонта детали.

Чертеж планировки участка авторемонтного предприятия по капитальному ремонту детали узла (агрегата) легкового или грузового автомобиля, выполняется на листе формата А1. Количество необходимого технологического оборудования, и площадь участка должны быть рассчитаны в пояснительной записке. Должна быть взята стандартная сетка колонн. На планировке участка авторемонтного предприятия по капитальному ремонту детали узла (агрегата) вычерчивается участок вспомогательного производства, количество наименований оборудования и площадь участка должны быть рассчитаны в пояснительной записке

Ремонтный чертёж детали выполняется на листе формата А1, где размещается ремонтный чертёж детали узла (агрегата) с указанием позиций указывающих на дефекты.

Эскизы технологического процесса выполняются на листе формата А1 и должны содержать операционные эскизы для детали, подвергнутой капитальному ремонту. На операционном эскизе выполняются эскиз детали, схема базирования детали, эскиз инструмента. На поверхность, для которой происходит механическая обработка, ставится размер. На операционном эскизе показывается главное движение и движения подачи. Чертится таблица с указанием режимов обработки и норм времени.

1.3. Документальная часть курсового проекта.

Документальная часть курсового проекта состоит из комплекта технологической документации на технологический процесс капитального ремонта детали. Документация на технологический процесс включает в себя титульный лист и операционные карты. Листы брошюруют и прикладывают к пояснительной записке курсового проекта.

2. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАЗДЕЛОВ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

2.1 Исходные данные для разработки технологического процесса

1.1 Характеристика условий работы детали,

Необходимо указать назначение детали, ее конструктивные особенности и местонахождение в узле;

Пример:

Шестерня ведущая заднего моста расположена в редукторе заднего моста и вместе с ведомой шестерней образует главную передачу.

Шестерня ведущая предназначена для передачи крутящего момента от карданного вала к ведомому зубчатому колесу. Она собирается отдельным узлом в сборе с картером подшипников, подшипниками, регулировочными шайбами и т.д.

1.2 Характеристика детали

Перечислить следующие характеристики

- наименование и марку материала детали, и номер стандарта;
- если деталь составная — наименование и марку материала всех элементов детали;
- габаритные размеры детали: длину, диаметр (ширину и высоту); массу детали
- Класс и группу детали.
- дефекты по рабочему чертежу детали.

Класс и группа детали выбирается из таблицы

Классы и группы деталей

Класс деталей	Группа деталей						
	1	2	3	4	5	6	7
1. Корпусные детали	Картеры мостов	Блоки цилиндров	Картеры редукторов	Картеры коробок	Головки блока, газопроводы	Корпуса насосов	Корпуса подшипников
2. Полые цилиндры	Ступицы колес	Барабаны тормозов	Чашки дифференциала	Гильзы цилиндров	Стаканы подшипников	Поршни	—
3. Круглые стержни	Полуоси	Валы карданые	Валы колечатые	Валы с шестернями	Валы шлицевые	Оси, штанги	Клапаны, толкатели
4. Диски	Шестерни большие	Шестерни малые	Маховики, диски	Фланцы, муфты	Шкивы	Крыльчатки	Кольца
5. Некруглые стержни	Штанги реактивные	Рычаги коробок	Шатуны	Сошки, тяги	Рычаги поворотные	Вилки фланцев	Вилки переключения
6. Крышки и кронштейны	Крышки картера	Кронштейны колодок	Крышки подшипников	Крышки насосов	Крышки шестерен	—	—
7. Детали из тонколистовой стали	Кабины	Двери	Капоты	Брызговики	Картеры, корпуса	—	—
8. Арматура и крепежные детали	Тяги, болты	Патрубки	Трубки	Пробки, краны	Переходники	Коромысла	Стремянки
9. Другие детали	Лонжероны	Радиаторы	Колодки	Балки	Опоры	Кулаки поворотные	Упоры

Пример:

Материал детали: Сталь 25ХГМ ГОСТ 4547-71

Габаритные размеры: 339,79x38

Класс детали – круглые стержни;

группа детали - валы с шестернями.

Дефекты детали:

А) Износ резьбовой поверхности

Б) Износ поверхности вторичного вала

В) Износ поверхности под подшипник

1.3 Карта технических требований на дефектацию детали

Исходным документом для разработки технологического процесса восстановления детали является «Карта технических требований на дефектацию детали», в которой приводятся следующие данные: общие сведения о детали, перечень возможных ее дефектов, способы выявления дефектов, размеры по рабочему чертежу и допустимые без ремонта размеры детали, рекомендуемые способы устранения дефектов. Карта технических требований на дефектацию детали оформляется в соответствии с ГОСТ 2.602-95 Г41.

Форма карты дефектации представлена ниже

Деталь:					
			Материал:		
			Твердость:		
Позиция на эскизе	Наименование дефектов	Способ установления дефекта и средства контроля	Размер, мм		Заключение (с указанием возможных способов восстановления)
			По рабочему чертежу	допустимый без ремонта	

При заполнении таблицы карты технических требований на дефектацию детали обратить внимание:

1. На ремонтном чертеже (прикладывается к заданию на курсовое проектирование) позициями указаны дефекты детали. Позиция дефекта записывается в таблицу, указывается название дефекта.
2. Средства контроля указанных дефектов выбираются из таблицы:

Наименование инструмента	Код инструмента	Номер стандарта
Микрометры с ценой деления 0,01 мм (МК 0-25; МК 25-50; МК 75-100; МК 100-125)	393411	ГОСТ 6507-90
Штангенциркули (ШЦ-I-125-0,1; ШЦ-II-160-0,05)	393311	ГОСТ 166-88
Нутромеры индикаторные с ценой деления 0,01 мм (НИ 10-18; НИ 18-50; НИ 50-100; НИ 100-160)	394253	ГОСТ 868-82
Нутромеры индикаторные с ценой деления 0,002 мм (НИ 10-18; НИ 18-50; НИ 50-100)	394201	ГОСТ 9244-75
Индикатор часового типа с ценой деления 0,01 (ИЧ 10 кл. 1)	394215	ГОСТ 577-68
Призмы проверочные и разметочные (призма П-I-2)	393571	ГОСТ 5641-82
Калибры-пробки гладкие нерегулируемые: до 150 св. 150	393141 393143	ГОСТ 14807-69, ГОСТ 14827-69, ГОСТ 18358-93, ГОСТ 18369-73
Калибры для шлицевых соединений (калибр 5,8)	393182	ГОСТ 24959-81
Калибры предельные для глубин и высот уступов (калибр 32,64)	393190	ГОСТ 2534-77
Калибры для контроля расположения поверхностей (калибр 184,9)	393190	ГОСТ 16085-80
Калибры резьбовые (пробки и кольца) (калибр-пробка резьбовая НЕ М16-7 Н)	393140	ГОСТ 2016-86
Скобы индикаторные (СИ 50; СИ 100)	394243	ГОСТ 11098-75
Линейки измерительные металлические (150, 300)	393631	ГОСТ 427-75
Линейки поверочные (ШП-2-250; ШП-2-630)	393520	ГОСТ 8026-92
Щупы (0,01; 0,02; 0,03)	393620	ГОСТ 882-75
Лупы (ЛП 2,5; ЛП 1-4)	—	ГОСТ 25706-83
Плиты поверочные и разметочные (плита 2-2-250×250; плита 2-2-630×400)	393550	ГОСТ 10905-86

3. В столбец – размер, мм, в колонку допустимый без ремонта записывается размер из таблицы чертежа задания, в колонку – по рабочему чертежу, записывается размер указанного дефекта с рабочего чертежа детали.
4. В заключении указываются способы восстановления указанных дефектов.

1.4 Маршрут восстановления деталей.

Разработка процессов восстановления детали производится по маршрутной технологии, что способствует рациональному использованию оборудования, экономии энергоресурсов и исключению встречных потоков перемещения деталей по производственным участкам ремонтного предприятия. Под маршрутной понимается технология, составленная на комплексе дефектов, а маршрутом называется последовательность выполнения технологических операций с минимальными перемещениями детали.

При разработке маршрутов восстановления деталей необходимо руководствоваться следующими принципами:

- сочетание дефектов в каждом маршруте должно быть действительным и базироваться на результатах исследования закономерностей появления дефектов данной детали;
- маршрут должен предусматривать технологическую взаимосвязь сочетаний дефектов со способами восстановления;
- количество маршрутов восстановления детали должно быть минимальным;
- восстановление деталей по маршрутной технологии должно быть экономически целесообразным и учитывать технологическую необходимость и возможность восстановления отдельных поверхностей.

При выполнении маршрута восстановления заполняется таблица:

Дефект	Способ восстановления	№ операции	Наименование и содержание операции
1	2	3	4

Пример:

Дефект	Способ восстановления	№ операции	Наименование и содержание операции
1	2	3	4
Износ шейки под подшипник	Осталивание	№1	<u>Шлифовальная</u> Шлифовать две шейки под подшипники

1.5 Произвести расчёт размера партии деталей.

При расчёте размера партии пользоваться методическими рекомендациями учебного пособия по курсовому проектированию: Скепьян С.А. Ремонт автомобилей. Курсовое проектирование.

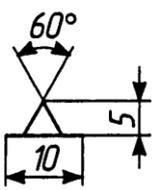
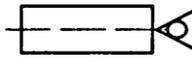
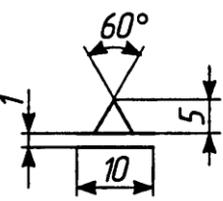
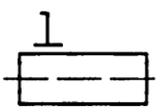
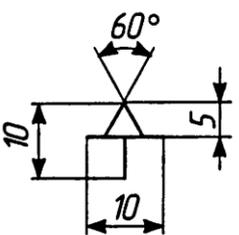
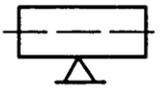
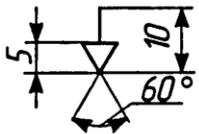
2.2 Технологическая часть

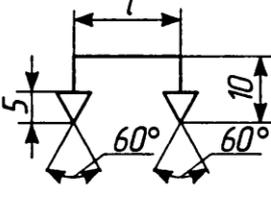
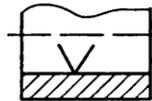
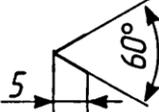
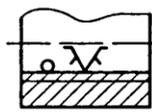
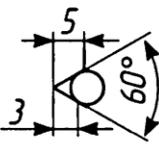
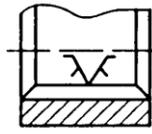
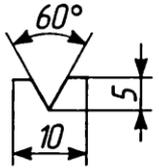
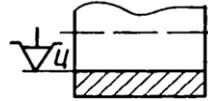
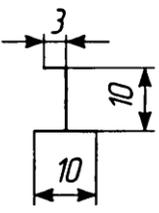
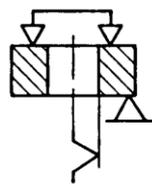
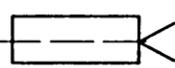
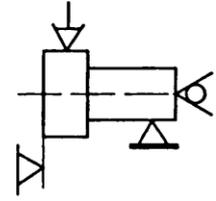
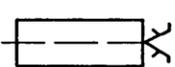
2.1 Разработка схемы базирования

Базовые поверхности следует выбирать с таким расчётом, чтобы при установке и замене деталь не смещалась с приданого местоположения и не деформировалась под воздействием сил резания и усилий закрепления. При выборе баз необходимо учитывать:

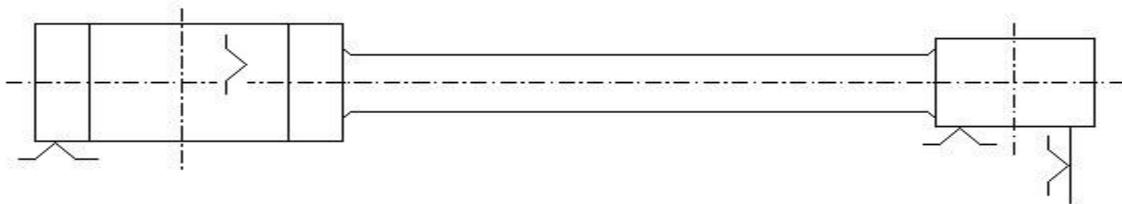
- по возможности выбирать те базы, которые использовались при изготовлении детали;
- базы должны иметь минимальный износ;
- базы должны быть жёстко связаны точными размерами с основными поверхностями детали, влияющими на работу в сборочной единице.

Для разработки схемы базирования выполняется эскиз детали и на эскизе детали указываются базовые поверхности для механической обработки с помощью специальных обозначений перечисленных в таблице:

Обозначение	Наименование	Обозначение	Наименование
	Опора неподвижная		Во вращающемся центре
	Опора подвижная		В поводковом патроне
	Опора регулируемая		С неподвижным люнетом
	Зажим одиночный		С подвижным люнетом

Обозначение	Наименование	Обозначение	Наименование
	Зажим двойной		На цилиндрической оправке
	Центр неподвижный		На резьбовой оправке
	Центр вращающийся		На шлицевой оправке
	Оправка цилиндрическая		На цанговой оправке
	Патрон поводковый		В кондукторе с центрированием на цилиндрический палец, с упором на три неподвижные опоры с двойным зажимом
	В неподвижном гладком центре		В трехкулачковом патроне, с поджимом вращающимся центром и с подвижным люнетом
	В рифленном центре		

Пример:



2.2. Расчёт промежуточных припусков,

При разработке технологического процесса рассчитывают промежуточные припуски на обработку. Промежуточный припуск — слой металла, удаляемый с поверхности детали за одну операцию.

Общий припуск — это слой металла, удаляемый с поверхности детали в процессе ее обработки на всех операциях. Правильное определение промежуточных припусков обеспечивает экономию материальных и трудовых ресурсов, необходимое качество ремонтируемой детали и снижает себестоимость ремонта.

В серийном производстве используют статистический (табличный) метод определения промежуточных припусков, что дает возможность более быстро подготовить производство по выпуску продукции и освободить инженерно-технических работников от трудоемкой работы.

Расчет промежуточных припусков и размеров обрабатываемой поверхности по переходам ведется в определенной последовательности. Расчет начинают с последней операции обработки, а затем определяют размеры промежуточных припусков и размеры детали на каждую операцию, прибавляя к наименьшему размеру (для поверхности валов) или вычитая из наименьшего размера (для внутренних поверхностей отверстия) припуск на данную операцию (пример 22).

При расчёте промежуточных припусков пользоваться методическими рекомендациями учебного пособия по курсовому проектированию: Скепьян С.А. Ремонт автомобилей. Курсовое проектирование.

2.3 Технологический процесс восстановления

После того как составлен маршрут восстановления детали, операции расписываем более подробно с указанием необходимого оборудования, технологической оснастки, режущего инструмента. На основании данного пункта необходимо составить комплект технологических документов. Технологический процесс на восстановление оформляется в форме таблицы:

Наименование дефектов	№ операции	Наименование и содержание операции	Оборудование (тип, модель)	Технологическая оснастка	Режущий и измерительный инструмент
-----------------------	------------	------------------------------------	----------------------------	--------------------------	------------------------------------

Пример:

Наименование дефектов	№ операции	Наименование и содержание операции	Оборудование (тип, модель)	Технологическая оснастка	Режущий и измерительный инструмент
1. Износ шлицев по толщине	005	Токарная. Проточить резьбовой конец вала, Ø21 мм, на длину L = 50 мм.	Станок токарно-винторезный 16К20.	Патрон 3-х кулачковый ГОСТ 2675-80 Штангенциркуль ШЦ 1-125 ГОСТ 166-80	Проходной резец, Т16К6 ГОСТ 18879-95

При заполнении таблицы технологического процесса восстановления обратить внимание:

1. В первой колонке – наименование дефектов, перечисляются все дефекты детали.
2. Наименование и содержание операций по восстановлению детали записываются по порядку по следующей рекомендации: согласно маршруту восстановления детали одноименные операции по восстановлению дефекта на данном этапе объединяются в одну операцию.

2.4 Расчёт режимов выполнения технологических операций.

Расчёт режимов обработки выполняется для каждой механической операции, по необходимости с разбивкой на переходы. Методика расчёта режимов выполнения технологических операций приведена в справочнике: Ю.В. Барановского Режимы резания металлов.

2.5. Расчёт технических норм времени.

Расчёт технических норм времени выполняется для каждой операции технологического процесса восстановления. При расчёте технических норм времени необходимо помнить, если операция разделена на переходы, то штучное время каждого перехода складывается.

При расчёте технических норм времени пользоваться методическими рекомендациями учебного пособия по курсовому проектированию: Скепьян С.А. Ремонт автомобилей. Курсовое проектирование.

2.6 Требования безопасности при выполнении восстановительных работ.

Основная задача охраны труда обеспечение на объекте проектирования условий труда, способствующих росту производительности и безопасности работ в соответствии с действующими государственными нормами, трудовым законодательством и основными требованиями научной организации труда. Условия труда — это совокупность факторов производственной среды, оказывающих влияние на здоровь и работоспособность человека в процессе труда.

При изучении и анализе условий труда рассматриваются следующие вопросы-

- Опасные и вредные производственные факторы
- Инструкция по охране труда при выполнении ремонтных работ
- Противопожарные мероприятия
- Защита окружающей среды

2.3 Организационная часть

В этом разделе необходимо выполнить следующие расчёты: годового объёма работ, годовых фондов времени, количество ремонтных рабочих. Определить количество механообрабатывающего оборудования для капитального ремонта детали. Составить ведомость технологического оборудования для капитального ремонта детали в виде таблицы. Рассчитать площадь производственных помещений.

Для выполнения расчётов организационной части пользоваться методическими рекомендациями учебного пособия по курсовому проектированию: Скепьян С.А. Ремонт автомобилей. Курсовое проектирование.

2.4 Оценка ремонтпригодности детали

Оценка ремонтпригодности детали даётся по следующей методике:

1. Коэффициент ремонтпригодности рассчитывается по следующей формуле:

$$K_p = \frac{C_H \sqrt{n}}{C_6},$$

где K_p - коэффициент ремонтпригодности детали;

C_H - стоимость новой детали, руб;

n - число ремонтных циклов при восстановлении (принимается в результате анализа функционального назначения детали и запасом прочности, с учетом количества замен детали в процессе эксплуатации автомобиля за весь срок службы, ориентировочно $n=2-6$);

C_6 - стоимость восстановления детали, руб.

2. Стоимость новой детали принимается по ценам на запасные части в соответствии с номенклатурными справочниками.

3. Стоимость восстановления детали включает затраты по следующим калькуляционным статьям:

$$C_B = C_{из} + C_M + C_{зно} + C_{знд} + C_{сн} + C_ц + C_{озр} + C_{рсс} + C_n,$$

где $C_{из}$ – стоимость изношенной детали (если ремонтный фонд приобретается, то $C_{из}$ можно определить по цене металлолома или договорной, с учетом расходов на транспортно-заготовительные и контрольно-сортировочные работы), руб.; $C_{из}=1010$ руб.

C_M – стоимость материалов, потребляемых для восстановления детали (стоимость сырья и материалов, непосредственно расходуемых при восстановлении детали. Делятся на основные материалы (расходуются на деталь) и вспомогательные (обеспечение техпроцесса – обтирка; источник получения газа; флюс и т.д.).В эти затраты включаются также транспортно-заготовительные расходы.), руб.;

$C_{зно}$ – основная заработная плата производственных рабочих с учетом премий (основная заработная плата персонала, непосредственно занятого при восстановлении деталей (плата по расценкам, тарифам и т.д.; доплаты всех видов; премии)), руб;

$C_{знд}$ – дополнительная заработная плата производственных рабочих (выплаты за непроработанное на производстве время в соответствии с законодательством о труде и договором (компенсация неиспользованного отпуска, оплаты учебы и т.д.)), руб.;

$C_{сн}$ – отчисления на социальные нужды (обязательные отчисления по установленным законодательством нормам от фонда оплаты труда), руб.;

$C_{ц}$, $C_{озр}$, $C_{рсзо}$ – объем накладных цеховых, общезаводских и расходов на содержание и эксплуатацию оборудования, руб.;

C_n – прочие расходы (включаются налоги, сборы, отчисления в специальные небюджетные фонды, платежи за предельно допустимые выбросы загрязняющих веществ, по обязательному страхованию имущества, плата за аренду и др.), руб.

4. Основная заработная плата рабочих определяется по формуле:

$$C_{зпо} = \frac{t_{шк} \cdot C_{ч}}{60},$$

где $t_{шк}$ – техническая норма времени, мин;

$C_{ч}$ – часовая тарифная ставка специалиста (рабочего), руб.

Разряды	I	II	III	IV	V	VI
Тарифные коэффициенты	1,0	1,09	1,20	1,35	1,54	1,80
Часовые тарифные ставки для повременщиков, Сч	35,4	38,59	42,48	47,79	54,52	63,72

5. Остальные статьи затрат определяются с помощью коэффициентов и основной заработной платы,

$$C_m = K_m C_{зпо};$$

$$C_{см} = K_{см} (C_{зпо} + C_{знд});$$

$$C_{озр} = K_{озр} C_{зпо};$$

$$C_n = K_n \cdot C_{зпо};$$

$$C_{знд} = K_{знд} C_{зпо};$$

$$C_{ц} = K_{ц} C_{зпо};$$

$$C_{рсзо} = K_{рсзо} C_{зпо};$$

Значения коэффициентов приведены в таблице.

Коэффициент	Диапазон значений
K_m – для ремонтных работ:	
- сварочные	0,7...1,1
- гальванические	0,3...0,7
- постановка дополнительной ремонтной детали	1,0...1,8
- напыление	0,6...1,2
- механическая обработка	0,05...0,20
- склеивание	0,12...0,40
$K_{знд}$	0,10...0,18
$K_{см}$	0,395
$K_{ц}$	0,85...1,05
$K_{озр}$	0,55...0,70
$K_{рсзо}$	0,65...0,85
K_n	0,05...0,1

Оценка ремонтпригодности детали осуществляется по критерию K_p :

$K_p \leq 1,5$ – деталь не ремонтпригодная;

$2,0 \geq K_p > 1,5$ – очень низкая ремонтпригодность;

$3,0 \geq K_p > 2,0$ – низкая ремонтпригодность;

$5,0 \geq K_p > 3,0$ – удовлетворительная ремонтпригодность;

$8,0 \geq K_p > 5,0$ – хорошая ремонтпригодность;

$K_p \geq 8$ – высокая ремонтпригодность.

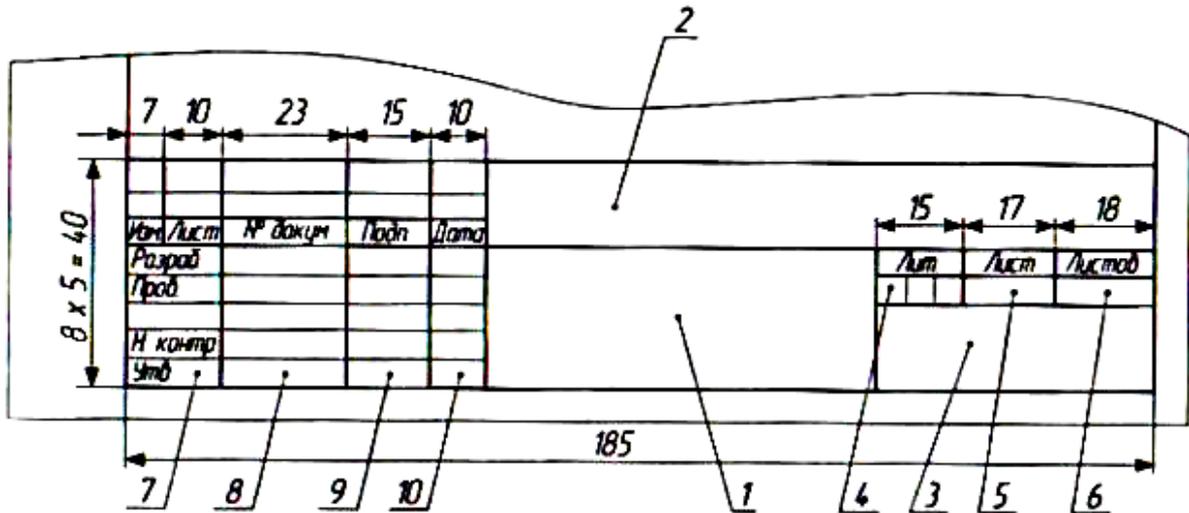
3. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ

3.1. Оформление расчетно-пояснительной записки

3.1.1 Общие требования к оформлению пояснительной записки

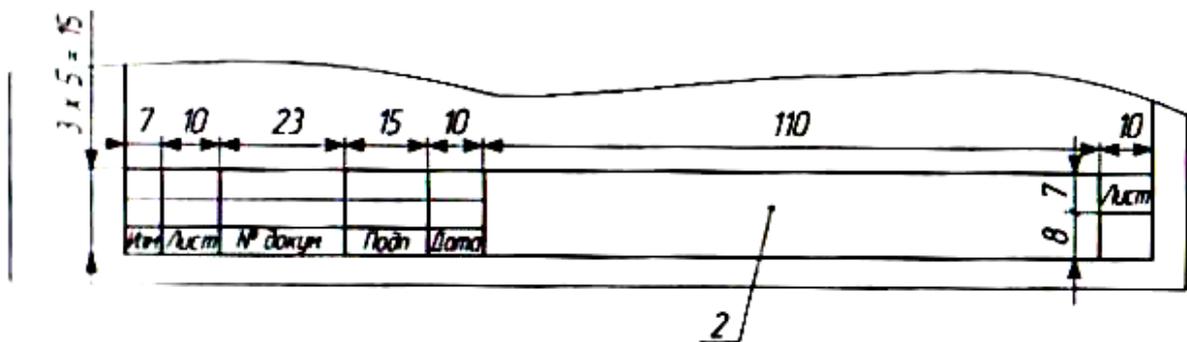
Титульный лист. Титульный лист является первым листом пояснительной записки. Его выполняют на листе формата А4 установленной форме. Форма титульного листа в приложении № 1 к настоящим Методическим указаниям.

Содержание. Содержание включает наименование всех разделов, подразделов и пунктов с указанием номеров страниц на которых они начинаются. Содержание выполняется на листе формата А4 и имеет основную надпись, заполняемую согласно ГОСТ 2.104 – 68 по форме 2 и 2а.



Основная надпись (ГОСТ 2.104–68, форма 2):

1 – тема курсового проекта и вид документа; для спецификации – наименование изделия или участка; 2 – обозначение документа (например, для спецификации «КП 01.269.01.00.00»; для листов пояснительной записки «КП 01.269.01.00.00 ПЗ») 3 – Наименование учебного заведения, номер группы; 4 – литера документа; 5 – порядковый номер листа (если документ выполнен на одном листе, графа не заполняется); 7 – характер работы, выполняемой лицом, подписывающим документ; 8 – фамилии лиц, подписавших документ; 9 – подписи лиц, фамилии которых указаны в графе 8; 10 – дата подписания документа.



Основная надпись (ГОСТ 2.104–68, форма 2а)

Слово «Содержание» записывают симметрично тексту с прописной буквы. Наименования включённые, в содержание, набирают строчными буквами, кроме первой прописной. Пример

оформления листа содержания приведен в приложении № 2 к настоящим Методическим указаниям.

Материалы пояснительной записки должны быть логично структурированы и лаконично изложены; при этом, должны быть раскрыты причинно-следственные связи. В пояснительной записке должны использоваться научно-технические термины, обозначения и определения должны соответствовать действующими стандартам и другими нормативным документам, а при их отсутствии в стандартах – общепринятым в научно-технической литературе.

Материалы в разделах и подразделах, посвященных расчетам, следует излагать в такой последовательности: цель расчета и пути достижения цели, расчетная модель и ее обоснование, принятые допущения и упрощения, используемые методы, используемые программные продукты, краткое описание процедур расчета, представление результатов, их интерпретация и выводы.

Текст пояснительной записки подразделяют на разделы и подразделы, а при необходимости – на пункты и подпункты. Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всей пояснительной записки, подразделы – в пределах раздела. Номера подразделов двойные, состоят из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. Аналогично номера подпунктов имеют порядковую нумерацию в пределах каждого пункта. Следует избегать излишне мелкого дробления текста на мелкие подпункты.

Содержащиеся в тексте подраздела или пункта перечисления, например, требований, указаний, характеристик и т.п. следует или обозначать арабскими цифрами со скобкой или точкой (например, 1), 2. и т.д.), допускается вместо цифр ставить черточку, или использовать компьютерную маркировку списков любыми значками. Наименования разделов и подразделов должны быть краткими, в тексте их записывают прописными буквами в виде заголовков симметрично относительно полей. Наименования подразделов записывают в виде заголовков с начала абзаца строчными буквами, кроме первой прописной. Переносы слов в заголовках не допускаются. Точку в конце заголовка не ставят. Заголовок может состоять из двух частей, разделенных точкой.

Расстояние между заголовком и последующим текстом должно быть равно двум интервалам, расстояние между заголовками раздела и подраздела 1,5 интервала. Каждый раздел пояснительной записки рекомендуется начинать с нового листа. Каждый пункт, подпункт и перечисление рекомендуется записывать с нового абзаца.

3.1.2 Требования к оформлению текста

Оформление пояснительной записки должно соответствовать ГОСТ 7.32-91. Ниже перечислены основные конкретные требования:

- **Страницы текста** пояснительной записки, иллюстрации, таблицы и распечатки на принтере любого типа с компьютера должны быть на листах формата А4 (210×297 мм) по ГОСТ 9327, допускается представлять иллюстрации, таблицы и распечатки на листах формата А3.

- **Общий объем** пояснительной записки, представляемой в переплетенном виде должен составлять от 30 до 40 страниц, включая таблицы, рисунки, список использованной литературы и оглавление, допускаются приложения неограниченного объема. Чертежи и демонстрационные плакаты в пояснительную записку обычно не включаются. Допускается использование по тексту пояснительной записки ссылок на чертежи. В случае необходимости, чертежи в уменьшенном формате могут включаться в пояснительную записку.

- **Пояснительная записка** должна быть напечатана на принтере любого типа, на листах белой бумаги через полтора интервала, шрифт Times New Roman №14 (интервал 1,25...1,5); текст записки следует печатать при следующих размерах полей: левое - не менее 30 мм, правое - не менее 10 мм, верхнее и нижнее - 25 мм.

- **Каждый новый абзац текста** следует начинать с отступа 10 мм.

- **Наименования структурных элементов записки** СОДЕРЖАНИЕ, ВВЕДЕНИЕ, и др. служат заголовками. Заголовки структурных элементов записки и разделов основной части следует располагать в середине строки без точки в конце и писать прописными буквами, не подчеркивая. Заголовки подразделов и пунктов следует начинки, с абзацного отступа и писать с прописной буквы, не подчеркивая, без точки в конце. Если заголовок включает несколько предложений, их разделяют точками. Переносы слов в заголовках не допускаются. Расстояние между заголовками структурных элементов отчета и разделов основной части и текстом должно быть не менее 3,4 интервалов. Пункты и подпункты основной части следует начинать писать с абзацного отступа.

- **Разделы, подразделы, пункты и подпункты записки** должны иметь порядковую нумерацию в пределах основной части записки и обозначаться арабскими цифрами без точки, например, 1, 2, 3 и т. д. Пункты должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого раздела или подраздела. Номер пункта включает номер раздела и порядковый номер подраздела или пункта, разделенный точкой, например, 1.1, 1.2, 1.3 или 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3 и т. д. Номер подпункта включает номер раздела, подраздела, пункта и порядковый номер подпункта, разделенный точкой, например, 1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.1.3 и т.д. Если раздел или подраздел состоит только из одного пункта, он также нумеруется.

- **Страницы пояснительной записки** следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту, номер страницы следует проставлять вверху от центра; титульный лист стандартной формы и лист задания включают в общую нумерацию страниц записки, но не нумеруются, так что следующий за ними лист начинается с номера 3.

- Иллюстрации (чертежи, графики, рисунки, схемы, диаграммы, фото) следует располагать в записке непосредственно после поясняющего текста или в начале новой страницы. На все иллюстрации должны быть ссылки в записке; все иллюстрации должны иметь названия, при необходимости в дополнение к названию можно помещать подрисуночный текст. Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, диаграммы) следует располагать в записке непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. На все иллюстрации должны быть даны ссылки в записке. Чертежи, графики, диаграммы, схемы, помещаемые в записке, должны соответствовать требованиям государственных стандартов ЕСКД. Иллюстрации должны иметь название и поясняющие данные (подрисуночный текст). Иллюстрация обозначается словом "Рисунок", которое вместе с наименованием помещают после поясняющих данных. Иллюстрации следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией в пределах всей записки. Если в записке только одна иллюстрация, то она обозначается "Рисунок 1".

- **Цифровой материал** должен оформляться в виде таблиц. Таблицу следует располагать в записке непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице. На все таблицы должны быть ссылки в записке. Таблицы следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией в пределах всей записки. Название следует помещать над таблицей. Если в записке одна таблица, она должна быть обозначена "Таблица 1". Оформление таблиц в записке выполняется по ГОСТ 2.105; номер таблицы следует размещать справа после слова "Таблица". Пример оформления таблицы приведен ниже.

Таблица 7

Нормы штучного времени

<i>Номер и наименование операции</i>	<i>Штучное время, $T_{шт}$, мин.</i>
<i>Операция 005 – Токарная.</i>	<i>1,27</i>
<i>Операция 010 – Сварочная.</i>	<i>1,16</i>
<i>Операция 015 – Токарная.</i>	<i>1,20</i>
<i>Операция 020 – Термообработка</i>	<i>5,44</i>

Если содержание таблицы занимает более одной страницы, то таблица переносится с соблюдением установленных правил. Пример оформления переноса таблица приведен ниже.

Таблица 7

Нормы штучного времени

<i>Номер и наименование операции</i>	<i>Штучное время, $T_{шт}$, мин.</i>
<i>Операция 005 – Токарная.</i>	<i>1,27</i>
<i>Операция 010 – Сварочная.</i>	<i>1,16</i>
<i>Операция 015 – Токарная.</i>	<i>1,20</i>
<i>Операция 020 – Термообработка</i>	<i>5,44</i>

Продолжение таблицы 7

Номер и наименование операции	Штучное время, $T_{шт}$, мин.
Операция 025 – Токарная.	1,27
Операция 030 – Сварочная.	1,16
Операция 035 – Токарная.	1,20
Операция 040 – Термообработка	5,44

- **Определения, терминология, условные обозначения** физических и математических величин должны соответствовать общепринятым в научно-технической литературе; единицы физических величин в записке следует выбирать по ГОСТ 8.417.

- **Оформление формул.** Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента следует давать с новой строки. Первую строку начинают со слова "где" без двоеточия.

Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Если уравнение не умещается в одну строку, оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (x), деления (:), или других математических знаков.

Простые формулы и буквенные обозначения, символы могут набираться как текстовые фрагменты в *Microsoft Word*, а сложные – в редакторе формул *Microsoft Equation*, векторы выделяются жирно. В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные ГОСТ 2.321-84.

Пояснения смысловых значений впервые вводимых символов и числовых коэффициентов необходимо приводить непосредственно после формулы в той же последовательности, в которой они даны в формуле, расшифровку каждого символа дают с новой строки, при этом первую строку пояснения начинают со слова "где" или "здесь" без двоеточия.

Формулы в записке следует нумеровать порядковой нумерацией или по разделам (двойной нумерацией через точку) или сквозной нумерацией в пределах всей записки арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке.

Наряду с обозначением параметра следует давать его словесное пояснение.

Числа с размерностью следует писать цифрами, а без размерности – словами, например, «зазор 0,5 мм», «повторить измерение два раза». Пример оформления формул приведён ниже.

2.7.5.1 Основное время рассчитывается по формуле:

$$T_o = \frac{1000 \cdot 60 \cdot h \cdot \gamma}{D_k \cdot C \cdot \eta}, \quad (2.23)$$

где h – толщина покрытия, мм;

γ – плотность осаждаемого металла, г/см³;

D_k – катодная плотность тока, А/дм²;

C – электрический эквивалент;

η – коэффициент выхода металла по току, %.

$C = 1,095$

[2.с.80]
[2.с.80, табл.10]

$$T_o = \frac{1000 \times 60 \times 0,02 \times 7,8}{50 \times 1,095 \times 0,8} = 21,3 \text{ мин.}$$

- **Условные буквенные обозначения** должны соответствовать стандартам или установленным отраслевым рекомендациями для данной отрасли. Принятые в расчетно-пояснительной записке малораспространенные сокращения, условные обозначения, символы, единицы и специфические термины должны быть представлены в виде отдельного списка. Если сокращения, условные обозначения, символы, единицы и термины повторяются в записке менее трех раз, отдельный список не составляют, а расшифровку дают непосредственно в тексте записки при первом упоминании.

- **Допускается сокращение** русских слов и словосочетаний в записке - по ГОСТ 7.12.

- **Перечисления**, при необходимости, могут быть приведены внутри пунктов или подпунктов. Перечисления следует нумеровать порядковой нумерацией арабскими цифрами со скобкой, например: 1), 2), 3) и т.д., и писать строчными буквами с абзацного отступа. В пределах одного пункта или подпункта не допускается более одной группы перечислений.

- **Примечания** следует помещать в записке при необходимости пояснения содержания текста, таблицы или иллюстрации. Примечания размещают непосредственно после пункта, подпункта или в таблице, иллюстрации, к которым они относятся, и пишут с прописной буквы с абзацного отступа. Одно примечание не нумеруют. Несколько примечаний следует нумеровать порядковой нумерацией арабскими цифрами с точкой, например:

Примечание.

Примечания:

1 _____

2 _____

Приложения следует оформлять, как продолжение записки на его последующих страницах в порядке появления на них ссылок в тексте, каждое приложение должно начинаться с новой страницы и иметь содержательный заголовок, напечатанный прописными буквами. Приложения следует нумеровать по порядку.

- **Ссылки на литературный источник** следует давать конкретно по тексту с указанием номера источника арабскими цифрами, заключенных в вертикальные квадратные скобки. При ссылке на несколько источников номера помещаются в одних скобках. Ссылки на источники следует указывать порядковым номером по списку источников, выделенным двумя косыми чертами. Наряду с общим списком допускается приводить ссылки на источники в подстрочном примечании. Оформление ссылок - по ГОСТ 7.1-84. Ссылки на разделы, подразделы, пункты, подпункты, иллюстрации, таблицы, формулы, уравнения, перечисления, приложения следует указывать их порядковым номером, например: "... в разд. 4", "... по п. 3.3.4", "... в подпункте 2.3.4.1, перечисление 3", "... по формуле (3)", "... в уравнении (2)", "... на рис. 8", "... в приложении 6". Если в записке одна иллюстрация, одна таблица, одна формула, одно приложение, следует при ссылках писать "на рисунке 1", "в таблице 1", "по формуле (1)", "в приложении А".

- **Оформление списка используемых источников** должно соответствовать требованиям ГОСТ 7.1-2003. Используемые источники в перечне приводятся строго в алфавитном порядке (сначала на русском языке, а затем на иностранных языках). Сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте записки и нумеровать арабскими цифрами с точкой, согласно ГОСТ 7.1-84. Пример оформления списка используемых источников приведен в приложении № 10 к настоящим Методическим указаниям.

- **Приложения** следует оформлять как продолжение записки на ее последующих страницах или в виде отдельной книги, располагая приложения в порядке появления на них ссылок в тексте записки. Каждое приложение должно начинаться с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова "Приложение" и его обозначения, а под ним в скобках для обязательного приложения пишут слово "обязательное", а для информационного - "справочное". Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Е, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. После слова "Приложение" следует буква, обозначающая его последовательность. Приложениям, выпущенным в виде самостоятельного документа, обозначение присваивают как части документа с указанием в поле документа его порядкового номера. Если приложение имеет титульный лист, то на нем под наименованием документа указывают слово "Приложение" и его обозначение в случае двух и более приложений. При необходимости текст приложений может быть разбит на разделы, подразделы, пункты, которые следует нумеровать в пределах каждого приложения в соответствии с выше указанными требованиями. Имеющиеся в тексте приложения иллюстрации, таблицы, формулы и уравнения следует нумеровать в пределах каждого приложения в соответствии с выше указанными требованиями. Перечисления и примечания в тексте приложения оформляют и нумеруют в соответствии с выше указанными требованиями. Если в качестве приложения в

записке используется документ, имеющий самостоятельное значение и оформляемый согласно требованиям к документу данного вида, его вкладывают в записку без изменения в оригинале, а страницы на которых размещен документ, включают в общую нумерацию страниц пояснительной записки.

3.1.3. Требования к оформлению иллюстраций

Все рисунки должны быть выполнены грамотно, с соблюдением правил технической эстетики. Число иллюстраций не регламентируется, совокупность иллюстраций должна быть достаточной для пояснения и конкретизации текста. Конкретные требования по оформлению иллюстраций:

- Иллюстрации выполняются средствами компьютерной графики в любых программах.
- Фотографии, осциллограммы и копии документов, сканируются и вставляются в текст на листы А4.
- Для иллюстраций следует использовать двухуровневую нумерацию арабскими цифрами с разделительной точкой: первая часть номера (до точки) - номер главы, вторая часть номера (после точки) - порядковый номер рисунка в главе, допускается сквозная нумерация рисунков и таблиц в пределах всей пояснительной записки.
- Иллюстрации следует располагать возможно ближе к пояснениям.
- Иллюстрации должны иметь наименования и при необходимости подрисовочный текст, который помещается под наименованием, номер иллюстрации помещают перед наименованием.
- Иллюстрации могут выполняться как на отдельных листах, так и непосредственно в тексте пояснительной записки, допускается выполнение на одном листе нескольких рисунков, относящихся к одному фрагменту текста.
- Если в пояснительной записке есть ссылки на отдельные нумерованные элементы изображения, то на иллюстрации должны быть выполнены выноски (без полочек) и номера позиций этих элементов в пределах данной иллюстрации, которые располагают подряд в порядке возрастания за исключением повторяющихся позиций.
- При ссылках в тексте на отдельные элементы деталей (отверстия, пазы, буртики, канавки и пр.) их обозначают прописными буквами русского алфавита, эти данные наносят на иллюстрации согласно ГОСТ 2.109-73;
- Графики, изображающие качественный характер зависимостей, воспроизводятся с буквенным указанием параметров по осям, если необходимо, со вспомогательными линиями, отмечающими характерные точки (например, экстремумов), но без единиц их измерения и без делений по осям.
- Графики, представляющие количественные зависимости, должны строиться в прямоугольной (предпочтительно равномерной, квадратной) координатной сетке с указанием по осям против линий сетки числовых значений, как правило, с небольшим числом значащих цифр, причем числа у горизонтальной шкалы должны быть внизу оси, в конце буквенное обозначение параметра и через запятую – единица измерения, у вертикальной оси в той же последовательности слева от оси.
- При нелинейных масштабных зависимостях (например, в логарифмической шкале) допускается неравномерная сетка.
- При построении семейств кривых на графиках их число не ограничивается, но они должны быть отчетливо различимы; значения параметров, относящиеся к кривым, должны быть указаны в выносках.
- При изображении зависимостей, аппроксимирующих дискретные данные, эти данные должны быть представлены на том же графике в виде точек или фигур малых размеров (крестиков, кругов, квадратов, треугольников), контурных или с заполнением.
- При изображении схем алгоритмов обработки данных отдельные функциональные блоки отображаются с учетом степени их детализации в виде условных графических обозначений-символов по ГОСТ 19.003-80; для облегчения нахождения блоков на схеме им присваиваются порядковые номера.
- Линии потоков на схемах должны быть параллельны краям листа, направления сверху вниз и слева направо принимаются за основные, предпочтительные; если линии не имеют изломов, стрелки можно не обозначать.
- Диаграммы могут строиться при использовании компьютерной графики библиотеки диаграмм *Word* или *AutoCAD* в любом виде, обеспечивающем наглядность.

- Массивы данных, отражающие зависимости от двух и большего числа параметров, как правило, представляются в виде таблиц.

- Если строки или графы таблицы по своей длине выходят за формат листа, таблица разделяется на части, последовательные части переносятся на другие листы, при этом слово «Таблица» пишется один раз над первой частью, над последующими частями обозначается продолжение, пишется, например, «Продолжение табл. 2».

Таблицы нумеруются подряд в пределах всей пояснительной записки, в упоминании таблицы в тексте используется сокращение, например, «табл. 2»

3.1.4. Требования к оформлению технологической документации

Технологическая документация - комплект технологических документов на спроектированный технологический процесс капитального ремонта детали (текущего ремонта узла, агрегата)

- оформляется на картах технологической документации, сброшюровывается в отдельный альбом со своим титульным листом и прикладывают к пояснительной записке ВКР. **Комплект технологической документации оформляется на операции связанные восстановлением детали (текущим ремонтом узла, агрегата).** Технологическая документация должна оформляться в полном соответствии с действующими стандартами ЕСТД.

Термины и определения в области технологических процессов, установленные ГОСТ 3.1109-82 Комплект документов на технологический процесс включает в себя обязательные элементы, оформленные в соответствии с установленными требованиями:

№	Элемент	Требования
	Титульный лист	Указаны: наименование детали (узла, агрегата), фамилии разработчика и руководителя, аббревиатура образовательной организации.
	Маршрутные карты	Указаны: фамилия разработчика, руководителя, нормоконтролера; наименование и номер операции, модель оборудования, марка материала; наименование детали; твердость материала, масса детали и заготовки, время обработки
	Операционные карты	Указаны: фамилия разработчика, руководителя, нормоконтролера; наименование и номер операции, модель оборудования, марка материала; наименование детали; твердость материала, масса детали и заготовки, время обработки; наличие переходов операции, режущего и мерительного инструментов, приспособление; указаны режимы резания.

Пример оформления титульного листа, технологических карт приведён в приложении № 11 к настоящим Методическим указаниям.

В тексте пояснительной записки не допускается:

- применять для одного и того же понятия различные термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и общепринятых терминов в русском языке;
- сокращать в текстах обозначения единиц физических величин, если они употребляются без цифр;
- применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии, а также стандартами;
- использовать математический знак минус (-) в тексте перед отрицательными значениями величин;
- употреблять математические знаки, такие, как \cong , \leq , \geq , \neq без букв и без цифр, а также знаки № и % без цифр;
- применять индексы стандартов ГОСТ, ГОСТ Р, ГОСТ Р/ИСО без указания регистрационного номера.

3.2. Оформление чертежей

Графическая часть проекта выполняется на бумаге формата А1 (594x841) в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. в карандаше или с использованием графической системы КОМПАС (допускается применять и иные программные продукты, отвечающие всем требованиям ЕСКД).

В графической части отражается принятое в проекте планировочное решение по производственному подразделению, указанному в задании. На планировке должны быть показаны размеры помещения, условные обозначения расположения оборудования и рабочих мест, монтажные и установочные размеры оборудования.

В графической части проекта приведены:

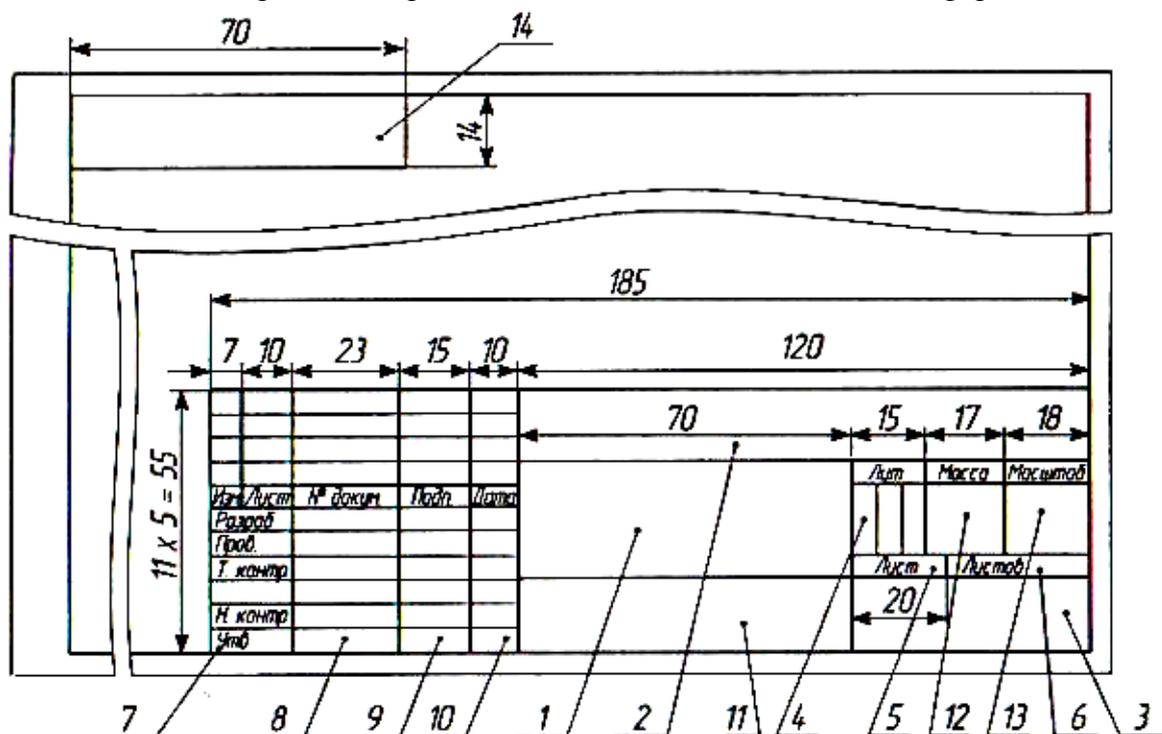
1. Исходные данные для разработки технологического процесса:
 - ремонтный чертёж детали
2. По технологической части проекта:
 - Операционные эскизы к технологическому процессу восстановления
3. По организационной части проекта:
 - чертёж планировки участка восстановления детали

Планировка выполняется на основании технологических расчетов площадей помещений зон, отделений, участков. Планировка представляет собой план расстановки ремонтно-технологического оборудования (РТО), организационной оснастки и изображается на чертежах в масштабах уменьшения. На планировках указывают: общие габаритные размеры помещения; ширину проездов и проходов между оборудованием и автомобилями; рабочие места; места подвода воды, пара, сжатого воздуха, потребители электроэнергии и т.п.; оборудование, оснастка привязывается к строительным инструкциям здания, как правило, к колоннам. Применяется стандартная сетка колонн, применяются темплеты технологического оборудования, условное обозначение технологического оборудования расшифровывается, выполняется участок вспомогательного производства. Применяется условное изображение элементов строительных конструкций.

Эскизы технологического процесса обработки детали выполняется на формате А1. Выполняется схема базирования детали, эскиз инструмента. На поверхность, для которой происходит механическая обработка, ставится размер и указывается шероховатость поверхности. На эскизе показывается главное движение и движения подачи. Выполняется таблица с указанием режимов обработки и норм времени.

Ремонтный чертёж детали выполняется согласно требованиям ЕСКД на формате А1. Кроме того, ставятся позиции, указывающие на изношенную поверхность, ставится размер изношенной поверхности. Выполняется таблица, в которой прописаны размеры изношенных поверхностей и допустимые размеры без ремонта.

Основную надпись для сборочного чертежа выполняют по ГОСТ 2.104—68 форма 1.



- 1** — наименование изделия или участка; наименование документа (если документ имеет код; например, «Сборочный чертёж»); **2** — обозначение документа (например, «КП 2—37 01 06.02.00.00 СБ»); **3...10** — см. рис. 3.1; **11** — обозначение материалов детали (указывается только на чертежах деталей); **12** — масса изделия, кг; **13** — масштаб; **14** — обозначение документа

При оформлении чертежей в поле обозначения документа записывают шифр с индивидуальным порядковым номером по журналу. Порядок записи шифра представлен ниже:

КП

Курсовой проект

КП 01.

Порядковый номер курсового проекта

КП 01.281

Номер группы

КП 01.281.01

Порядковый номер по журналу

КП 01.281.01.00.00 ПЗ

Пояснительная записка

КП 01.281.01.00.00 Р

Ремонтный чертёж

**ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта**

ПРИЛОЖЕНИЯ

**К МЕТОДИЧЕСКИМ УКАЗАНИЯМ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА
МДК.01.02 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ АВТОМОБИЛЬНОГО
ТРАНСПОРТА (РАЗДЕЛ 2)**

- 1. Форма титульного листа**
- 2. Пример оформления листа содержания пояснительной записки**
- 3. Пример оформления списка используемых источников**
- 4. Пример оформления технологической документации**
- 5. Пример выполнения чертежа планировки участка по восстановлению детали**
- 6. Пример выполнения ремонтного чертежа детали**
- 7. Пример выполнения эскизов технологического процесса восстановления**

Министерство общего и профессионального образования Свердловской области
государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области
«Ирбитский мотоциклетный техникум» (ГАПОУ СО «ИМТ»)

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Разработка технологического процесса восстановления шатуна

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

КП 02.281.05.00.00 ПЗ

Разработал студент гр.281
Руководитель проекта

Ворон М.С.
Буслаев В.В.

2016г.

Содержание

Введение.....	2
1. Исходные данные для разработки технологического процесса.....	3
1.1. Характеристика условий работы детали.....	3
1.2. Характеристика детали	3
1.3. Карта технически требований на дефектацию.....	4
1.4. Разработка маршрута восстановления детали.....	5
1.5. Расчет размера партий деталей.....	6
2. Технологическая часть	7
2.1. Схема базирования	7
2.2. Определение промежуточных припусков.....	8
2.3. Технологический процесс восстановления деталей.....	9
2.4. Расчёт режимов выполнения технологических операций	10
2.5. Определение технических норм времени.....	14
2.6 Требования безопасности при выполнении восстановительных работ	
3. Организационная часть.....	15
3.1. Расчёт годового объёма работ	15
3.2. Расчёт годовых фондов времени	15
3.3. Расчёт численности основных производственных рабочих	16
3.4. Расчёт количества технологического оборудования	17
3.5. Расчёт площади участка	18
4. Оценка ремонтпригодности детали.	19
5. Техничко-экономическая оценка технологического процесса восстановления детали.....	23
Список используемой литературы	25
Приложение.....	26

						КП 01.273.03.00.00 ПЗ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Разработка технологического процесса восстановления шатгуна	Лит.	Лист	Листов
Разраб.	Николаев						3	50
Провер.	Бислаев					ГАПОУ СО «ИМТ»		
Т.Контр.								
Н. Контр.								
Утверд.								

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта, М. - Транспорт, 1986 г - 72 с.
2. Туревский И.С. «Дипломное проектирование автотранспортных предприятий», М. - ИД «Форум», 2008 г - 240с.
3. Масуев М.А. «Проектирование предприятий автомобильного транспорта», издательский центр «Академия», 2009г.
4. Краткий автомобильный справочник «НИИАТ»: М.-Транспорт: 2006г.
5. Методы эксплуатации автомобильного транспорта: М. - 1997г.
6. Типовые проекты организации труда на производственных участках автотранспортных предприятий, части I и II, М. - Минавтотранс, 1985
7. Туревский И.С. «Техническое обслуживание автомобилей», учебное пособие, книги 1 и 2, М. - ИНФРА, 2005
8. Афанасьев Л.Л. «Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей», М. - «Транспорт», 1969 г.
9. Клебанов Б.В. «Проектирование производственных участков авторемонтных предприятий», М. - «Транспорт», 1975 г.
10. ВСН 01-89 «Указания по проектированию отопления и вентиляции предприятий по обслуживанию автомобилей»
11. Ю.М. Кузнецов, «Охрана труда на автотранспортных предприятиях». М.Транспорт,1990.
12. Г.В.Крамаренко. Техническое обслуживание автомобилей. М. Транспорт 1982г.
13. М.В. Светлов Техническое обслуживание и ремонт

						КП.01.273.05.00.00.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			54

Пример маршрутной карты механической обработки

ГОСТ 3.1118-82

Форма 1

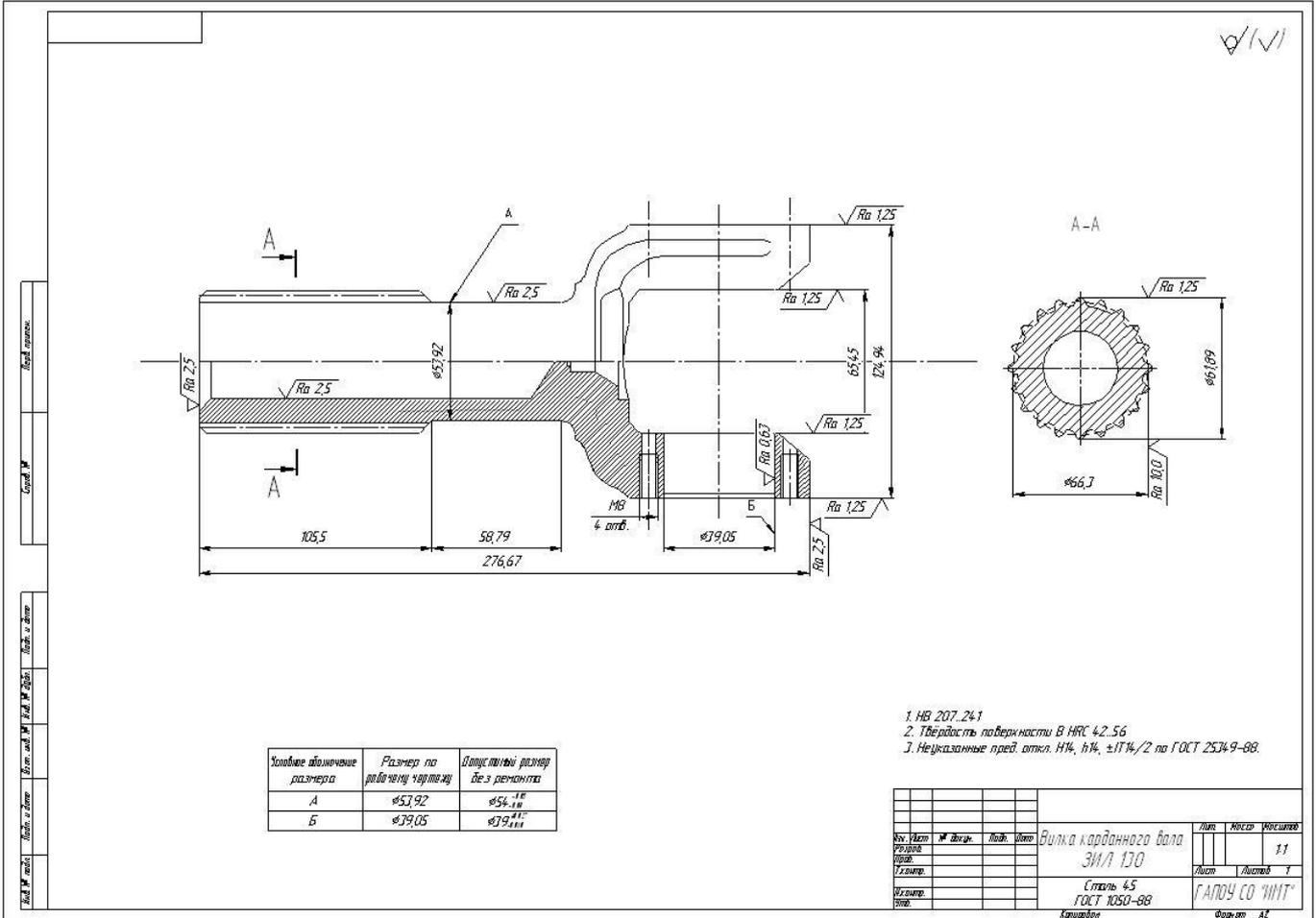
Дубликат															
Взам.															
Подл.												Листов		Лист	
												1		1	
Разработал		Петров В.В.				ГАОУ СПО СО «ИМТ»		ДП 01.273.16.00.00							
Проверил		Щуков В.В.													
Принял															
Утвердил															
Н.контр.															
M01															
M02		ЕВ		МД		ЕН		Н. Расх.		КИМ		Код загот.		Проф. и разм.	
A		Цех		Уч.		PM		Опер.		Код, наименование операции		Обозначение документа			
B								Код, наименование оборудования		СМ		Проф.		Р	
A03						005		Слесарная							
B04								Верстак							
A05						010		Шлифовальная							
B06								Круглошлифовальный станок 1M151B							
A08						015		Шлифовальная							
B09								Круглошлифовальный станок 1M151B							
A10						020		Полировальная							
B11								Круглошлифовальный станок 1M151B							
A12						025		Моечная							
B13								Моечная машина							
A14															
B15															
A16															
МК								МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ							

Пример операционной карты механической обработки

ГОСТ 3.1404-86

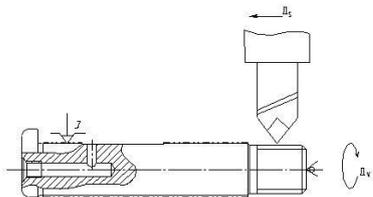
Дубликат																										
Взам.																										
Подл.																										
Разработал		Иванов С.Г.																								
Проверил		Петров В.В.				ГАОУ СПО СО «ИМТ»		ДП 01.273.16.00.00																		
Принял																										
Утвердил																										
Н.контр.																				020						
Наименование операции				Материал				Твердость		ЕВ	МД	Профиль и размеры			МЗ	КОИД										
Токарная				40Х ГОСТ 4543-71				НВ241...285				230x116														
Оборудование				Обозначение программы				То	Тв	Тп.з	Тшт.	СОЖ														
Токарно-винторезный станок 1К62								0,102	0,8	15	0,90															
Р														ПИ	Д или В	L	t	i	S	n	v					
01															мм	мм	мм	-	мм/об	об/мин	м/мин					
О 02	1. Установить и снять деталь																									
Т 03																										
О 04	2. Проточить изношенную резьбу в размер Ø34																									
ОК	МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ																									

Пример выполнения ремонтного чертежа детали

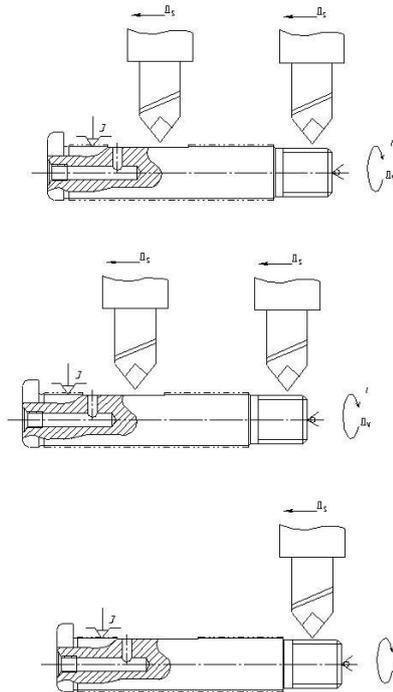


Пример выполнения эскизов технологического процесса восстановления

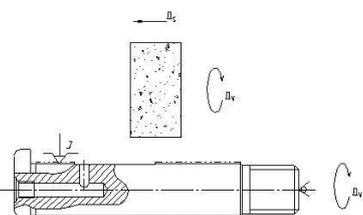
Операция 005 Токарная



Операция 025 Токарная



Операция 030 Шлифовальная



№ докум.	Изм.	Исполн.	Провер.	Операционные эскизы и технологический процесс восстановления	Лист	Масштаб	Формат	
					11		A4	
Исполн.					Листов			
Провер.					1			
Г-ПРОЦ СО ИИИТ								
Генерал							Формат	A4

Шкала: 1:1
 Масштаб: 1:1
 Материал: сталь 45
 Диаметр: 10 мм
 Длина: 50 мм