



Основы эксплуатации и ремонта технологических объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

Методические указания по выполнению курсовой работы

Направление подготовки	21.03.01 «Нефтегазовое дело» (код и наименование направления подготовки)
Направленность (профиль) подготовки	«Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки» (наименование профиля подготовки)
Квалификация выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная, очно-заочная

Методические указания разработаны
в соответствии с требованиями ФГОС ВО
по направлению подготовки

21.03.01 «Нефтегазовое дело»

Авторы:

Табачков Петр Алексеевич, к.т.н., доцент кафедры транспортно-
технологических машин

ФИО, ученая степень, ученое звание или должность, наименование кафедры

Методические указания одобрены на заседании кафедры
«Транспортно-технологических машин»

наименование кафедры

протокол № 10 от 18.05.2019 года.

ВВЕДЕНИЕ

Цель создания настоящего пособия - дать студентам подробную методику проектирования, заострить внимание проектантов на самых важных задачах, прогрессивных технологиях восстановления и ремонта деталей, узлов и агрегатов автомобилей. Пособие написано с учетом опыта организации и проведения ремонтных работ в автотранспортном цехе ОАО «Промтрактор» и автотранспортных предприятиях г. Чебоксары. .

В приложениях к пособию даны справочные и нормативные материалы, необходимые для проектирования. Так как пособие не претендует на полноту охвата всех вопросов, которые могут возникнуть при проектировании, в нем указан список учебной и справочной литературы, а также нормативной документации, из которых студенты могут почерпнуть недостающие сведения.

В пособии приведены расчетные формулы, справочные и нормативные данные, примеры отдельных расчетов, образцы выполнения некоторых частей проекта (формы) - все это должно оказать необходимую практическую помощь студентам.

Работа над курсовым проектом должна способствовать дальнейшему развитию творческой инициативы студентов в решении технических вопросов, приучить пользоваться Государственными стандартами, справочной и технической литературой, приучает к самостоятельной работе, готовит к выполнению дипломного проекта.

Курсовое проектирование помогает выявить и укрепить знания студентов, которые, уже как специалисты, руководители среднего звена должны решать практические задачи по планированию организации ремонтной службы, внедрению передовой техники и технологии на автотранспортных предприятиях.

Пособие предназначено для преподавателей и студентов средних специальных учебных заведений по специальности 21.03.01 «Основы эксплуатации и ремонта технологических объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»

Во введении необходимо показать роль автотранспорта в решении народнохозяйственных задач, страны. Следует отметить повышение технологического уровня авторемонтного производства, механизации и автоматизации производственных процессов, в том числе применение современные прогрессивные технологии ремонта и восстановления деталей, узлов и агрегатов автомобилей.

Введение следует увязать с темой проекта, объем не должен превышать 2-3 страницы. Материал для введения можно найти в методических указаниях по предмету, основной литературы, а также в периодической печати.

Содержание курсового проекта по «Основы эксплуатации и ремонта технологических объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»

Основные вопросы, касающиеся курсового проектирования по ремонту автомобилей, должны быть проработаны в процессе изучения специальных дисциплин, при выполнении лабораторных и практических работ, а также полученные навыки и умения в период прохождения производственных практик на авторемонтных предприятиях,

Курсовой проект по предмету «Основы эксплуатации и ремонта технологических объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки» по специальности 21.03.01 является завершающим этапом изучения данного предмета и ставит перед студентами следующие задачи:

- закрепить и углубить теоретические знания, полученные при изучении соответствующего курса;
- усвоить методику технологических расчетов, основ проектирования и организации производства;
- привить навыки пользования специальной литературой при решении конкретных вопросов;
- подготовить студентов к выполнению дипломных проектов.

В курсовых проектах по предмету студенты должны учитывать необходимость:

- использования наиболее рациональных методов организации и управления производством по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей;
- автоматизация и механизация трудоемких производственных процессов;
- применение современной технологии ремонта и восстановления деталей, узлов и агрегатов автомобилей, а также высокопроизводительного технологического оборудования, инструмента и оснастки, а также изобретений;
- разработки необходимой технической документации на рабочем месте, способствующей интенсификации производства и росту производительности труда на проектируемом предприятии, участке или отделении

В задании, выдаваемом студентам, четко формулируется название темы, например, «Разработать технологический процесс восстановления головки блока автомобиля ГАЗ-53А» или «Разработать технологический процесс сборки насоса гидравлического усилителя рулевого управления автомобиля ЗИЛ-130».

Тематика курсового проектирования «Основы эксплуатации и ремонта технологических объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки» должна отвечать основным положениям курса, быть тесно увязанной с конкретными задачами ремонтного производства, учитывать развитие технического прогресса. Курсовой

проект должен включать разработку технологического процесса восстановления детали, сборки или разборки агрегата автомобиля.

Рекомендуется следующие примерные тематики курсовых проектов по предмету «Ремонт автомобилей»:

Разработать технологический процесс восстановления детали «Вал ведомый КПП, автомобиля ГАЗ-3Ю29 (дефекты: износ шеек и посадочных мест под подшипник).

2. Разработать технологический процесс восстановления детали «Головки блока цилиндров» двигателя автомобиля ВАЗ-2106 (дефекты: трещины на рубашке, коробление поверхности прилегающей к блоку, износ отверстий под свечи).

Разработать технологический процесс восстановления детали «Бал вторичный КПП автомобиля ГАЗ - 3307 (дефекты: износ передней шейки, износ резьбы М30х1, износ шейки под задний подшипник).

Разработать технологический процесс восстановления детали «Коленчатый вал» двигателя ЗИЛ-130 (дефекты: износ шеек коренных и шатунных, износ отверстий во фланце).

Разработать технологический процесс восстановления детали «Коленчатый вал двигателя ВАЗ-2106 (дефекты: износ шеек, износ отверстий во фланце).

Разработать технологический процесс восстановления детали шатуна двигателя МАЗ (дефекты изгиб и скручивание шатуна; задиры на поверхности отверстия нижней головки шатуна).

Разработать технологический процесс восстановления детали «Картера КПП» ГАЗ-24 (дефекты: износ отверстия под подшипники ведущего вала; трещины в картере).

Разработать технологический процесс восстановления детали «Блока цилиндров» двигателя КамАЗ-5320 (дефекты: износ посадочных мест под гильзу; трещины на стенке водяной рубашки; износ гнезд вкладышей).

Разработать технологический процесс восстановления детали «Распределительного вала» ВАЗ-2108 (дефекты: износ кулачков; износ опорных шеек). *¹

Разработать технологический процесс восстановления детали «Поворотного кулака» ГАЗ-31029 (дефекты: износ отверстий под шкворень; износ шейки под подшипник).

Разработать технологический процесс восстановления автомобильных шин.

Разработать технологический процесс на ремонт водяного радиатора.

Разработать технологический процесс на ремонт амортизаторов.

Разработать технологический процесс на ремонт аккумуляторов.

Разработать технологический процесс на ремонт генераторов.

Разработать технологический процесс на ремонт стартера.

Разработать технологический процесс на сборку двигателя КАМАЗ-740. .

Разработать технологический процесс на разборку КПП.

Разработать технологический процесс на разборку заднего моста.

Разработать технологический процесс на разборку сцепления.

Разработать технологический процесс на обкатку двигателя после капитального ремонта с применением присадок.

Разработать технологический процесс балансировки карданного вала.

качестве СОЖ используют смесь керосина с маслом или жидкость ОСМ-1. Шероховатость после обработки составляет 0,3 - 0,1 мкм. Суперфиниширование выравнивает точность размеров, а также снижает шероховатость шеек, вызванную неоднородностью условий предшествующей обработки. При шлифовании валов под суперфиниширование оставляют припуск 0,005 мм.

Уравновешивание коленчатых валов нарушается вследствие износа трущихся поверхностей (при эксплуатации), неравномерном наращивании изношенных поверхностей и механической обработке. Увеличенный в результате этого дисбаланс приводит к дополнительным вибрациям ухудшающим работу двигателя. Уравновешенность вала достигается либо сверлением отверстий, либо фрезерованием шеек. Балансировку коленчатых валов проводят на станке КИ-4274.

Коленчатые валы шлифуют под ремонтный или номинальный размеры. Шлифование под ремонтный размер чаще всего выполняют в одну операцию. Величина износа шеек определяя ремонтный размер шеек, выбор которого проводится в соответствии с техническими условиями.

Для шлифования шеек применяют универсальные шлифовальные станки 3А423 и 3В421. Сначала шлифуют коренные шейки и другие поверхности, находящиеся на одной с ними оси, затем шатунные. Шейки вала шлифуют электрокорундовым и на керамической связке шлифовальными кругами зернистостью 16... 60 мкм.

Базовыми поверхностями при шлифовании коренных шеек являются центровые отверстия. Шлифование шатунных шеек проводят на другом станке, оборудованном центросместителями обеспечивающими совпадение осей шатунных шеек с осью вращения станка.

Припуск на шлифование оставляют в пределах 0,3... 0,5 мм на сторону. В каждом конкретном случае режимы шлифования уточняются в зависимости от жесткости коленчатого вала.

При перешлифовках валов карбюраторных двигателей удаляются поверхностные слои шеек с накопившимися усталостными повреждениями, а их наращивание приводит к разгрузке наиболее напряженных слоев металла, что способствует восстановлению их ресурса. Для коленчатых валов дизельных двигателей перешлифовкой полностью удалить напряжение и предельно разрушенные слои металлов в зоне галтелей практически невозможно, поэтому их ресурс восстановить не удастся.

Шпоночный паз заваривают в среде углекислого газа и наплавляют всю шейку вала проволокой 08Г2С или 08ГС толщиной 0,8... 1,2 мм на полуавтомате А-547У или ЦДГ-301 для дуговой сварки. Фрезеруют шпоночные пазы на горизонтально-фрезерном станке типа 6Р82Г. Для точного размещения и обработки паза применяют специальное приспособление. Контролируют положение паза относительно диаметральной плоскости и угловое смещение относительно оси первого кривошипа.

Для упрочнения валов применяют накатывание галтелей роликами из твердого сплава.

Частота вращения коленчатого вала должна быть в пределах 40... 60 мин давление роликов на галтели - 8000... 8500 Н/м²; время упрочнения (обкатки) - 0,12 - 0,18 мин; полное упрочнение галтелей на всех шатунных шейках выполняют за 2,5 - 3,0 мин.

Диаметр деформирующего ролика - 12 мм, угол конуса - 25° угол опорного конуса - 46°. Радиусы закругления ролика соответствуют минимально допустимым радиусам галтелям. Для предотвращения остаточного деформирования вала обкатывание производят в

три-четыре перехода (по несколько шеек в. каждом переходе). Силу в каждом переходе создают таким образом, чтобы деформация вала, образовавшаяся за предыдущий переход, компенсировалась при последующем переходе. В результате достигается соосность коренных шеек 0, 01... 0, 03 мм, не требуется холодная правка вала, а их сопротивление-усталости повышается на 55... 75 %.

2.7. Восстановление деталей типа «втулки»

К этому классу относятся гильзы цилиндров, втулки, крышки подшипников первичного вала коробки передач, фланцы валов коробки передач, ступицы колес, чашки дифференциалов, втулки и др. Детали этого класса чаще всего изготавливаются из модифицированного, ковкого и специального чугуна, углеродистых сталей.

В процессе эксплуатации детали подвергаются механическим нагрузкам и для них основными видами износа являются коррозионно-механический и молекулярно-механический, которые характеризуются следующими явлениями - молекулярным схватыванием, переносом материала, разрушением возникающих вырыванием частиц и образованием продуктов химического взаимодействия металла с агрессивными элементами среды. Втулки работают в условиях трения, которое сопровождается циклическим изменением температуры и наличием агрессивной среды.

Основные дефекты, характерные для деталей этого класса деталей - износ внутренних и наружных посадочных мест под подшипники; износ шеек под сальники; износ, задиры, кольцевые риски на трущихся поверхностях.

Внутренние и наружные поверхности этих деталей, а также их торцы являются базовыми при механической обработке.

Износ отверстий под подшипники и шейки шестерни, сальники устраняют постановкой дополнительных ремонтных деталей (ДРД) - втулок. Если же при восстановлении отверстий под подшипники и сальники используется вибродуговая наплавка, то они сначала растачиваются, наплавляются в два слоя, а затем растачиваются в соответствии с заданным размером.

Если же на детали имеются шейки, то их износ может устраняться либо вибродуговой наплавкой (механическая обработка, наплавка и механическая обработка с последующим шлифованием), либо электроконтактной приваркой стальной ленты (шлифование, приварка ленты, шлифование поверхности ленты)

Наиболее характерной деталью в классе «полые цилиндры» является гильза цилиндров.

Основные дефекты гильз: износ зеркала цилиндра; износ, изменение формы и взаимного расположения верхнего и нижнего установочных поясков относительно оси цилиндра; сколы и трещины любого размера. И расположения; отложения накипи на поверхности, омываемой водой: отложения накипи на поверхностях посадочных поясков; коробление, отколы, глубокие задиры или потеря натяга вставки гильзы. При наличии сколов или трещин любого размера и расположения гильзы выбраковывают.

Коррозионный износ и деформацию поясков гильзы устраняют железением (предварительное шлифование, нанесение покрытия и окончательное шлифование до исходного размера) или плазменным напылением с последующим оплавлением покрытия (предварительное шлифование, струйная обработка, нанесение покрытия, оплавление покрытия кислородным пламенем, окончательное шлифование восстановленных поясков).

Износ зеркала цилиндра устраняется растачиванием с последующим хонингованием под один из ремонтных размеров и постановкой ДРД.

Растачивание гильз производится под один из ремонтных размеров на алмазно-

Правила оформления форм МК по ГОСТ 3. 1104-81. Для изложения технологических процессов в МК используют способ заполнения, при котором информацию вносят построчно несколькими типами строк. Каждому типу строки соответствует свой служебный символ по ГОСТ 3.1118-82, приведенный в табл.10.1 данного методического пособия.

Простановка служебных символов является обязательной, и не зависит от применяемого метода проектирования документов.

В качестве обозначения служебных символов приняты буквы русского алфавита, - проставляемые перед номером, соответствующей строки, и выполняемые прописной буквой, например, MO1, A12 и т.д.

При заполнении информации на строках, имеющих служебный символ O, следует руководствоваться требованиями государственных стандартов ЕСТД, устанавливающих правила записи операций и переходов. Запись информации следует выполнять в технологической последовательности по всей длине строки с возможностью, при необходимости, переноса информации на последующие строки. При операционном описании технологического процесса на МК номер перехода следует проставлять в начале строки.

При заполнении информации на строках, имеющих служебный символ T, следует руководствоваться требованиями соответствующих классификаторов, государственных и отраслевых стандартов на кодирование (обозначение) и наименование технологической оснастки. Информацию по применяемой на операции технологической оснастке записывают в следующей последовательности: приспособления, вспомогательный инструмент, режущий инструмент, слесарно-монтажный инструмент, специальный инструмент, применяемый при выполнении специфических технологических процессов (операций), например, при сварке, штамповке и т.п., средства измерения.

Запись следует выполнять по всей длине строки с возможностью, при необходимости переноса информации на последующие строки.

Разделение информации по каждому средству технологической оснастки следует выполнять через знак «,». Количество одновременно применяемых единиц технологической оснастки следует указывать после кода (обозначения) оснастки, заключив в скобки, например, АБВГ хххххх.ххх (2) фреза дисковая.

Заполнять информацию для каждой операции при маршрутном описании по типам строк в МК формы 2, 16 и 1, 16 следует по ГОСТ 3.1118-82 и табл.10.2 в строки со служебными символами А, Б, К, М, О, Т. В случае отсутствия информации с каким-либо служебным символом, записывается информация со следующим служебным символом по порядку.

Таблица 10.1. Содержание информации вносимой в графы форм с горизонтальным расположением поля подшивки

Обозначение служебного символа	Информация
А	Номер цеха, участка, рабочего места, где выполняется операция.
Б	Код, наименование оборудования и информация по трудозатратам.

Обозначение служебного символа	Информация
К	Информация по комплектации изделия (сборочной единицы) составными частями с указанием наименования деталей сборочных единиц, их обозначений, обозначения подразделений, откуда поступают комплектующие составные части, кода единицы величины, единицы нормирования, количества на изделие и нормы расхода.
М	Информация о применяемом основном материале и исходной заготовке, информация о применяемых вспомогательных и комплектующих материалах с указанием наименования и кода материала, обозначения подразделений, откуда поступают материалы, кода единицы величины, единицы нормирования, количества на изделие и нормы расхода.
О	Содержание операции (перехода).
Т	Информация о применяемой при выполнении операции технологической оснастке.

При маршрутно-операционном описании технологического процесса очередность заполнения служебных символов производится в зависимости от вида описания данной операции. В учебном процессе используется маршрутно-операционное описание с разработкой 1..2 операционных карт и карт эскизов/Оформление основных надписей по ГОСТ 3.1103-82 в соответствии с разделом "Основные надписи" данного методического пособия.

При применении форм МК для разработки технологических процессов при производстве опытного образца (опытной партии) допускается выполнять графические изображения изделий (деталей, сборочных единиц) или технологических установок непосредственно на поле документа, взамен карты эскизов. В этом случае всем строкам, занятым графическим изображением присваивается служебный символ О.

ГЛАВА 5 ФОРМЫ И ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ОПЕРАЦИОННЫХ КАРТ

Операционное описание следует выполнять на соответствующих формах документов с применением краткой или полной записи содержания по всем операциям в технологической последовательности их выполнения с указанием переходов и данных по технологическим режимам.

При описании операций следует указывать: общие действия по изготовлению или ремонту, характерные для всей группы изделий (их составных частей); условные обозначения исполнительных размеров, имеющих окончательный характер для каждого перехода; условные обозначения комплектующих составных частей изделия; общие данные по технологическим режимам, вспомогательным материалам и т.п. для всей группы изделий (их составных частей).

Для операционного описания используются формы МК по ГОСТ 3Д118- 82 номера: 1; 5; 1а; 1б; 5а; 3; 3а; 3б на единичные технологические процессы, и 2; 6; 1а; 1б; 5а; 4; 3а; 3б на типовые и групповые технологические процессы. Пример на слесарную операцию приведен в ГОСТ 3.1407-86 с.23.

Можно использовать формы операционных карт на технический контроль по ГОСТ 3.1502-85; на операции обработки резанием по ГОСТ 3 1404- 86; на операции сборки по ГОСТ 3.1407-86; на получение покрытий по ГОСТ 3.1408-85; при нормировании расхода материалов по ГОСТ 3.1123-84; на испытание по ГОСТ 3.1507-84 и т.п.

Служебные символы используют в соответствии с табл. 10.1. данного методического пособия.

Данные, вносимые по переходам в графу "Инструмент", допускается записывать с учетом следующих сокращений;

при последовательном применении одного кода и наименования во всех переходах одной операции полную информацию о применяемом инструменте следует указывать только для перехода, где он впервые применяется, в следующем переходе в данной грифе следует записывать "тоже, далее - кавычки,

при последовательном применении инструмента одного кода и наименования в разных переходах одной операции при повторении записи соответствующей информации следует дать ссылку на номер перехода, где впервые применен данный инструмент например, .см. переход 1".

В переходе, где впервые применен данный инструмент, допускается указывать номера последующих переходов, где этот инструмент применяется, например, ШЦ 11-250-0,05 (для переходов 3,5,8).

При включении ведомости оснастки в комплект документов на технологический процесс (операцию) и отражение в ней всего состава технологической оснастки в соответствии с требованиями на применение кодов, наименование и обозначение данных, допускается и в других документах (карте технологического процесса и т.п.) для стандартизированного инструмента и средств измерений применять сокращенную форму записи, без указания обозначения соответствующего стандарта, например; Полная запись: штангенциркуль ШЦ 11 -250-0,05 ГОСТ 166-80. Сокращенная запись: ШЦ 11-250-0,05.

Пример оформления МК/ОК см. в разделе 15.

ГЛАВА 6. СИСТЕМА ОБОЗНАЧЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Система обозначения технологической документации предназначена для обозначения комплектов документации на изделия, комплектов документов, имеющих самостоятельное применение в основном и в вспомогательном производствах с целью упорядочения учёта, обращения и использования информационно-поисковых систем. Обязательному обозначению подлежат:

- комплекты документов на типовые и групповые технологические процессы / операции / и технологические инструкции;
- комплекты документации, комплекты документов на единичные технологические процессы, применяемые в среднесерийном, крупносерийном и массовом типах производств;
- отдельные виды документов, имеющие самостоятельное применение, предназначенные для обработки средствами вычислительной техники.

Для комплектов документации на изделие, комплектов документов на процессы (операций) и отдельных видов документов по ГОСТ 3.1201-85 устанавливается следующая структура и длина кодового обозначения:

Порядковый регистрационный номер

Код характеристики документа

Код организации-разработчика

Для кодового обозначения документации следует применять арабские цифры от 0 до 9. После кода организации - разработчика и кода характеристики документации следует

проставлять точку.

Порядковые регистрационные номера должны состоять из пяти цифр от 00001 до 99999. Номера присваиваются в пределах кода характеристики документации и кода организации-разработчика.

В целях, сокращения записи информации по обозначению документации, не подлежащей обработке средствами вычислительной техники, передачи на другое предприятие (организацию) или на микрофильмирование, допускается не проставлять код организации-разработчика.

Устанавливается следующая структура и длина кода характеристики документации:

Вид технологического процесса по методу выполнения

Вид технологического процесса (операции) по организации

Вид технологического документа

При необходимости указания, вида технологического метода (наименования операции) в структуру обозначения характеристики, документации допускается вводить дополнительный признак с увеличением длины кодового обозначения на два знака.

Код характеристики документации присваивает разработчик документации по табл.12.1; 12.2; 12.3. Код вида технологического метода (наименование операции) следует проставлять по общероссийскому классификатору технологических операций машиностроения и приборостроения (ОКТО) 121:

Таблица 12.1 Коды вида технологической документации

Код	Вид документации
01	Комплект технологической документации
02	Комплект документов технологического процесса (операции)
10	Маршрутная карта
30	Карта эскизов
25	Технологическая инструкция
30	Комплектовочная карта
40	Ведомость, технологических документов
41	Ведомость технологических маршрутов
42	Ведомость оснастки
43	Ведомость материалов
44	Ведомость деталей (сборочных единиц)
45	Ведомость сборки изделия
46	Ведомость оборудования - . -
47	Ведомость специфицированных норм расхода материалов
50	Карта технологического процесса
55	Карта типового (группового) технологического процесса
57	Карта типовой (групповой) операции
60	Операционная карта
70	Технологическая ведомость
72	Ведомость операций
75	Технико-нормировочная карта
77	Ведомость деталей, изготовленных из отходов
76	Ведомость дефектации
80	Ведомость держателей подшипников

6.1 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ НА ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ

Технологическую документацию следует оформлять в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД и ОСТ. Для конкретного производства и для группы производства на восстановление деталей документацию разрабатывают по ОСТ 70.0009.005-05

На детали восстанавливаемые централизованно, на поточных линиях (ПЛ) или специализированных участках следует оформлять в виде единичных или типовых (групповых) технологических процессов.

На детали, восстанавливаемые не централизованно на участках при специализированных ремонтных предприятиях и участках восстановления деталей широкой номенклатуры предприятий неспециализированного ремонта, следует использовать технологическую документацию, разрабатываемую на восстановление типовых поверхностей, в альбомном исполнении.

Технологическую документацию на восстановление типовых поверхностей следует применять совместно с ремонтными чертежами восстанавливаемых поверхностей содержащими технологический маршрут и указание по базированию детали. При этом ремонтный чертеж используется как карта эскизов.

Технологическую документацию на восстановление типовых поверхностей следует оформлять в виде типовых технологических процессов.

Классификация типовых поверхностей приведена в ОСТ 70.0009.005-85[^] Приложение 2 (цилиндрическая наружная, шлицевая и т.д.).

Для рабочих мест допускается разрабатывать технологическую документацию в виде операционных карт и технологических инструкций на рабочие места, где описываются все операции в технологической последовательности их выполнения и применением операционного описания.

Технологической документации, предназначенной для серийного восстановления присваивается литера «РА», на основании ремонтных чертежей, имеющих литеру "РА".

Комплектность технологической документации, устанавливается по табл. 15.1.

Виды, комплектность и правила оформления технологических документов, применяемых при разработке технологических процессов на обработку деталей на металлорежущих- станках и специальных установках с числовым программным управлением (ЧПУ), должны соответствовать требованиям ГОСТ 3.1418-82.

Вид технологического документа следует указывать по Г ОСТ 3. 1201 -85. Примеры обозначения документов:

Маршрутная карта восстановления – 086094. 010000.00001 Р

Операционная карта механической обработки ~ 086094,0110000.00001Р

6.2. РАЗРАБОТКА РЕМОНТНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ

Ремонтные чертежи /6,..9/ разрабатываются на детали (сборочные единицы) и являются рабочими конструкторскими документами, предназначенными для организации ремонтного производства.

Утвержденные ремонтные чертежи являются обязательными для всех предприятий (организаций) , занимающихся восстановлением, проверкой качества и испытанием восстановленных деталей.

Ремонтные чертежи, как правило, разрабатывают предприятия (организации) по

техническому заданию на технологические процессы и ремонтные чертежи по исходным данным, содержащим перечень дефектов с их характеристиками и рекомендуемыми способами устранения на основе:

номенклатуры восстанавливаемых деталей, утвержденной в установленном порядке, или перечня деталей, согласованного с заказчиком (финансирующей организацией);

-технических требований (условий) на ремонт машин, действующих на момент разработки ремонтных чертежей,

-рабочих чертежей деталей на изготовление (по состоянию на момент разработки чертежей) или чертежей, снятых с натуральных деталей (для импортной техники),

Чертежам, предназначенным для серийного восстановления присваивается литера РА по результатам приемочных испытаний единичных, типовых (групповых) технологических процессов или при наличии положительного заключения об опытно-производственной проверке способов восстановления детали, предусмотренных ремонтным чертежом в соответствии с типовыми технологическими процессами восстановления типовых поверхностей.

Форма заключения приведена в ОСТ 70.0009.006.-85. Ремонтные чертежи выполняют в соответствии с правилами, установленными ГОСТ 2.604-68.

Таблица 16.1 Порядок заполнения граф основной надписи ремонтного чертежа

Ns графы	Содержание графы
1	Разработчик документа
2	Проверяющий (зав. отделом, зав. сектором и т.д.)
3	Заведующий головным-технологическим отделом, лабораторией
4	Зав. базовым отделом стандартизации в области восстановления
5	Нормоконтроль организации (предприятия) - разработчика
6	Руководитель организации (предприятия) - разработчика

Ремонтные чертежи выполняют на; листах формата А2. При этом изображение восстанавливаемой детали, спецификацию, технические требования и таблицу категорийных размеров необходимо, выполнять на первом листе, а виды, разрезы, сечения, таблицу дефектов допускается размещать на последующих листах.

Допускается выполнять ремонтные чертежи на листах других форматов по ГОСТ 2.301-68, но не более формата А1.

Если при восстановлении необходимо ввести дополнительные детали/то ремонтный чертеж выполняют как сборочный.

На ремонтных чертежах сплошной толстой основной линией выполняют поверхности, подлежащие восстановлению, и поверхности, которые в процессе восстановления будут обрабатываться. Остальную часть изображения выполняют сплошной тонкой линией.

Размер шрифта номеров позиций, дефектов,, буквенных обозначений должен быть в полтора раза больше, чем размер цифр размерных-чисел, применяемых на том же ремонтном чертеже.

Обозначение шероховатости, твердости поверхности, поля допуска, предельных отклонений на ремонтных чертежах должно выполняться в соответствии с требованиями ГОСТ 2.307-68, ГОСТ 2.303-79, ГОСТ 2.309-73. ГОСТ 2.310-68, ГОСТ 2.320-82,

Правила выполнения спецификаций должны соответствовать требованиям ГОСТ 3.604-

68 и ГОСТ 2.108-68. При разработке ремонтного чертежа на сборочную, единицу в спецификацию должны быть записаны детали, которые подвергаются восстановлению, дополнительные детали, а также детали/ подлежащие замене. При этом материал деталей, входящих в сборочную единицу, указывают в таблице спецификации в графе "Наименование".

Обозначение ремонтного чертежа должно соответствовать обозначению рабочего чертежа с добавлением шифров, установленных ГОСТ 2.604-68.

Технические требования излагают на поле ремонтного чертежа над основной надписью, группируя вместе однородные и близкие по своему характеру требования, в следующей последовательности:

- требования, предъявляемые к термической обработке и к свойствам материала восстанавливаемой детали;
- размеры, предельные отклонения размеров, форм и „взаимного расположения поверхностей и т.п.;
- требования к качеству поверхностей, покрытию и отделке;
- зазоры, расположение отдельных элементов конструкции;
- указания о маркировке и клеймении;
- правила транспортирования к хранения;
- особые условия эксплуатации;
- ссылки на другие документы, содержащие технические требования, распространяющиеся на данное, изделие, но не приведенные на чертежах.

6.3 .Разработка технологических процессов ремонта деталей

После проведения общего анализа, описания детали, её условий работы ,перечисления дефектов студент приступает к разработке технологической документации. Сначала на **карте эскизов** (см. приложение 1) вычерчивается эскиз детали, на котором обозначаются и пронумеровываются на сносках те поверхности или элементы, где возможен износ, при этом на эскизе не наносятся размеры этих поверхностей.

Следующим этапом является разработка **карты дефектации** (см. приложение 2). В левой колонке (номер дефекта) проставляются номера дефектов из КЭ, а в следующей колонке даётся подробное описание дефекта, например: "износ шейки наружного подшипника", "износ или повреждение более 2х ниток резьбы М8". Следующая вертикальная колонка (номинальный размер) заполняется информацией о номинальных значениях и допусках на размерах, установленных заводом-изготовителем.

Колонка (размер, допустимый без ремонта) заполняется на основе данных нормативной документации на ремонт данной марки автомобиля. Если указанные значения отсутствуют, можно их назначить самостоятельно на основе информации по аналогичным моделям либо рассчитать по величинам допустимых зазоров(натягов).

Точное и конкретное название инструмента или прочих средств дефектации приводится в следующей колонке. Это могут быть микрометры, штангенциркули , нутромеры ,гладкие и резьбовые калибры, магнитные дефектоскопы, лупы 2х и 4х кратного увеличения. Для универсального инструмента обязательным является указание размерного диапазона инструмента. Если наличие дефекта возможно без инструмента (напр. разрушение или явная трещина), следует сделать указание о визуальном осмотре. Ссылку на номер

ГОСТ-а, ОСТ-а или ТУ изготовителя инструмента надо привести в колонке "Код средств контроля".

Колонка "**Заключение**" должна содержать сведения о способе ремонта детали, который можно выполнить в данном предприятии по данной поверхности, либо указания о выбраковке в случае несоответствия особым приведённым здесь же требованиям. Профессия работника, производящего дефектацию, его разряд и сведения о трудоемкости приводятся в двух правых колонках.

Одним из самых ответственных моментов в разработке техпроцесса ремонта является работа над **маршрутной технологической картой** (приложение 3). Перед началом этого этапа студент должен в полном объёме представить себе весь технологический процесс, привязав его к реальным условиям проектируемого АТП, причём надо мысленно представить себе схему перемещения деталей внутри производственных участков.

Разработка маршрутной карты начинается с заполнения колонок в верхней части документа, где содержится информация о материале детали, весе, каталожный номер.

В первой вертикальной колонке даётся номер операции в трёхцифровом формате (005, 010, 015 и т.д.). Во вторую колонку вносятся наименование операции (токарная, термическая, слесарная, сборочная и т.д.) и краткое описание выполняемых работ, напр. "мойка деталей в моечной машине", "шлифовка шатунных шеек под ремонтный размер". В случае, если технологическое оборудование, на котором тех. процесс выполняется, расположено в разных помещениях, необходимо в число операций включить "Транспортную".

В следующих двух колонках приводится информация по оборудованию, оснастке, приспособлениям и инструменту, применяемым в техпроцессе, содержащая сведения о их моделях, типах, размерах, и номерах, ГОСТах, ОСТах, либо об их нестандартном изготовлении в АТП. Занесение данных в остальные колонки проводится на основании расчётов трудоемкости либо по справочным сведениям.

Операционные карты (приложение 4) заполняются на одну или несколько операций по согласованию с консультантом. Карта составляется на каждую разрабатываемую технологическую операцию. В верхние графы карты заносятся сведения из маршрутной карты, содержащие наименование и номер детали, наименование операции и её номер, наименование оборудования. Нижние колонки содержат номер каждого перехода, из которых состоит операция, суть каждого перехода с подробным описанием действий исполнителя. Особое внимание надо обратить на изложение приёмов крепления детали, особенности использования инструмента. Колонка "содержание перехода" должна содержать информацию о технологических режимах оборудования (обороты шпинделя, величины продольных и поперечных подач, сварочные токи, температуры в печах, концентрациях моющих растворов и их составах в %). В третьей, пятой и седьмой вертикальных колонках указывается вся информация о деталях, используемых в ходе операции, инструменте и оснастке с подробным описанием их наименований, размера, ГОСТов, ОСТов, ТУ. В последней колонке указывается операционное время на одну деталь.

Аналогично операционной карте разрабатывается "**Ведомость операций технического контроля**" (Приложение 5), но этот документ один на все операции, описанные в маршрутной карте. Непременным условием для этого документа является подробное описание этапов контроля, величины контролируемых параметров и процент выборки

Следующим этапом разработки процесса является заполнение "Ведомости оборудования" и "Ведомости оснастки", в которые вносится весь набор оборудования, оснастки, приспособлений и инструмента, применяемых в разработанных документах. В случае невозможности применения стандартного оборудования и оснастки следует предусмотреть разработку проекта «Нестандартного» или «Оригинального».

В конце ремонтного раздела дипломного проекта (курсового проекта) приводится расчёт технологических режимов описанной операции и расчет норм времени на выполненные работы по ремонту

Приведённая в схема разработки технологического процесса может быть применена и для ремонтных воздействий, связанных с заменой узлов или деталей. В этом случае надо использовать формы маршрутных карт, операционных карт, ведомости оснастки и оборудования и ведомости контрольных операций

Графическая часть проекта может включать в себя технологические эскизы к операциям, на которых проиллюстрированы фрагменты оборудования и оснастки, ремонтные чертежи деталей, сборочные чертежи узлов с размерными цепями, а также общие и узловые схемы сборки.

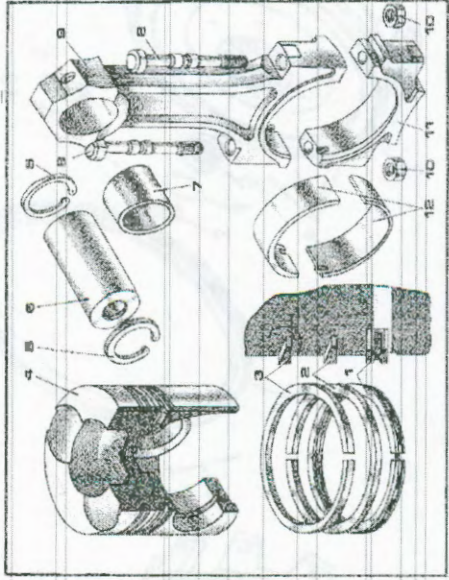
Приложение: Комплект документов на технологический процесс восстановления деталей автомобиля КАМАЗ

Инв.№ п.		Подп. и дата		Вз.инв.№		Инв.№ дубл.		Подп.и дата		Приложение 3			
МАРШРУТНАЯ КАРТА													
МАТЕРИАЛ			Заготовка										
Наименование, марка	Код	Код единицы величины	Масса детали	Код и вид	Профиль и размеры	Кол. дет.	Масса	Единица нормир.	Норма расхода	Кэфф. исп.матер			
Номср операции	Наименование и содержание операции	Оборудование (наименование)	Приспособление и инструмент (наименование)	Разряд рабоч.	Кол.одн. обраб. дет.	Объем производ. партии	Тп.з.						
							Т шт						

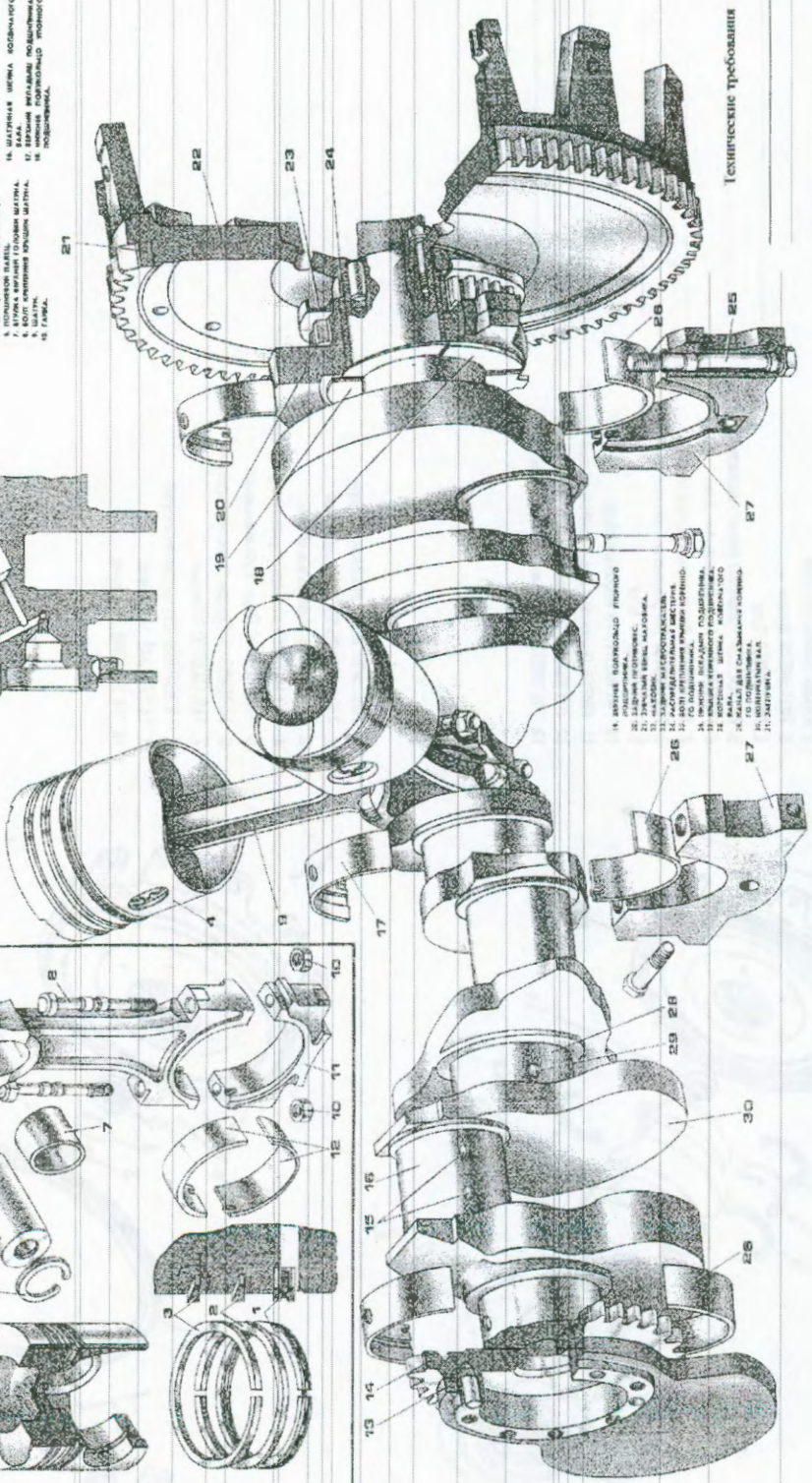
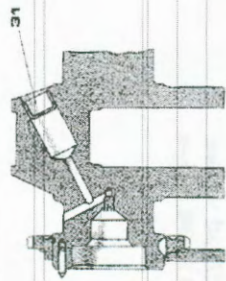
										Разработал				Лист
										Проверил				1
														Листов
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Утвердил				2

Кривошипно-шатунный механизм

Вариант 1



- 1 ПОДШИПНИК НАСЛАЗЫВАЮЩИЙ
- 2 КОЛЬЦО
- 3 КОЛЬЦО
- 4 КОЛЬЦО
- 5 СВАЯНОЕ КОЛЬЦО
- 6 ПОДШИПНИК ШАПКИ
- 7 КОЛЬЦО
- 8 ПОДШИПНИК ШАПКИ
- 9 КОЛЬЦО
- 10 ПОДШИПНИК ШАПКИ
- 11 ШАПКА ШАТУНА
- 12 ШАТУН



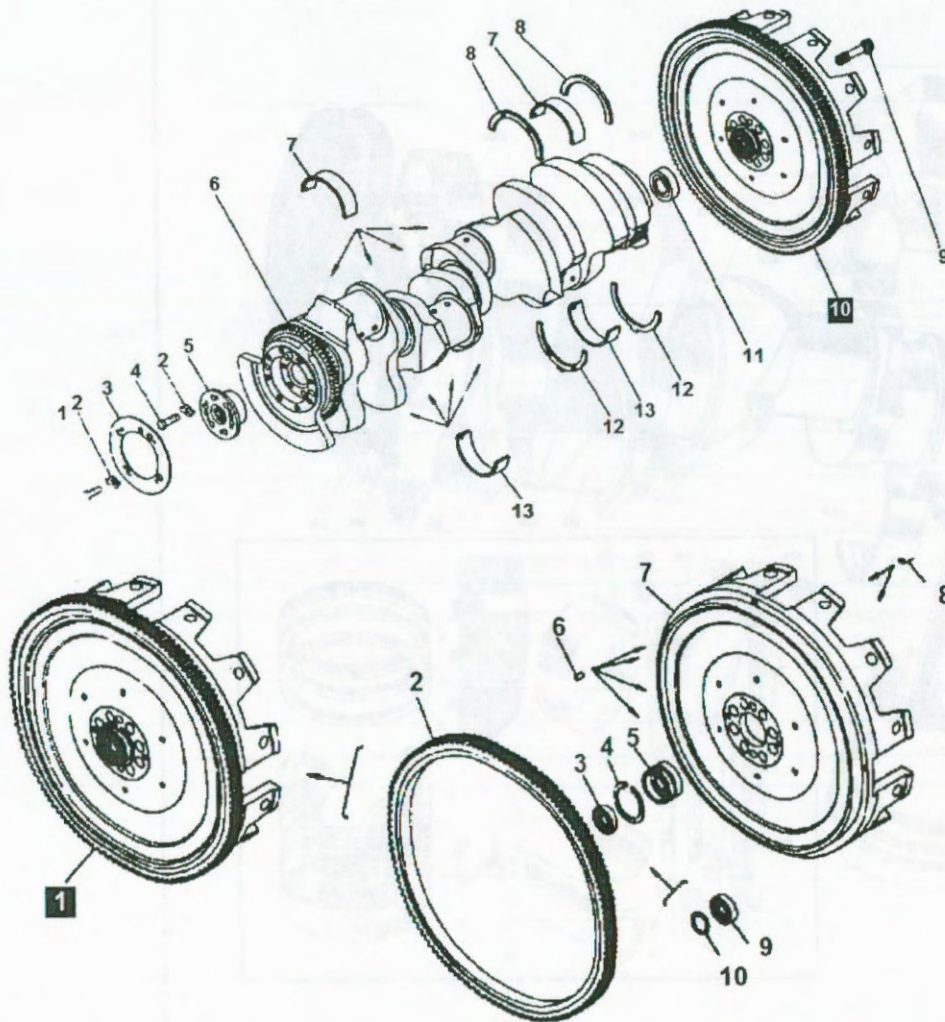
- 13 ШАТУН
- 14 ПОДШИПНИК ШАПКИ
- 15 ШАПКА ШАТУНА
- 16 ПОДШИПНИК ШАПКИ
- 17 ШАТУН
- 18 ВОЛНОВАЯ ВЕРХНЯЯ ЧАСТЬ
- 19 ВОЛНОВАЯ НИЖНЯЯ ЧАСТЬ
- 20 ВОЛНОВАЯ ЧАСТЬ
- 21 ПОДШИПНИК ШАПКИ
- 22 ШАТУН
- 23 ШАТУН
- 24 ШАТУН
- 25 ШАТУН
- 26 ШАТУН
- 27 ШАТУН
- 28 ШАТУН
- 29 ШАТУН
- 30 ШАТУН
- 31 ШАТУН

Технические требования

Маховик в сборе

Вариант 35

Технические требования



1. 1/58707/21 Болт М10х1,25х25
2. 870851 Шайба азжковая
3. 740.1005544 Шайба
4. 740.1005106 Болт
5. 740.1005534 Полушдита отбора мощности
6. 740.1005008 Вал коленчатый в сборе
7. 740.1005170 Вкладыш подшипника верхний
8. 740.1005184 Полукольцо подшипника верхнее
9. 740.1005127-10 Болт
10. 740.1005115-10 Маховик в сборе
11. 854709 Подшипник шариковый радиально-упорный
12. 740.1005183 Полукольцо подшипника нижнее
13. 740.1005171 Вкладыш подшипника нижний

1. 740.1005115-10 Маховик в сборе
2. 740.1005125-10 Обод зубчатый
3. 14.1701340 Манжета в сборе
4. 740.1005135 Кольцо пружинное упорное
5. 740.1005133 Втулка установочная
6. 14.1601316 Сухарь отжимного рычага
7. 740.1005120 Маховик
8. 14.1601284 Втулка установочная
9. 14.1701342 Манжета
10. 14.1701346 Пружина

Технические требования к деталям и сборке:

1. Поверхности, подверженные трению, должны быть обработаны с повышенной точностью.

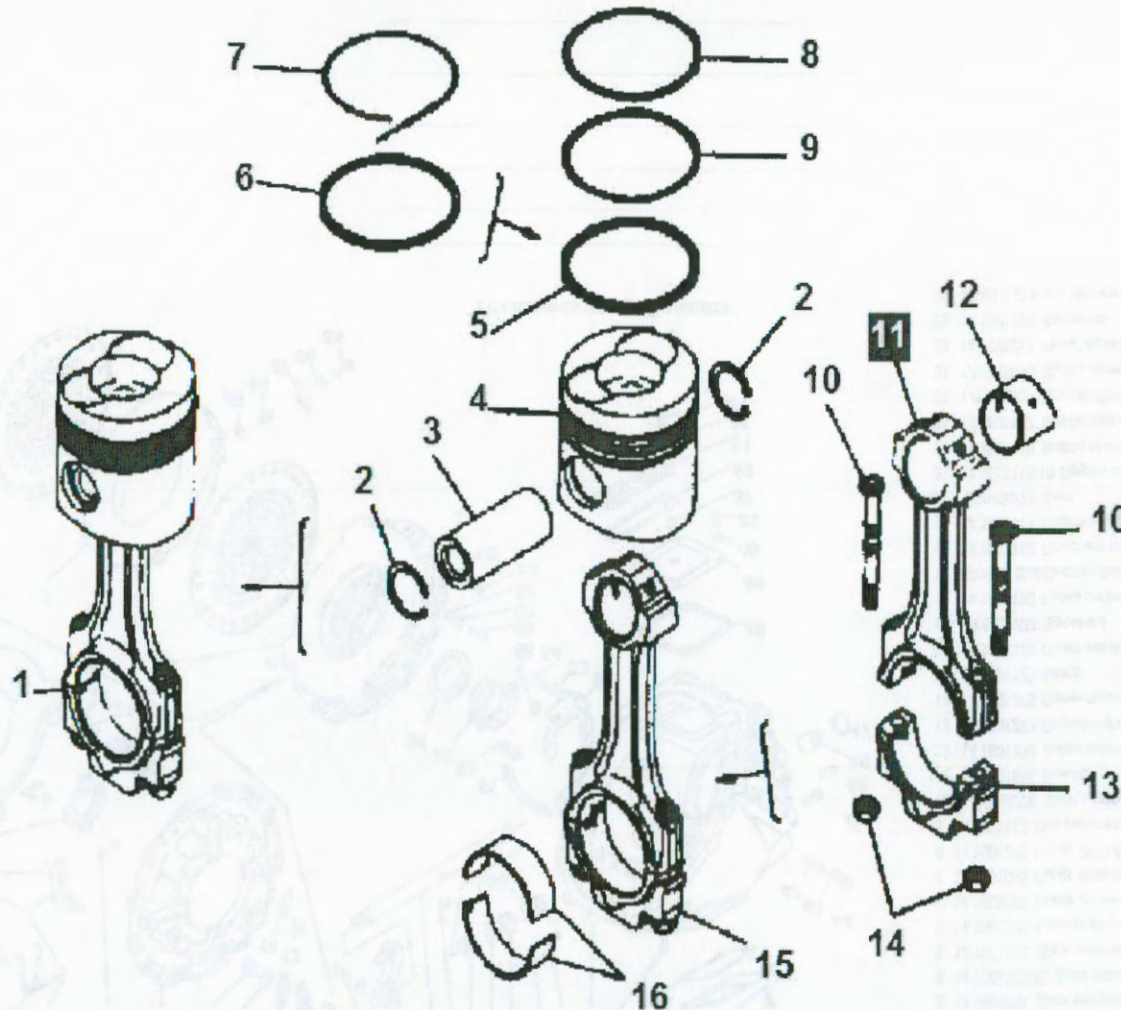
2. Детали должны быть проверены на соответствие чертежам.

3. Сборка должна производиться в чистой среде.

4. После сборки необходимо проверить работу механизма.

Шатун в сборе

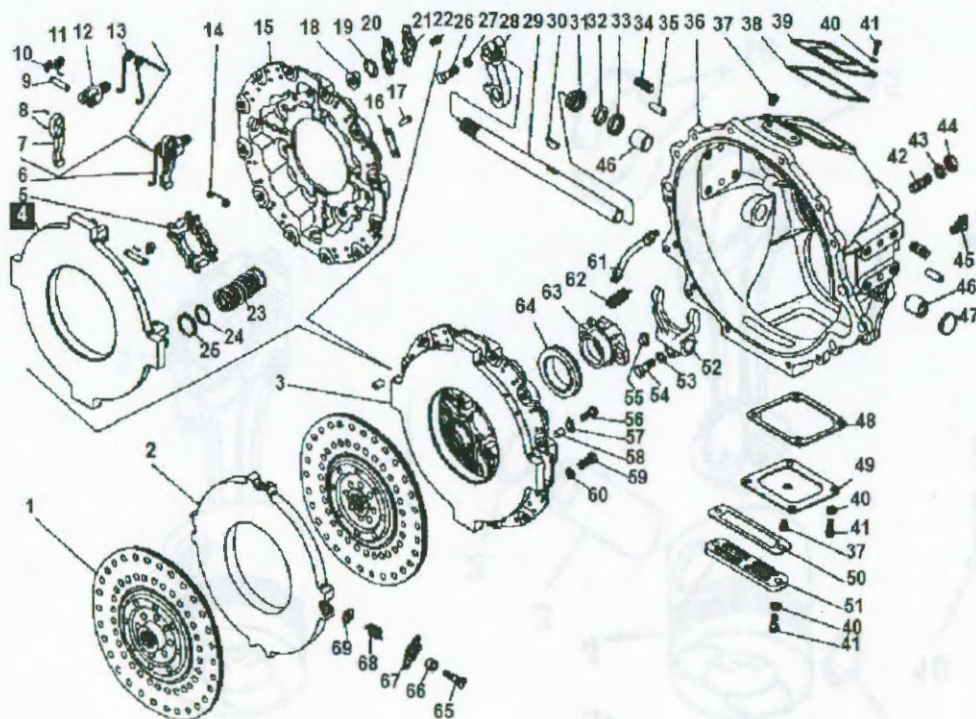
Вариант 4



Технические требования

- 1. 740.1004010-10 Поршень в сборе
- 1. 740.1004010-20 Поршень в сборе
- 1. 740.1004010-30 Поршень в сборе
- 1. 740.1004010-40 Поршень в сборе
- 2. 740.1004022 Кольцо
- 3. 740.1004020 Палец поршневой
- 4. 740.1004015-10 Поршень с вставкой в сборе
- 4. 740.1004015-20 Поршень с вставкой в сборе
- 4. 740.1004015-30 Поршень с вставкой в сборе
- 4. 740.1004015-40 Поршень с вставкой в сборе
- 5. 740.1004034 Кольцо масляное в сборе
- 6. 740.1004035 Кольцо
- 7. 740.1004038 Расширитель
- 8. 740.1004030 Кольцо компрессионное
- 9. 740.1004032 Кольцо компрессионное
- 10. 740.1004062-1) Болт
- 11. 740.1004050 Шатун
- 12. 740.1004052 Втулка
- 13. 740.1004055 Крышка
- 14. 740.1004064-1) Болт
- 15. 740.1004045 Шатун в сборе
- 16. 740.1004058 Вкладыш

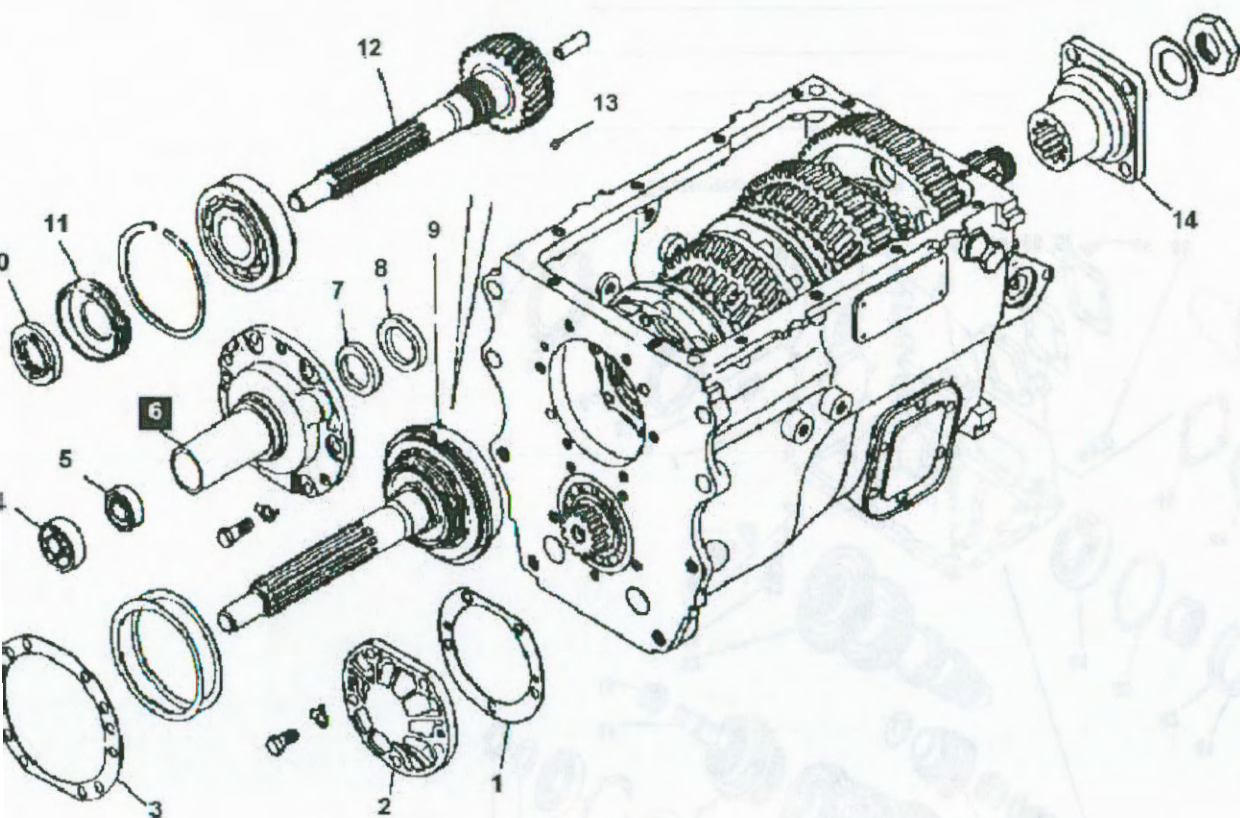
Механизм сцепления



Технические требования

- | | |
|---|---|
| 1. 14.1601130 Диск ведомый в сборе | 31. 14.1601240 Крышка сальника |
| 2. 14.1601094 Диск ведущий средний | 32. 14.1601244 Кольцо уплотнительное |
| 3. 14.1601090-10 Диск нажимной в сборе | 33. 14.1601242 Кольцо уплотнительное |
| 4. 14.1601093 Диск нажимной | 34. 1/18004/31 Шпилька |
| 5. 14.1601120 Кольцо упорное | 35. 1/04830/11 Штифт установочный |
| 6. 14.1601086 Рычаг оттяжной в сборе | 36. 14.1601015-10 Картер |
| 7. 14.1601095 Рычаг оттяжной нажимного диска | 37. 262542 Пробка КГ 1/4" |
| 8. 14.1601270 Ролик 2Х11,8 III | 38. 14.1601038 Прокладка крышки |
| 9. 14.1601113 Ось рычага нажимного диска | 39. 14.1601030-10 Крышка смотрового лока верхняя |
| 10. 1/10880/76 Шайба стопорная 9 | 40. 1/05168/73 Шайба пружинная 8 |
| 11. 14.1601096 Шайба | 41. 1/60436/21 Болт М10x25 |
| 12. 14.1601108 Вилка рычага нажимного диска | 42. 1/18006/31 Шпилька |
| 13. 14.1601273 Пружина упорного кольца | 43. 1/05172/77 Шайба пружинная 16 табл. ВА.310188 |
| 14. 14.1601275 Петля пружины | 44. 1/21641/11 Гайка М16x1,5-6H табл. ВА.310112 |
| 15. 14.1601125 Кожи | 45. 870840 Масленка |
| 16. 14.1601318 Пластина балансировочная | 46. 14.1601216 Втулка вала вилки |
| 17. 1/05327/03 Заклепка | 47. 870833 Заглушка |
| 18. 14.1601109 Гайка регулировочная | 48. 14.1601026 Прокладка крышки |
| 19. 870865 Шайба стопорная | 49. 14.1601022-30 Крышка смотрового лока нижняя |
| 20. 14.1601110 Пластина опорная | 50. 14.1601025 Прокладка передняя |
| 21. 14.1601111 Пластина запорная | 51. 14.1601018-10 Крышка лока передняя |
| 22. 1/60430/21 Болт | 52. 14.1601203 Вилка выключения сцепления |
| 23. 14.1601115-10 Пружина нажимная | 53. 1/05168/73 Шайба пружинная 10 табл. ВА.310188 |
| 24. 14.1601118 Шайба теплоизолирующая | 54. 1/59709/21 Болт М10x1,25-6x35 |
| 25. 14.1601117 Шайба подкладки | 55. 14.1601187 Сухож муфты |
| 26. 1/13070/21 Болт М10x1,25-6x40 | 56. 870010 Болт |
| 27. 1/05168/73 Шайба пружинная 10 табл. ВА.310188 | 57. 870866 Шайба стопорная |
| 28. 14.1601217 Рычаг вала вилки | 58. 14.1601284 Втулка установочная |
| 29. 14.1601215 Вал вилки | 59. 870012 Болт |
| 30. 870813 Шпонка сегментная 6x3 | 60. 1/05168/73 Шайба пружинная 10 табл. ВА.310188 |

Крышка заднего подшипника первичного вала



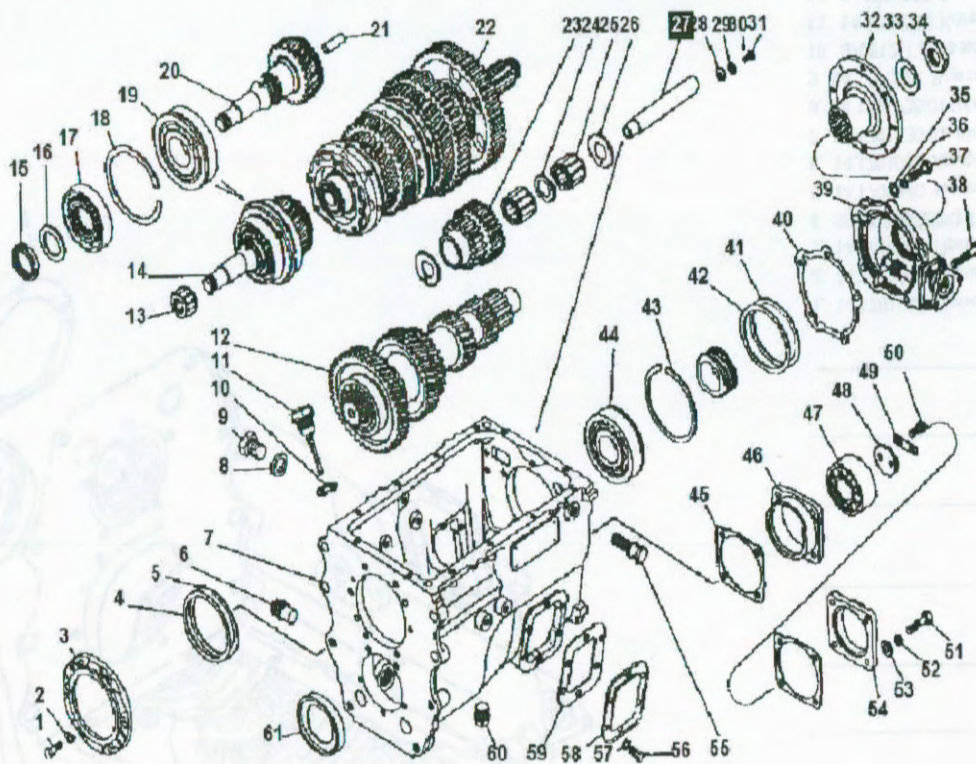
Вариант 8

Технические требования

1. 14.1701069 Прокладка
2. 14.1701068 Крышка переднего подшипника
3. 14.1701042 Прокладка крышки подшипника
4. 864709 (6-205К) Подшипник
5. 14.1701340 Манжета в сборе
6. 14.1701040 Крышка подшипника первичного вала
7. 14.1701230-01 Манжета с пружиной
8. 14.1701238-01 Манжета с пружиной
9. 14.1701025 Вал первичный в сборе
10. 870512 Гайка кольцевая
11. 14.1701096 Кольцо маслонетягающее
12. 14.1701030 Вал первичный коробки передач
13. 864711 Шарик
14. 14.1701240 Фланец крепления кардана

Вариант 13

Картер коробки передач валами



1. 870014 Болт М10х1,25-6х28
2. 870051 Шайба замочная
3. 15.1701040 Крышка подшипника переднего вала
4. 14.1701035 Прокладка регулировочная
5. 14.1701036 Прокладка регулировочная
6. 14.1701306 Пробка сливная с нагибом в сборе
7. 14.1701015 Картер
8. 1/02626/60 Прокладка пробы
9. 1/02640/23 Болт закрутки резьбовых отверстий верней
10. 870032 Шайба уплотнительная
11. 14.1701440 Маслосъематель
12. 14.1701047 Вал промежуточный в сборе
13. 15.1701031 (264706) Подшипник
14. 15.1701025 Вал передний в сборе
15. 870511 Гайка круглая М50х1,5-Н
16. 15.1701044 Шайба
17. 15.1770190 Муфта синхронизатора
18. 14.1701034 Кольцо установочное
19. 15.1701032 (170412Т) Подшипник
20. 15.1701027 Вал передний с муфтой в сборе
21. 14.1701043 Втулка маслоотгонная
22. 14.1701100 Вал вторичный в сборе
23. 14.1701082 Блок шестерен заднего хода
24. 14.1701084 Втулка промежуточная
25. 14.1701083 (54907к) Подшипник
26. 14.1701086 Шайба упорная
27. 14.1701092 Ос. блока шестерен
28. 870862 Шайба стопорная осн
29. 1/05168/73 Шайба прижимная 10 табл. ВА.310188
30. 870764 Шпигель
31. 870030 Болт
32. 152.1701240 Фланец
33. 14.1701243 Пружина тарельчатая
34. 870510 Гайка
35. 1/05200/01 Шайба плоская 12х22 табл. ВА.310172
36. 1/05170/73 Шайба прижимная 12 табл. ВА.310188
37. 1/55407/21 Болт М12х1,25-6х45
38. 1/55414/21 Болт
39. 14.1701200 Крышка заднего подшипника в сборе
40. 14.1701203 Прокладка крышки подшипника
41. 14.1701036 Прокладка регулировочная
42. 14.1701035 Прокладка регулировочная
43. 14.1701034 Кольцо установочное
44. 14.1701032 (Н0412) Подшипник шариковый
45. 14.1701075 Прокладка крышки
46. 14.1701078 Стакан
47. 14.1701073 Подшипник задний
48. 14.1701060 Шайба упорная
49. 14.1701076 Пластина стопорная болтов упорной шайбы
50. 1/55404/33 Болт
51. 1/55409/21 Болт М12х1,25х55
52. 1/05170/73 Шайба прижимная 12 табл. ВА.310188
53. 1/05200/01 Шайба плоская 12х22 табл. ВА.310172
54. 14.1701074 Крышка подшипника промежуточного вала
55. 14.1701350 Рычаг-болт
56. 1/58703/21 Болт крышки локса
57. 1/05168/73 Шайба прижимная 10 табл. ВА.310188
58. 14.1701020 Крышка локса отбора мощности
59. 14.1701021 Прокладка
60. Пробка сливная Пробка сливная

Технические требования

**Перечень основной и дополнительной учебной литературы,
необходимой для освоения дисциплины**

Основная литература

1. Вержбицкий В. В. Основы сооружения объектов транспорта нефти и газа [Электронный ресурс] : учебное пособие / Вержбицкий В. В., Прачев Ю. Н. - Ставрополь : СКФУ 2014. - 154 с. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457777>

2. Крец, В.Г. Машины и оборудование газонефтепроводов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Г. Крец, А.В. Рудаченко, В.А. Шмурыгин. — Электрон. дан. -- Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 376 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/81563>. — Загл. с экрана.

Дополнительная литература

3. Пушмин, П.С. Эксплуатация транспортного оборудования [Электронный ресурс] : учебное пособие / П. С. Пушмин, В. В. Нескоромных, С. О. Леонов. - Краснояр.: СФУ, 2014. - 192 с. - Режим доступа : <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=549434>

4. Шарифуллин, А. В. Сооружения и оборудование для хранения, транспортировки и отпуска нефтепродуктов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Шарифуллин, Л. Р. Байбекова, С. Г. Смердова. - Казань : ГТУ, 2011. - 135 с. - Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270290>

Периодика

5. Нефтегазовое дело [Электронный ресурс] : электронный научный журнал / Уфимский государственный нефтяной технический университет. – Электрон.журн. – Уфа : УГНТУ. - Режим доступа : https://e.lanbook.com/journal/2356#journal_name

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
Глава 1. Методика выполнения курсового проекта.....	4
Глава 2. Выбор рационального способа восстановления детали.....	6
2.1 Выбор рационального способа восстановления детали.....	7
2.2 Примерный перечень неисправностей, при которых рекомендуется направить агрегаты в капитальный ремонт.....	9
2.3. Восстановление деталей типа «корпусные».....	9
2.4. Восстановление деталей типа «вал».....	11
2.5. Технологический маршрут типового технологического процесса восстановления деталей типа «вал».....	13
2.6. Восстановление коленчатых валов.....	13
2.7. Восстановление деталей типа «втулки».....	15
2.8. Восстановление резьбы.....	15
Глава 3. Общие требования к оформлению текстовых и графических документов.....	17
3.1 Требования к графическим документам.....	18
Глава 4. Формы и правила оформления маршрутных карт.....	19
Глава 5. Формы и правила оформления операционных карт.....	21
Глава 6. Система обозначения технологической документации.....	22
6.1. Технологическая документация на восстановление деталей.....	24
6.2. Разработка ремонтных чертежей.....	24
6.3. Разработка технологических процессов ремонта деталей.....	26
Приложение. Комплект документов на технологический процесс восстановления деталей автомобиля КАМАЗ.....	29
Литература.....	42

Тесобкарский институт (филиал) федерального
государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Московский
политехнический университет»

КОПИЯ ВЕРНА.

Пронумеровано, прошнуровано и скреплено печатью
22 (ДВАДЦАТЬ ДВА) листов.

Директор филиала А.В. Агафонов
2019 г.

