

КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА СУДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК



**ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ
СУДОРЕМОНТА**

**Сборник методических указаний к практическим работам
для курсантов специальности 240500
«Эксплуатация судовых энергетических установок»**

ПЕТРОПАВЛОВСК–КАМЧАТСКИЙ

2000

Автор: Женочин Я. С.

Рецензент: канд. техн. наук, доцент кафедры “Механика” КГАРФ
Лебедева А. П.

Сборник методических указаний разработан в соответствии с рабочей программой по дисциплине Организация и технология судоремонта, требованиями Государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования к минимуму содержания и уровня подготовки выпускников по направлению 55210 Эксплуатация транспортных средств и по специальности 240500 Эксплуатация судовых энергетических установок.

Сборник методических указаний рассмотрен и одобрен на заседании кафедры СЭУ 10 сентября 1998 г., протокол № 1.

Сборник методических указаний рассмотрен и одобрен учебно-методической комиссией судомеханического факультета 2 февраля 1999 г., протокол № 3.

Введение

Технологический процесс ремонта – это часть производственного процесса, связанная с транспортировкой изделия с судна, разборкой его на сборочные единицы и детали, изготовлением новых и восстановлением дефектных деталей, сборкой и монтажом изделия на судне.

Принято различать три вида технологических процессов: единственный, типовой и групповой.

На первом этапе разработки технологический процесс производится анализ исходных данных для разработки технологический процесс, дается информация о назначении и конструкции изделия, о требованиях к его изготовлению и эксплуатации на основании конструкторской документации.

Далее определяется тип производства (единичное, серийное, массовое) для каждого изделия.

На следующем этапе последовательно выбирают действующий типовой, групповой или аналог технологического процесса, и по документации этих технологических процессов составляют технологический маршрут ремонта (обработки), определяют последовательность технологических операций и состав технологического оборудования и оснастки.

Второй этап – разработка технологических операций. Необходимо продумать последовательность переходов в операции, выбрать конструкцию оснастки, затем по справочной литературе выбрать исходные данные для расчета режимов и норм времени, а также произвести их расчет на основе технически обоснованных норм рабочего времени и справочной литературы. Для выполнения каждой операции по классификаторам разрядов работ и профессий определить разряд работ и профессии исполнителей.

На последнем этапе производится оформление технологической документации согласно требованиям стандартов ЕСКД.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

СОСТАВЛЕНИЕ ВЕДОМОСТИ ДЕФЕКТАЦИИ

Цель работы: ознакомление с правилами оформления и приобретения практических навыков по оформлению ведомости дефектации.

Задание: составить ведомость дефектации детали.

Ведомость дефектации деталей (ВДД) составляют на детали и сборочные единицы ремонтируемого изделия для определения дефектов с указанием контролируемых параметров, применяемых средств измерения, способа устранения дефектов и трудовых нормативов.

Допускается ВДД составлять на детали и сборочные единицы различных изделий.

Ведомость дефектации деталей следует составлять по формам, приведенным в приложении В.

Графы форм следует заполнять в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Содержание граф ведомости дефектации деталей

Номер графы	Содержание графы
1	Номер цеха, в котором выполняется процесс дефектации
2	Код, вид ремонта (текущий, средний, капитальный)
3	Обозначение, наименование детали, сборочной единицы, подлежащих дефектации, по конструкторскому документу
4	Код, наименование дефекта
5	Номинальное, допустимое значение контролируемого параметра по чертежу или нормативно-техническому документу с указанием единицы измерения
6	Измеренное значение контролируемого параметра с указанием единицы измерения
7	Код, наименование приспособления, измерительного инструмента
8	Обозначение технологического документа, содержащего описание процесса ремонта (восстановления) детали, сборочной единицы
9	Количество деталей, сборочных единиц, подлежащих замене

Продолжение таблицы 1

Номер графы	Содержание графы
10	Количество деталей, сборочных единиц подлежащих восстановлению
11	Код профессии по классификатору
12	Данные в графе следует записывать дробью. В числителе указывают количество рабочих, занятых на дефектации, в знаменателе – разряд работы, выполняемой при дефектации
13	Данные в графе следует записывать дробью. В числителе указывают код тарифной сетки, определяющей условия работы (горячие, холодные и др.), а в знаменателе – код вида нормы (расчетной, хронометражной, опытно-статистической и др.)
14	Данные в графе следует записывать дробью. В числителе указывают норму подготовительно-заключительного времени на процесс дефектации, в знаменателе – норму штучного времени на процесс дефектации
15	Особые указания. В графе следует указывать требования к ремонтируемым деталям, сборочным единицам; способ устранения дефекта (замена, ремонт при отклонении измеренного значения контролируемого параметра от допустимого). Допускается графу не заполнять
16	Код или номер заказа на ремонтируемые изделия
17	Порядковый номер изделия
18	Номер партии ремонтируемого изделия
19	Количество ремонтируемых изделий в партии

На защите практической работы курсант должен предоставить заполненную ведомость дефектации (приложение В) и ответить на контрольные вопросы.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назначение ведомости дефектации детали.
2. Какую информацию должна содержать ведомость дефектации детали?
3. Что такое дефект?
4. Что понимают под процессом дефектации?
5. Виды технического состояния объекта.
6. Какое событие называют отказом, повреждением?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2

СОСТАВЛЕНИЕ РЕМОНТНОЙ ВЕДОМОСТИ

Цель работы: ознакомление с правилами оформления и приобретение практических навыков по оформлению ремонтной ведомости.

Задание: составить ремонтную ведомость для единичного технологического процесса ремонта изделия или детали.

Ремонтная ведомость является основным документом, определяющим номенклатуру, объем и трудоемкость работ по судну, а также расход и стоимость материалов и готовых изделий на выполнение этих работ.

Индивидуальная ремонтная ведомость (ИРВ) составляется в период подготовки судна к ремонту при отсутствии типовой ремонтно-технологической документации.

ИРВ составляется на основе определения дефектов конкретного механизма, узла, детали. С целью обеспечения достоверности в оценке технического состояния материальной части судна а, следовательно, и записей в ИРВ, последние должны составляться на основе:

- анализа и сопоставления данных наблюдений и записей в судовых журналах о техническом состоянии узлов и агрегатов судна с нормами допустимых износов частей корпуса, механизмов и их деталей;
- учета актов освидетельствования, предписаний и требований Морского Регистра Судоходства РФ и других органов надзора;
- использования данных об опыте предыдущего ремонта и ремонта судов близких типов.

Записи в ИРВ должны содержать данные о характере, номенклатуре и объеме ремонтных работ (основных и сопутствующих), необходимые для определения предварительной трудоемкости и стоимости ремонта судна, описание работ должно быть четким и однозначным.

Индивидуальная ремонтная ведомость подразделяется на корпусную, механическую, рефрижераторную, технологическую, доковую, электротехническую и радиотехническую части.

Каждая часть ИРВ оформляется в виде отдельной брошюры, разбивается на разделы, каждый из которых начинается с нового листа и нумеруется.

Листы основного содержания ИРВ выполняются по форме приведенной в приложении Г.

Графы 6, 9–11 заполняются судоремонтным предприятием.

В графе 1 указывается номер позиции ИРВ – сквозной по всей части порядковый номер работ (новые позиции, включаемые в ИРВ в процесс ее уточнения, могут нумероваться цифрами и буквой, например, 23а, 23б

и т. д.). При необходимости отдельные работы, объединенные в одну позицию, могут дополнительно иметь буквенные обозначения, которые указываются непосредственно в графе 2.

В графу 2 заносятся перечень и краткое описание ремонтных работ в технологической последовательности их выполнения

В графе 3 проставляют количество рабочих необходимых для выполнения каждой операции.

В графе 4 записывается разряд работы и специальности рабочих. Специальности рабочих указывают сокращенно согласно рекомендуемому ограничительному перечню специальностей рабочих, приведенному в таблице 1.

В графе 5 указывают нормы времени в соответствии с действующими УКН, классификаторами или типовыми технологическими документами.

В графе 6 указывают общее время (чел.*час), необходимое для выполнения ремонтной операции (определяется перемножением значений внесенных в графы 3 и 5).

В графу 8 записывают основные и вспомогательные материалы, средства контроля, технологическая оснастка, расходные материалы.

В графе 9 указываются единицы измерения величин материалов.

Таблица 1

Перечень специальностей рабочих

Специальность рабочего			Примечание
наименование	допускаемое условное обозначение	код	
Газорезчик	г. резч.	01	
Гальваник	гальв.	02	Объединяет специальности рабочих по всем видам защитных и защитно-декоративных металлических покрытий
Гравер	грав.	03	
Дробеструйщик	дроб.	04	Объединяет специальности рабочих по абразивно-струйной очистке

Продолжение таблицы 1

Специальность рабочего			Примечание
наименование	допускаемое условное обозначение	код	
Изолировщик	изол.	05	Объединяет специальности судового изолировщика и бетонщика
Котельщик	кот.	06	Объединяет специальности судового котельщика, клепальщика, чеканщика и правильщика вручную
Кузнец	кузн.	07	Объединяет специальности рабочих кузнечного производства
Литейщик	лит.	08	Объединяет специальности рабочих литейного производства (кроме модельщика)
Маляр	маляр	09	Объединяет специальности сгонщика-смывщика краски и лаков и маляра
Медник	медн.	10	Объединяет специальности медника по изготовлению судовых изделий и заливщика свинцовисто-оловянистых сплавов
Модельщик	мод.	11	
Парусник	пар.	12	
Плотник	плотн.	13	Объединяет специальности судового плотника, конопатчика и сборщика деревянных судов
Радиомонтажник	р. монт.	14	Объединяет специальности судового радиомонтажника и мачтовика-антенщика
Сварщик	сварщ.	15	Объединяет специальности рабочих по всем видам сварки, наплавки и плазменной резки

Продолжение таблицы 1

Специальность рабочего			Примечание
наименование	допускаемое условное обозначение	код	
Слесарь	слес.	16	Объединяет специальности по всем видам слесарных работ
Станочник	стан.	17	Объединяет специальности по работам на металлорежущих станках всех типов
Столяр	стол.	18	
Судокорпусник	с. корп.	19	Объединяет специальности рабочих по изготовлению и ремонту корпусных конструкций
Такелажник	так.	20	
Термист	терм.	21	Объединяет специальности рабочих по всем видам термической и химико-термической обработки
Трубопроводчик	труб.	22	Объединяет специальности трубопроводчика и трубогибщика
Электромонтажник	эл. монт.	23	Объединяет специальности электромонтажника, слесаря-электрика по ремонту электрооборудования и электрослесаря по ремонту приборов теплотехнического контроля и автоматики

На защите практической работы курсант должен предоставить заполненную ремонтную ведомость (приложение Г) и ответить на контрольные вопросы.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назначение ремонтной ведомости.
2. На основе каких данных составляется ремонтная ведомость?
3. Какие данные должны содержать записи в индивидуальной ремонтной ведомости?
4. На какие части подразделяется индивидуальная ремонтная ведомость?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3

ОФОРМЛЕНИЕ МАРШРУТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ

Цель работы: ознакомление с формами и правилами оформления информационных блоков маршрутной карты; приобретение практических навыков по оформлению маршрутной карты.

Задание: внести маршрутно-операционное описание единичного технологического процесса (ЕТП) ремонта изделия или детали в маршрутную карту.

Маршрутная карта – это документ, предназначенный для маршрутно-операционного описания технологического процесса или указания полного состава технологических операций при описании изготовления или ремонта изделия, включая контроль и перемещения по всем операциям различных технологических методов в технологической последовательности с указанием данных об оборудовании, технологической оснастке, материальных нормативах и трудовых затратах.

Для изложения технологических процессов в МК используют способ заполнения, при котором информацию вносят построчно несколькими типами строк. Каждому типу строки соответствует свой служебный символ. Служебные символы условно выражают состав информации, размещаемой в графах данного типа строки.

Допускается не проставлять служебный символ на последующих строках, несущих ту же информацию, при описании одной и той же операции, на данном листе документа.

В качестве обозначения служебных символов приняты буквы русского алфавита, проставляемые перед номером соответствующей строки, и выполняемые прописной буквой, например: **М01**, **А12** и т. д.

Указание соответствующих служебных символов для типов строк, в зависимости от размещаемого состава информации, в графах МК следует выполнять в соответствии с таблицей 1.

На строках, расположенных ниже граф, в которых указаны их наименования и обозначения, служебные символы проставляет разработчик документов с учетом выбранного им способа заполнения документов.

При заполнении информации на строках, имеющих служебные символы **А**, **Б**, **К**, **М** следует руководствоваться правилами по заполнению соответствующих граф, расположенных на этих строках.

Описание содержания переходов в операциях следует выполнять с привязкой к служебному символу **О** по всей длине строки с возможно-

стью переноса информации на последующие строки. Запись операций и переходов следует выполнять:

- по ГОСТ 3.1702 – 79 – для обработки резанием;
- по ГОСТ 3.1703 – 79 – для слесарных, слесарно-сборочных работ;
- по ГОСТ 3.1705 – 81 – для сварки.

При операционном описании технологического процесса на МК номер перехода следует проставлять в начале строки.

Указание данных по технологической оснастке следует выполнять с привязкой к служебному символу **Т** в следующей последовательности:

стапели, приспособления, вспомогательный инструмент, слесарный и слесарно-монтажный инструмент, режущий инструмент, специальный инструмент, средства измерений. Запись информации по технологической оснастке следует выполнять по всей длине строки с возможностью переноса информации на последующие строки.

Таблица 1

Служебные символы

Обозначение служебного символа	Содержание информации, вносимой в графы
А	Номер цеха, участка, рабочего места, где выполняется операция, номер операции, код и наименование операции, обозначение документов, применяемых при выполнении операции
Б	Код, наименование оборудования и информация по трудозатратам
К	Информация по комплектации изделия (сборочной единицы составными частями с указанием наименования деталей, сборочных единиц, их обозначений, обозначения подразделения, 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

Допускается:

а) выполнять раздельную запись информации по видам технологической оснастки с применением условных обозначений ее видов:

- стапели – СТ;
- приспособления – ПР;
- вспомогательный инструмент – ВИ;
- слесарный и слесарно-монтажный инструмент – СЛ;
- режущий инструмент – РИ;
- специальный инструмент – СП;
- средства измерения – СИ.

б) выполнять на каждой строке запись кода (обозначения) и наименования одного вида технологической оснастки.

Разделение информации по каждому средству технологической оснастки следует выполнять через знак «;».

В случае неприменения какой-либо технологической оснастки, записывают оснастку, следующую по порядку очередности.

Допускается не указывать количество применяемых единиц технологической оснастки.

Графические иллюстрации к операциям следует выполнять на карте эскизов (КЭ).

Правила заполнения основной надписи маршрутной карты приведены в приложении А.

Последовательность заполнения карты для каждой операции по типам строк приведена в таблице 2.

Графы форм маршрутной карты следует заполнять в соответствии с таблицей 3.

Размеры граф форм маршрутной карты следует выбирать в соответствии с таблицей 4.

Таблица 2

Последовательность заполнения карты

Вид технологического процесса	Номер формы МК	Очередность заполнения служебных символов
ЕТП, выполняемые с применением различных методов обработки	1	M01, M02, А, Б, О, Т
	1а, 1б	А, Б, О, Т
ЕТП сборки	2	А, Б, К, М, О, Т
	1а, 1б	А, Б, К, М, О, Т

Таблица 3

Графы, заполняемые в маршрутной карте

Номер	Условное обозначение графы	Служебный символ	Содержание информации
1	—	—	Обозначение служебного символа и порядкового номера строки. Запись выполняется на уровне одной строки
2	—	M01	Наименование, сортамент, размер и марка материала, обозначение стандарта, технических условий. Запись выполняется на уровне одной строки с применением разделительного знака дроби «/», например, лист БОН—2,5*1000х2500 ГОСТ 19903—74/111—IV В ст. 3 ГОСТ 14637 – 79
3	Код	M02	Код материала по классификатору
4	ЕВ	M02, К, М	Код единицы величины (массы, длины, площади и т. п.) детали, заготовки, материала по классификатору СОЕВС
5	МД	M02	Масса детали по конструкторскому документу
6	ЕН	M02, Б, К, М	Единица нормирования, на которую установлена норма расхода материала или норма времени, например 1, 10, 100
7	Н. расх.	M02, К, М	Норма расхода материала
8	КИМ	M02	Коэффициент использования материала
9	Код заготовки	M02, M03	Код заготовки по классификатору. Допускается указывать вид заготовки (отливки, прокат, поковка и т. д.)
10	Профиль и размеры	M02, M03	Профиль и размеры исходной заготовки. Информацию по размерам следует указывать исходя из имеющихся габаритов, например, лист 1,0*710*1420, 115*270*390 (для отливки)
11	КД	M02, M03	Количество деталей, изготавливаемых из одной заготовки
12	МЗ	M02, M03	Масса заготовки

Продолжение таблицы 3

Номер	Условное обозначение графы	Служебный символ	Содержание информации
13	—	—	Графа для особых указаний. Порядок заполнения граф и обязательность заполнения устанавливаются в отраслевых нормативно-технических документах
14	Цех	А, В	Номер (код) цеха, в котором выполняется операция
15	Уч.	А, В	Номер (код) участка, конвейера, поточной линии и т. п.
16	РМ	А, В	Номер (код) рабочего места
17	Опер.	А, В	Номер операции в технологической последовательности изготовления или ремонта изделия (исключая контроль и перемещение)
18	Код, наименование операции	А, В	Код операции по технологическому классификатору, наименование операции. Допускается код операции не указывать
19	Обозначение документа	А	Обозначение документов, инструкций по охране труда применяемых при выполнении данной операции. Состав документов следует указывать через разделительный знак «;» с возможностью, при необходимости, переноса информации на последующие строки
20	Код, наименование оборудования	Б	Код оборудования по классификатору, краткое наименование оборудования, его инвентарный номер. Информацию следует указывать через разделительный знак «;». Допускается взамен краткого наименования оборудования указывать его модель
21	СМ	Б	Степень, механизации (код степени механизации). Обязательность заполнения графы устанавливается в отраслевых нормативно-технических документах
22	Проф.	Б	Код профессии по классификатору ОКПДТР
23	Р	Б	Разряд работы, необходимый для выполнения операции

Продолжение таблицы 3

Номер	Условное обозначение графы	Служебный символ	Содержание информации
24	УТ	Б	Код условий труда по классификатору ОКПДТР и код вида нормы
25	КР	Б	Количество исполнителей, занятых при выполнении операции
26	КОИД	Б	Количество одновременно изготавливаемых (обрабатываемых, ремонтируемых) деталей (сборочных единиц) при выполнении одной операции <u>Примечание.</u> При выполнении процесса перемещения следует указывать объем грузовой единицы — количество деталей в таре
27	ОП	Б	Объем производственной партии и штук. На стадиях разработки предварительного проекта и опытного образца допускается графу не заполнять
28	К шт.	Б	Коэффициент штучного времени при многостаночном обслуживании
29	Т пз.	Б	Норма подготовительно-заключительного времени на операцию
30	Т шт.	Б	Норма штучного времени на операцию
31	Наименование детали, сб. единицы	К, М	Наименование деталей, сборочных единиц, материалов, применяемых при выполнении операции
32	Обозначение, код	К, М	Обозначение деталей, сборочных единиц по конструкторскому документу или материалов по классификатору
33	ОПП	К, М	Обозначение подразделения (склада, кладовой и т. п.), откуда поступают комплектующие детали, сборочные единицы или материалы; при разборке — куда поступают
34	КИ	К, М	Количество деталей, сборочных единиц, применяемых при сборке изделия; при разборке — количество получаемых

Таблица 4

Размеры граф маршрутной карты

Номер	Формы МК	Наименование (условное обозначение) графы	Обозначение символа	Размер графы, мм
1	1, 1а, 1б, 2,	—	—	13
2	1	—	М01	231
3	1	Код	М02	34
4	1	ЕВ	М02	10
	1а, 1б, 2		К, М	13
5	1	МД	М02	18
6	1	ЕН	М02	16
	1		Б	13
	1а, 1б, 2		Б, К, М	13
7	1	Н. расх.	М02	18
	1а, 1б, 2		К, М	21
8	1	КИМ	М02	13
9	1	Код заготовки	М02	34
10	1	Профиль и размеры	М02	55
11	1	КД	М02	16
12	1	МЗ	М02	18
13	1	—	М01, М02	42
14	1, 1а, 1б, 2	Цех	А	10
15	1, 1а, 1б, 2	Уч.	А	10
16	1, 1а, 1б, 2	РМ	А	10
17	1, 1а, 1б, 2	Опер.	А	13
18	1, 1а, 1б, 2	Код, наименование операции	А	75
19	1, 1а, 1б, 2	Обозначение документа	А	153
20	1, 1а, 1б, 2	Код, наименование оборуд.	Б	120
21	1, 1а, 1б, 2	СМ	Б	10
22	1, 1а, 1б, 2	Проф.	Б	18
23	1, 1а, 1б, 2	Р	Б	10
24	1, 1а, 1б, 2	УТ	Б	13
25	1, 1а, 1б, 2	КР	Б	10
26	1, 1а, 1б, 2	КОИД	Б	13
27	1, 1а, 1б, 2	ОП	Б	13
28	1, 1а, 1б, 2	К	Б	13
29	1, 1а, 1б, 2	Т _{из} (Т _{шт. к})	Б	18
30	1, 1а, 1б, 2	Т _{шт.} (Расц.)	Б	21
31	1а, 1б, 2	Наименование детали, сб. единицы или материала	К, М	120
32	1а, 1б, 2	Обозначение, код	К, М	75
33	1а, 1б, 2	ОПП	К, М	13
34	1а, 1б, 2	КИ	К, М	18

На защите практической работы курсант должен предоставить заполненную маршрутную карту (приложение Д) и ответить на контрольные вопросы.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. В чем состоит назначение маршрутной карты?
2. Какие типы строк используются при заполнении маршрутной карты?
3. Какие служебные символы используются при заполнении маршрутной карты?
4. Какая информация соответствует служебным символам?
5. В какой последовательности заполняется маршрутная карта?
6. Что такое технологическая операция?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4

ОФОРМЛЕНИЕ КАРТЫ ЭСКИЗОВ

Цель работы: ознакомление с правилами оформления и приобретение практических навыков по оформлению карты эскизов.

Задание: оформить карту эскизов для единичного технологического процесса ремонта изделия или детали разработанного в практической работе № 3.

Карта эскизов – это графический технологический документ, который по своему назначению и содержанию заменяет (на данной операции) рабочий (ремонтный) чертеж детали.

На карте эскизов деталь изображается в том виде, какой она должна иметь со стороны рабочего места после выполнения операции (приложение Е). Если операция состоит из нескольких установок, то на карте эскизов вычерчивают эскизы детали после обработки при каждом установе.

Обрабатываемые поверхности детали на карте эскизов показывают утолщенной сплошной линией. На карте эскизов указывают только те значения, которые определяют размеры обрабатываемых поверхностей на данной операции и их положение относительно баз.

При полной записи содержания переходов все размеры обрабатываемых поверхностей нумеруют арабскими цифрами в окружности диаметром 6 – 8 мм, располагая их на продолжении размерной линии. Нумерация производится по часовой стрелке.

При сокращенной записи переходов нумеруют не размеры, а поверхности.

На карте эскизов с помощью условных изображений указывают опоры и зажимы, определяющие технологические базы, задаются направление и точка приложения усилий зажима детали в соответствии с ГОСТ 3.1107 – 81 (приложение Б).

Таблицы, схемы и технические требования следует размещать на свободном поле карты эскизов справа от изображения и под ним.

Пример оформления карты эскизов приведен в приложении Е.

На защите практической работы курсант должен предоставить заполненную карту эскизов (приложение Е) и ответить на контрольные вопросы.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. В чем состоит назначение карты эскизов?
2. Что такое установ, переход?
3. Перечислите условные обозначения, используемые при оформлении карты эскизов.
4. Как обозначаются формы рабочих поверхностей на карте эскизов?
5. Как обозначаются опоры на карте эскизов?

ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Государственные стандарты

ГОСТ 3.1103 – 82 ЕСТД. Основные надписи.

ГОСТ 3.1105 – 84 ЕСТД. Формы и правила оформления документов общего назначения.

ГОСТ 3.1107 – 81 ЕСТД. Опоры, зажимы и установочные устройства. Графические обозначения.

ГОСТ 3.1115 – 79 ЕСТД. Правила оформления документов, применяемых при ремонте изделий.

ГОСТ 3.1118 – 82 ЕСТД. Формы и правила оформления маршрутных карт.

ГОСТ 3.1119 – 83 ЕСТД. Общие требования к комплектности и оформлению комплектов документов на единичные технологические процессы.

ГОСТ 3.1201 – 85 ЕСТД. Система обозначения технологической документации.

ГОСТ 3.1404 – 86 ЕСТД. Формы и правила оформления документов на технологические процессы и операции обработке резанием.

ГОСТ 3.1405 – 86 ЕСТД. Формы и требования к заполнению и оформлению документов на технологические процессы термической обработки.

ГОСТ 3.1407 – 86 ЕСТД. Формы и требования к заполнению и оформлению документов на технологические процессы (операции), специализированные по методам сборки.

ГОСТ 3.1701 – 79 ЕСТД. Правила записи операций и переходов. Холодная штамповка.

ГОСТ 3.1702 – 79 ЕСТД. Правила записи операций и переходов. Обработка резанием.

ГОСТ 3.1703 – 79 ЕСТД. Правила записи операций и переходов. Слесарные, слесарно-сборочные работы.

ГОСТ 3.1705 – 81 ЕСТД. Правила записи операций и переходов. Сварка.

Приложение А

СОСТАВ, ФОРМА И ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ БЛОКОВ ОСНОВНЫХ НАДПИСЕЙ

Основная надпись на бланках технологической документации состоит из следующих информационных блоков:

БЛОК 1 (Б1) – блок адресной (поисковой) информации;

БЛОК 2 (Б2) – блок состава исполнителей;

БЛОК 3 (Б3) – блок внесения изменений;

БЛОК 4 (Б4) – блок дополнительной информации;

БЛОК 5 (Б5) – блок вспомогательной информации;

БЛОК 6 (Б6) – блок вида и назначения документа.

В зависимости от назначения и способа выполнения документа блоки основной надписи могут иметь различные формы, например, Б1ф1, Б1ф2, Б1ф3, Б1ф4 и т. д.

Расположение графических изображений блоков и форм блоков изображено на рисунках 1 – 5.

Заполнение основной надписи следует производить в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Содержание граф основной надписи

Номер графы	Содержание графы
1	Краткое наименование или условное обозначение предприятия (организации) – разработчика документа (документов)
2	Для документов, разрабатываемых: – на единичный технологический процесс или отдельные виды документов (ВМ, БТМ и т. д.) – обозначение изделия (детали, сборочной единицы) по основному конструкторскому документу; – на типовой технологический процесс (операцию) – код ступени классификации по конструкторскому классификатору; – на групповой технологический процесс – графу не заполняют
4	Обозначение документа по ГОСТ 3.1291 – 85
6	Для документов, разрабатываемых на единичный технологический процесс (операцию) или отдельные виды документов (ВМ, БТМ и т. д.) – наименование изделия (детали, сборочной единицы) по основному конструкторскому документу
8	Номер операции, выполняемой в технологической последовательности изготовления или ремонта изделия (включая контроль и перемещения)
9	Номер рабочего места, на котором выполняется операция
10	Номер участка, на котором выполняется операция

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы 1

№ графы	Содержание графы
11	Номер цеха, в котором выполняется операция
12	Характер работы, выполняемой лицами, подписывающими документ
13	Фамилии лиц, участвующих в разработке и оформлении документа
14	Подписи лиц, ответственных за разработку, оформление документа, за внесение в него изменений и архивных данных. Подпись лица, разработавшего документ и подпись лица, ответственного за нормоконтроль, является обязательной
15	Дата подписи
26	Общее количество листов документа
27	Порядковый номер листа документа
29	Наименование документа или краткое наименование технологического метода формообразования, обработки или сборки который описывается в данном документе

Продолжение приложения А



Рисунок 1. Графическое изображение форм первого блока основной надписи

Продолжение приложения А

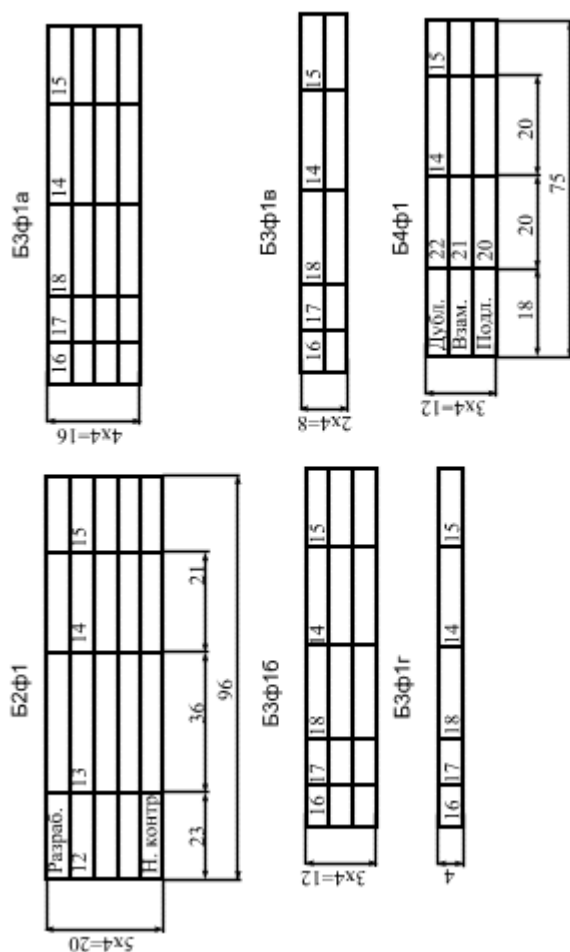


Рисунок 2. Графическое изображение форм второго, третьего и четвертого блоков основной надписи

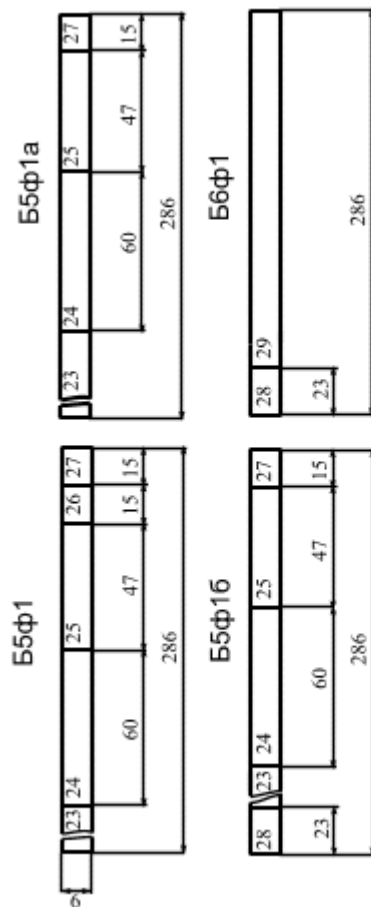


Рисунок 3. Графическое изображение форм пятого и шестого блоков основной надписи

Продолжение приложения А

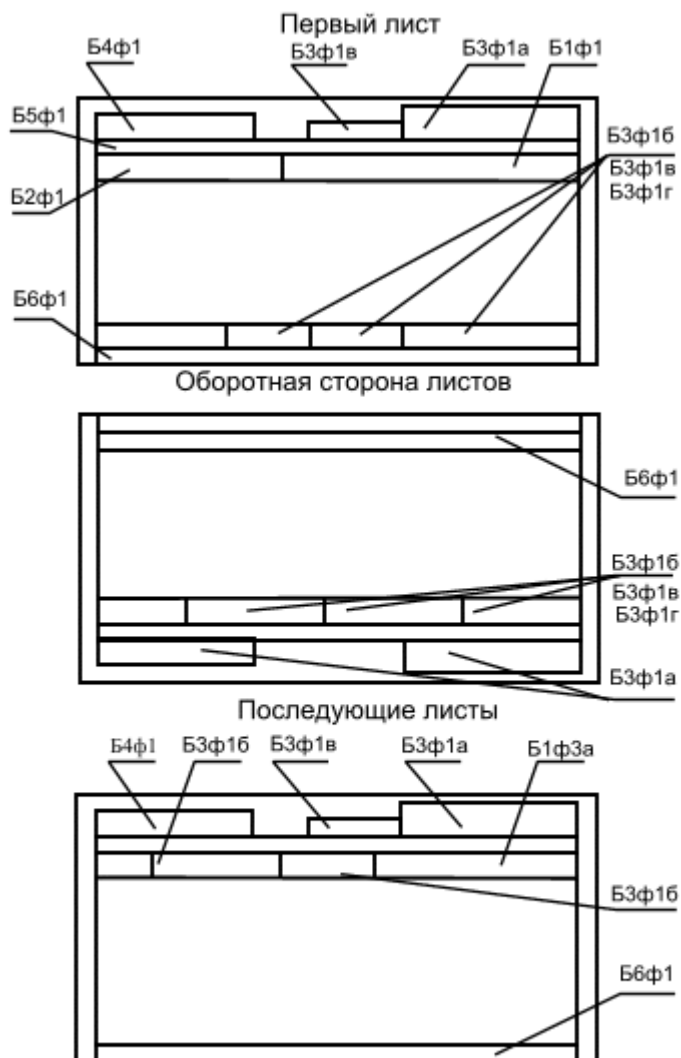


Рисунок 4. Расположение блоков основной надписи маршрутной карты

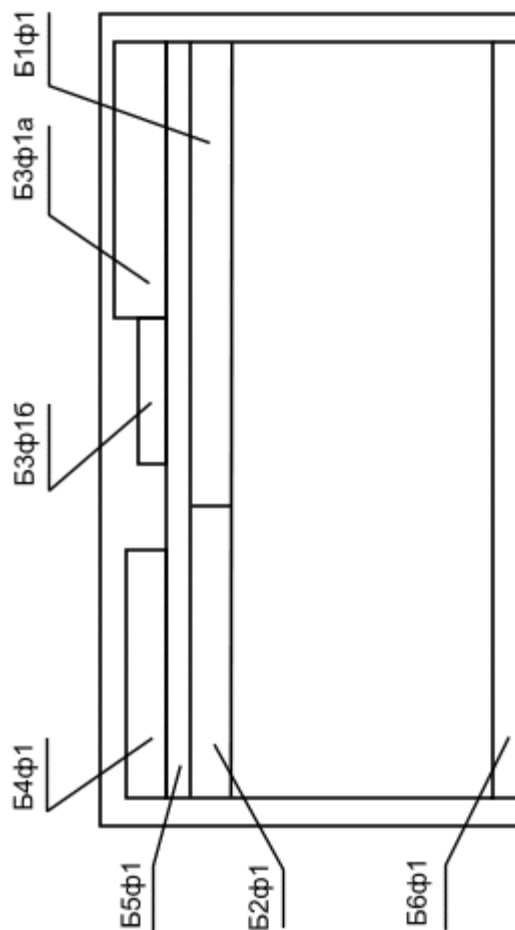


Рисунок 5. Расположение блоков основной надписи
карты эскизов

Приложение Б

ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ОПОР, ЗАЖИМОВ И УСТАНОВОЧНЫХ УСТРОЙСТВ

Обозначения (условные) опор, зажимов и установочных устройств приведены в таблицах 1–3.

Таблица 1

Обозначение опор

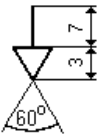
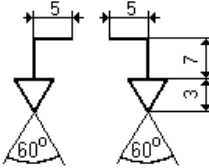
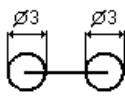
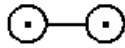
Наименование опоры	Обозначение опоры		
	спереди; сзади	сверху	снизу
1 Неподвижная			
2 Подвижная			
3 Плавающая			
4 Регулируемая			

Продолжение приложения Б

Примечание. Допускается обозначение подвижной, плавающей и регулируемой опор на видах сверху и снизу изображать, как обозначение неподвижной опоры на аналогичных видах.

Таблица 2

Обозначение зажимов

Наименование зажима	Обозначение зажима на видах		
	спереди, сзади	сверху	снизу
1 Одиночный			
2 Двойной			

Примечания

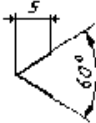
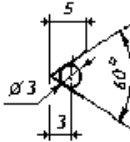
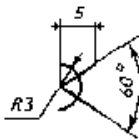
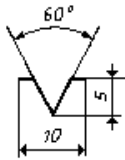
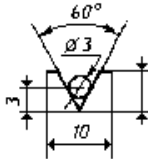
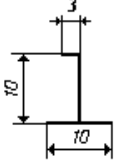
1. Обозначение двойного зажима на виде спереди и сзади при совпадении точек приложения силы допускается изображать как обозначение одиночного зажима на аналогичных видах.

2. Количество точек приложения силы зажима к изделию, при необходимости, следует записывать справа от обозначения зажима (см. таблицу 7, позиция 2).

Продолжение приложения Б

Таблица 3

Обозначения установочных устройств

Наименование установочного устройства	Обозначение установочного устройства на видах		
	спереди, сзади, сверху, снизу	слева	справа
1 Центр неподвижный		Без обозначения	Без обозначения
2 Центр вращающийся		То же	То же
3 Центр плавающий		То же	То же
4 Оправка цилиндрическая			
5 Оправка шариковая			
6 Патрон поводковый			

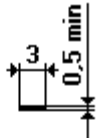
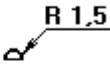
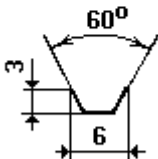
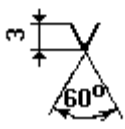
Продолжение приложения Б

Примечание. Допускается обозначение опор и установочных устройств, кроме центров, наносить на выносных линиях, соответствующих поверхностям (см. таблицы 6 – 7 настоящего приложения).

Для указания формы рабочей поверхности опор, зажимов и установочных устройств следует применять обозначения в соответствии с таблицей 4. Обозначение форм рабочих поверхностей наносят слева от обозначения опоры, зажима или установочного устройства (см. таблицы 6 – 7 настоящего приложения).

Таблица 4

Обозначение форм рабочих поверхностей

Наименование формы рабочей поверхности	Обозначение формы рабочей поверхности
1 Плоская	
2 Сферическая	
3 Цилиндрическая (шариковая)	
4 Призматическая	
5 Коническая	

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы 4

Наименование формы рабочей поверхности	Обозначение формы рабочей поверхности
1 Ромбическая	
2 Трехгранная	

Для указания устройств зажимов следует применять обозначения в соответствии с таблицей 5. Обозначение видов устройств зажимов наносят слева от обозначения зажимов (см. таблицы 6 – 7 настоящего приложения).

Таблица 5

Обозначения устройства зажима

Наименование устройства зажима	Обозначение устройства зажима на видах
1 Пневматическое	Р
2 Гидравлическое	Н
3 Электрическое	Е
4 Магнитное	М
5 Электромагнитное	ЕМ
6 Прочее	Без обозначения

Продолжение приложения Б

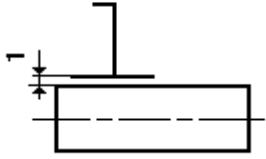
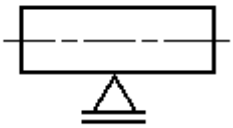
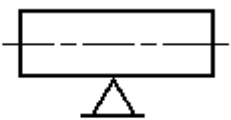
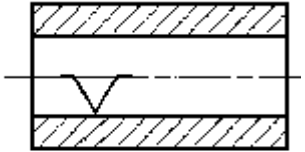
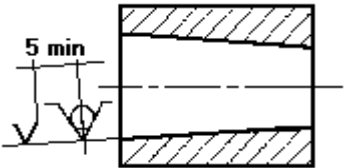
Таблица 6

Примеры нанесения обозначений опор, зажимов и установочных устройств на схемах

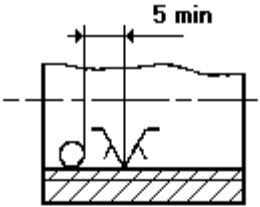
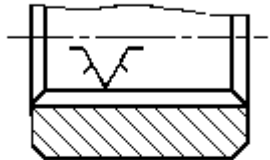
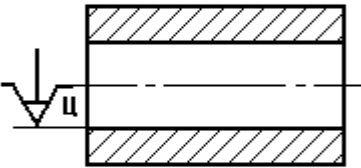
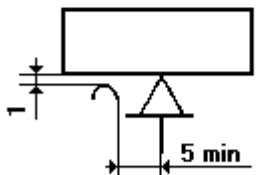
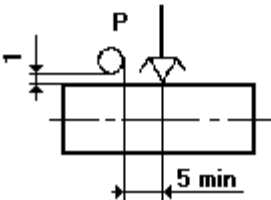
Наименование	Пример обозначения
1 Центр неподвижный (гладкий)	
2 Центр рифленый	
3 Центр плавающий	
4 Центр вращающийся	
5 Центр обратный вращающийся с рифленой поверхностью	

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы 6

Наименование	Пример обозначения
6 Патрон поводковый	
7 Люнет подвижный	
8 Люнет неподвижный	
9 Оправка цилиндрическая	
10 Оправка коническая, роликовая	

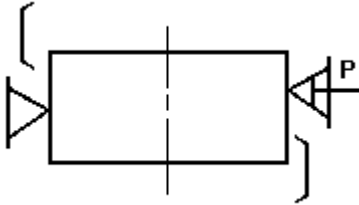
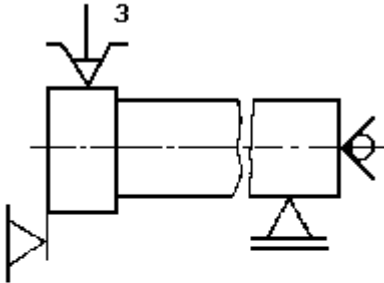
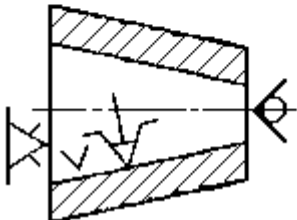
Продолжение таблицы 6

Наименование	Пример обозначения
11 Оправка резьбовая, цилиндрическая с наружной резьбой	
12 Оправка шлицевая	
13 Оправка цанговая	
14 Опора, регулируемая с выпуклой сферической поверхностью	
15 Зажим пневматический с цилиндрической рифленной рабочей поверхностью	

Продолжение приложения Б

Таблица 7

Примеры схем установов изделий

Описание способа установа	Схема обозначения
1 В тисках с призматическими губками и пневматическим зажимом	 The diagram shows a rectangular workpiece held between the jaws of a vise. The clamping mechanism is pneumatic, indicated by a triangle with a horizontal line and the letter 'P'.
2 В трехкулачном патроне с механическим устройством зажима, с упором в торец, с поджимом вращающимся центром и с креплением в подвижном люнете	 The diagram shows a cylindrical workpiece held in a three-jaw chuck. The clamping mechanism is mechanical, indicated by a triangle with a vertical line and the number '3'. The workpiece is supported by a fixed support on the left and a sliding support on the right.
3 На конической оправке с гидропластовым устройством зажима, с упором в торец на рифленную поверхность и с поджимом вращающимся центром	 The diagram shows a conical workpiece held in a conical fixture. The clamping mechanism is hydroplastic, indicated by a triangle with a vertical line and the number '3'. The workpiece is supported by a fixed support on the left and a sliding support on the right.

Ведомость дефектации

[illegible]

Ремонтная ведомость

[illegible]

Пример оформления ремонтной ведомости

Наименование судна <u>РТМК-С «Василий Каленов»</u> объект ремонта <u>блок цилиндров</u>											
Заказчик <u>КГТУ, кафедра СЭУ</u> стр. <u>1</u> Ремонтная ведомость											
1 Но- мер п.п.	2 Наименование работ	3 Количество рабочих	4 Норма времени, чел. час	5 Общее время, чел. час	6 Зарплата	7 Пробный мате- риал	8 Ед. измере- ния		9 Цена	10 Сумма	11 Всего
							кг	шт.			
1	Подготовительная	2	0,5	1		Набор ключей и					
	Слить воду, масло, отсоединить					инструментов					
	трубопроводы, выпускной коллектор										
2	Демонтаж общий	3	5	15		Набор ключей и					
	Ослабить и отдать анкерные связи.					инструментов,					
	Демонтировать крышки цилиндров, ЦПГ					подвесные тали					
3	Дефектация узла	2	0,5	1		Лупа					
	Произвести осмотр блока на										
	наличие трещин. При необходимости										
	произвести очистку полости охлаждения										
4	Произвести заделку трещин компаунд-	2	24	48		Ремонтное					
	ным клеем. Контроль					оборудование					
5	Произвести монтаж узла	3	5	15		Ключи, инструмент					
6	Произвести гидравлические испытания	2	0,5	1							

Маршрутная карта (первый или заглавный лист)

По ГОСТ 3.1103-82										По ГОСТ 3.1103-82										Форма 1										
																				По ГОСТ 3.1103-82										
По ГОСТ 3.1103-82																														
По ГОСТ 3.1103-82										По ГОСТ 3.1103-82																				
1	2																													
МО1																														
	Код		ЕВ	МД	ЕН	Н. расх.	КИМ	Код загот.		Профиль и разме-					КД	МЗ														
МО2	3	4			5	6	7	8	9	10					11	12														
А	Цех.	Уч.	РМ	Опер.	Код, наименова-			Обозначение документа																						
Б	Код, наименование оборудования							СМ	Проф.	Р	УТ	КР	КОИД	ЕН	ОП	К _{шт.}	Т _{из.}	Т _{шт.}												
А	03	14	15	16	17	18	19																							
Б	04	29					21	22	23	24	25	26	6	27	28	29	30													
05																														
06																														
07																														
08																														
09																														
10																														
11																														
12																														
13																														
14																														

По ГОСТ 3.1103-82

Маршрутная карта (оборотная сторона)

Форма 1а

По ГОСТ 3.1103-82																
А	Це	Уч.	РМ	Опер.	Код, наименование	Обозначение документа										
Б	Код, наименование оборудования					СМ	Проф.	Р	УТ	КР	КОИД	ЕН	ОП	К _{шт.}	Т _{из.}	Т _{шт.}
К/М	Наименование детали, сб. единицы или ма-					Обозначение, код						ОПП	ЕВ	ЕН	КИ	Н. расх.
А ₀₁	14	15	16	17	18	19										
Б ₀₂	29					21	22	23	24	25	26	6	27	28	29	30
К ₀₃	31					32						33	4	6	34	7
04																
05																
06																
07																
08																
09																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
По ГОСТ 3.1103-82					По ГОСТ 3.1103-82											

Маршрутная карта (последующие листы)

Форма 16

По ГОСТ 3. 1 103 -82					По ГОСТ 3. 1 103 -82					По ГОСТ 3. 1 103 -82						
По ГОСТ 3. 1 103 -82																
По ГОСТ 3. 1 103 -82										По ГОСТ 3.1103-82						
<i>А</i>	<i>Цех.</i>	<i>Уч.</i>	<i>РМ</i>	<i>Опер.</i>	Код. наименование					Обозначение документа						
<i>Б</i>	Код, наименование оборудования				<i>СМ</i>	<i>Проф.</i>	<i>Р</i>	<i>УТ</i>	<i>КР</i>	<i>КОИД</i>	<i>ЕН</i>	<i>ОП</i>	<i>К_{шт}</i>	<i>Т_{нз}</i>	<i>Т_{шт}</i>	
<i>К/М</i>	Наименование детали, сб. единицы или ма-				Обозначение, код					<i>ОПП</i>	<i>ЕВ</i>		<i>КИ</i>	<i>Н. расх.</i>		
<i>1 А₀</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>	<i>17</i>	<i>18</i>	<i>19</i>										
<i>Б₀₂</i>	<i>29</i>					<i>21</i>	<i>22</i>	<i>23</i>	<i>24</i>	<i>25</i>	<i>26</i>	<i>6</i>	<i>27</i>	<i>28</i>	<i>29</i>	<i>30</i>
<i>К₀₃</i>	<i>31</i>					<i>32</i>						<i>33</i>	<i>4</i>	<i>6</i>	<i>34</i>	<i>7</i>
<i>04</i>																
<i>05</i>																
<i>06</i>																
<i>07</i>																
<i>08</i>																
<i>09</i>																
<i>10</i>																
<i>11</i>																
<i>12</i>																
<i>13</i>																
<i>14</i>																
<i>15</i>																

По ГОСТ 3. 1 103 -82

Маршрутная карта (первый или заглавный лист)

Форма 2																
По ГОСТ 3. 1 103 -82					По ГОСТ 3. 1 103 -82					По ГОСТ 3. 1 103 -82						
По ГОСТ 3. 1 103 –82																
По ГОСТ 3. 1 103 -82					По ГОСТ 3.1103-82											
<i>А</i>	<i>Ц</i>	<i>Уч.</i>	<i>РМ</i>	<i>Опер</i>	Код. наименование опе-				Обозначение документа							
<i>Б</i>	Код. наименование оборудования				<i>СМ</i>	<i>Проф.</i>	<i>Р</i>	<i>УТ</i>	<i>КР</i>	<i>КОИД</i>	<i>ЕН</i>	<i>ОП</i>	<i>К_{шт}</i>	<i>Т_{пз}</i>	<i>Т_{шт}</i>	
<i>к/м</i>	Наименование детали, сб. единицы или мате-				Обозначение. код					<i>ОПП</i>	<i>ЕВ</i>	<i>ЕН</i>	<i>КИ</i>	<i>Н. расх.</i>		
<i>А₀</i>	<i>14</i>	<i>15</i>	<i>16</i>	<i>17</i>	<i>18</i>	<i>19</i>										
<i>Б₀₂</i>	<i>29</i>					<i>21</i>	<i>22</i>	<i>23</i>	<i>24</i>	<i>25</i>	<i>26</i>	<i>6</i>	<i>27</i>	<i>28</i>	<i>29</i>	<i>30</i>
<i>К₀₃</i>	<i>31</i>					<i>32</i>						<i>33</i>	<i>4</i>	<i>6</i>	<i>34</i>	<i>7</i>
<i>04</i>																
<i>05</i>																
<i>06</i>																
<i>07</i>																
<i>08</i>																
<i>09</i>																
<i>10</i>																
<i>11</i>																
<i>12</i>																
<i>13</i>																
<i>14</i>																
<i>15</i>																
По ГОСТ 3. 1 103 –82																

Пример оформления маршрутной карты (фрагмент)

Форма 1																
Лубл.																
Взам.																
Подп.										Изм.	Лист	Обозначение	Подп.	Дата		
Разраб.	Иванов					СРВ	АБВГ. XXXXXX. XXX		XXXXXX.XXXXXX		6ЧН40/46					
Н. контр.	Петров					Цилиндровая втулка										
M01	Отливка СЧ 30 ГОСТ 1412 - 80															
M02	Код	ЕВ	МД	ЕН	Н. расх.	КИМ	Код загот.	Профиль и разме-		КД	МЗ					
	XXXXXX.XXXX	КГ	350	1	0,14	XXXXXX.XX	Цилиндр 1080х510х60		1	300						
A	Цех.	Уч.	РМ	Опер.	Код, наименование			Обозначение документа								
B	Код, наименование оборудования					СМ	Проф.	P	УТ	КР	КОИД	ЕН	ОП	К шт.	T из.	T шт.
A 03	МКО			005	Подготовительная											
B 04	АБВГ. XXXXX.XXX Верстак						Мо-	1	хор	1	1	1	1	1	0,5	
O 05	Удалить продукты отложений на поверхности охлаждения цилиндрической втулки, методом механической обработки															
T 06	Металлическая щетка; ветошь															
A 07	МКО			010	Обезжиривание				Мо-	1	хор	2	1		1	0,5
B 08	АБВГ. XXXXX.XXX Верстак															
O 09	Обезжирить поверхность															
T 10	Спирт; ветошь															
11																
МК																

Карта эскизов

Форма 7

По ГОСТ 3. 1 103 -82	По ГОСТ 3. 1 103 -82	По ГОСТ 3. 1 103 -82
По ГОСТ 3. 1 103 -82		
По ГОСТ 3. 1 103 -82		

По ГОСТ 3. 1 103 -82

Пример оформления карты эскизов

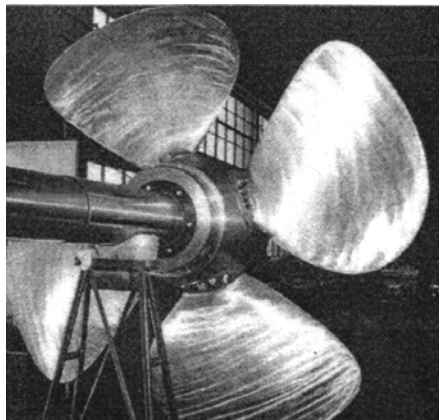
[illegible]

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
<i>Практическая работа № 1.</i>	
<i>Составление ведомости дефектации.....</i>	<i>4</i>
<i>Практическая работа № 2.</i>	
<i>Составление ремонтной ведомости.....</i>	<i>7</i>
<i>Практическая работа № 3.</i>	
<i>Оформление маршрутно-технологической карты.....</i>	<i>12</i>
Практическая работа № 4.	
Оформление карты эскизов.....	20
Перечень нормативно- технической документации.....	22
Приложения.....	23

КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА СУДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК



ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СУДРЕМОНТА

ЧАСТЬ II

Сборник методических указаний к лабораторным работам
для курсантов специальности 240500

ББК 39.42-08
Ж 54
УДК 629.12.022.3

Автор: Женочин Я. С.

Рецензент: Шушпанов С. А.

Сборник методических указаний разработан в соответствии с рабочей программой по дисциплине Организация и технология судоремонта, требованиями Государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования к минимуму содержания и уровня подготовки выпускников по направлению 55210 Эксплуатация транспортных средств и по специальности 240500 Эксплуатация судовых энергетических установок.

Сборник методических указаний рассмотрен и одобрен на заседании кафедры СЭУ 10 сентября 1998 г., протокол № 1.

Сборник методических указаний рассмотрен и одобрен учебно-методической комиссией судомеханического факультета 2 февраля 1999 г., протокол № 3.

ВВЕДЕНИЕ

Лабораторные работы проводятся с целью закрепления теоретических знаний по дисциплине, приобретения практических навыков дефектации судовых механизмов и принятия решений по результатам дефектации (дефектация – процесс обнаружения и описания характера дефекта, определения его величины и причин происхождения; дефект – это каждое отдельное несоответствие продукции установленным требованиям).

В описании каждой работы сформулирована цель, перечислены оборудование и материалы, даны порядок выполнения работы, требования к содержанию отчета и контрольные вопросы.

Перед выполнением лабораторной работы необходимо внимательно ознакомиться с содержанием методических указаний к ней и приложениями, изучить материал по рекомендуемым литературным источникам.

Каждая лабораторная работа выполняется группой из 3-4 курсантов. Все записи замеров должны предъявляться преподавателю для проверки. Данные, приведенные в приложениях, используются для составления исходных данных, сравнения полученных результатов с нормативами, подготовки заключения по результатам дефектации и принятия решения по методам ремонта. Каждый курсант самостоятельно обрабатывает полученные данные, выполняет необходимые расчеты и оформляет отчет, который должен содержать таблицы с результатами замеров, расчетов и выводами. После оформления отчета и самопроверки знаний по контрольным вопросам необходимо защитить работу в

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6

ДЕФЕКТАЦИЯ ПОРШНЕВЫХ КОЛЕЦ

Цель работы: освоение методики дефектации и приобретение практических навыков контроля состояния поршневых колец.

Оборудование: кольца поршневые, штангенциркуль, щуп, стенд для проверки упругости поршневых колец.

Задача работы: произвести дефектацию поршневых колец и сделать заключение о пригодности колец к дальнейшей эксплуатации.

УСЛОВИЯ РАБОТЫ ПОРШНЕВЫХ КОЛЕЦ

Поршневые кольца уплотняют цилиндр от прорыва газов и отводят основной поток тепла от поршня в стенки цилиндра.

В цилиндре дизеля поршневые кольца находятся в сжатом состоянии и работают на изгиб. Если поршневые кольца плохо пригнаны по поршню и цилиндру, дизель будет с трудом запускаться, дымить, не сможет развить номинальной частоты вращения и мощности.

Уплотнительные кольца, особенно первое, работают в зоне высоких температур. Они, совершая возвратно-поступательное движение, сильно нагреваются от контакта с горячими газами и от трения. Работа трения колец составляет около 40-50% от всех механических потерь дизеля.

Высокая температура понижает механические качества колец и вызывает коксование масла. Материалом для колец служит, как правило, никодурированный серый чугун с пластинчатым

Поршневые кольца работают в более тяжелых условиях, чем цилиндровая втулка, поэтому твердость поршневых колец должна быть на 10 единиц, по Бриннелю, выше твердости втулки цилиндра.

В целях уменьшения износа втулки цилиндра и улучшения приработки поршневых колец применяют покрытие их пористым хромом.

Таблица 1

Дефекты поршневых колец и способы их устранения

Дефекты	Характер проявления	Причина	Способ устранения
Повышенный износ компрессионных колец	Пропуск газов в картер. Пониженное давление сжатия	Плохое качество дизельного топлива	Кольца заменить и проверить качество топлива
Повышенный износ маслосъемных колец	Повышенный расход масла	Плохое качество масла	Кольца заменить и проверить качество масла
Потеря упругости	Пропуск газов в подпоршневую полость или картер	Низкое качество материала колец. Повышенный температурный режим рабочего процесса в цилиндре дизеля	Кольца заменить. Отрегулировать рабочий процесс по цилиндрам дизеля.
Закосовывание компрессионных колец в канавке	Пропуск газов в картер дизеля, низкое давление сжатия	Применение масла и топлива низкого качества, нарушение работы топливной аппаратуры	Очистить от нагара канавки поршневых колец. Проверить работу топливной аппаратуры, при необходимости произ-

Введение.....
 Лабораторная работа №.....
 Дефектация поршневых.....
 Лабораторная работа №.....
 Дефектация поршневого.....
 Лабораторная работа №.....
 Дефектация шатунных б.....
 Литература.....
 Приложения.....

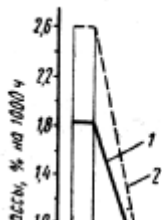
КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ КОЛЕЦ

Контроль состояния поршневых колец, находящихся в эксплуатации, состоит в измерении теплового зазора в замке кольца и в проверке его упругости. Кроме того, проверяют зазор пластинами щупа между кольцом и верхней поверхностью поршневой канавки, если она прямоугольная. Если канавка имеет трапециевидную форму, то кольцо не должно выступать из канавки.

Контроль состояния новых поршневых колец при замене бракованных заключается в проверке теплового зазора в замке кольца, определении упругости и толщины кольца по периметру (в четырех местах, через 90°). Разница в толщине кольца по периметру не должна превышать 0,01-0,02 мм. При наличии поврежденной плиты проверяют на ней щупом, не покороблено ли кольцо. Нормальное кольцо должно лежать на плите всей плоскостью, и, если между плоскостью и плитой окажется просвет более 0,08 мм для колец больших диаметров или 0,05 мм для колец диаметром до 200 мм, кольцо следует шабрить до уменьшения зазора в пределах допустимого.

После того, как кольца сняты с поршня и очищены от нагара и масла, осматривают их рабочую поверхность. Очень важно установить, всей ли рабочей поверхностью прилегает кольцо к

стенкам втулки. Поверхность, не прилегающая к втулке, имеет темный цвет, и кольца с таким дефектом ни в коем случае нельзя оставлять на месте первого и второго. Если износ такого кольца по всем параметрам не достигает пре-



относительно оси вращения больше по величине радиальное биение.

Для поверхностей вращения радиальное биение измеряется относительно базовой оси (коническая поверхность) в любом направлении, перпендикулярном оси вращения.

Радиальное биение определяют по разности наибольшего $A_{\text{макс}}$ и наименьшего $A_{\text{мин}}$ радиального биения поверхности до базовой оси вращения. Радиальное биение в этом месте этой оси (рис. 10, а), и эксцентриситет – и погрешность формы – радиальное биение трех и более поверхностей вращения, соединяющую середины отрезков деления радиального биения на поверхности на призмы (рис. 10, б) между наибольшим и наименьшим радиальным биением головки, полученными при измерении.

Радиальное биение, как и эксцентриситет, измеряется. При вращении детали в центре вращения радиальное биение как двукратное радиальное биение. Разности показаний индикатора, измеренного относительно базовой оси, измеряют непрямым методом. Радиальное биение проверяют с помощью рейсмуса сначала криволинейной поверхности, а затем и, если есть радиальное биение, детали между острием чертителя и поверхностью. Появляется зазор, определяющий собой величину радиального биения.

имеет наибольший диаметр. В этом месте выравнивают кольцо так, чтобы оно лежало в плоскости, перпендикулярной оси цилиндра, и замеряют зазор.

Зазоры в замках колец сравнивают с зазорами предыдущих замеров, и, если величины зазоров превосходят допускаемые, кольца подлежат замене. Обычно верхние кольца, работающие в наиболее тяжелых условиях, изнашиваются быстрее. Об этом можно судить по рисунку 1, где показана потеря массы кольцами в зависимости от их расположения. На рисунке римские цифры указывают номер колец; 1 и 2 – кривые износа колец цилиндров № 1 и № 9.

Заводы строители снабжают свои дизели кольцом-калибром (рис. 2), внутренний диаметр которого равен номинальному диаметру втулки, и многие судовые механики определяют зазор в замке кольца 2, устанавливая его в калибр 2. Использование таких колец-калибров можно рекомендовать только при подборе колец к новым втулкам цилиндров, так как работавшая втулка

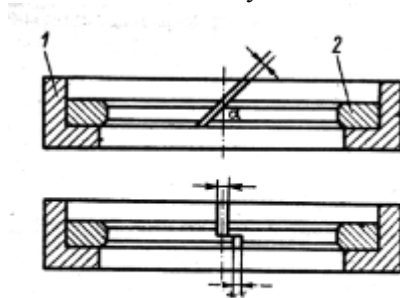


Рис. 2. Измерение зазора в замке поршневого кольца при помощи кольца-шаблона

потеряла номинальные размеры и при замере теплового зазора в кольце получится заведомо меньший зазор против того, что будет получен при замере зазора во втулке. Кольцо работает во втулке при действительном диаметре, следовательно, и зазор в замке нужно замерять во втулке, так как это будет действительный зазор, с которым работает кольцо.

Несоосность

Несоосностью относительное расстояние от оси вращения до оси двух или нескольких осей вращения в пределах длины вала. Расстояние между этими осями.

Общей осью двух или нескольких осей вращения. Если несоосность калибром с помощью калибров в данном опрессовочном инструменте.

За общую ось двух или нескольких осей вращения. Если несоосность калибром с помощью калибров в данном опрессовочном инструменте.

Несоосность относительное расстояние от оси вращения до оси двух или нескольких осей вращения в пределах длины вала. Расстояние между этими осями.

Для ступенчатых валов несоосность – отклонение от общей оси вращения. Если несоосность калибром с помощью калибров в данном опрессовочном инструменте.

Действительная несоосность – отклонение от общей оси вращения. Если несоосность калибром с помощью калибров в данном опрессовочном инструменте.

Несоосность шеек валов – отклонение от общей оси вращения. Если несоосность калибром с помощью калибров в данном опрессовочном инструменте.

Зазоры установочные и предельно допустимые поршневых колец серийных дизелей приведены в таблице 1. Если таких данных нет, то зазор в замке кольца можно определить по формулам:

$$\delta = 0,005D \text{ для четырехтактных дизелей,}$$

$$\delta = (0,006 - 0,007)D \text{ для двухтактных дизелей,}$$

где D – диаметр цилиндра дизеля.

Если зазор в замке кольца превышает допустимый предел, то кольцо бракуют, если же он меньше установочного, то стыки замка пропиливают до соответствующего размера плоским напильником в тисках со свинцовыми нагубниками.

Чтобы увеличить зазор в замке кольца, опиливают только одну сторону кольца. Вторая сторона кольца остается базовой, по которой контролируют правильность опиливания профиля замка. После снятия металла напильником опиливаемую сторону кольца подгоняют к базовой стороне и на свет проверяют плотность прилегания спиливаемого торца кольца. Зазора в стыке кольца не должно быть. При толщине кольца более 7 мм подгонку торца кольца в замке контролируют на краску.

В процессе опиливания кольцо периодически устанавливают в среднюю часть втулки цилиндра для контроля теплового зазора в замке кольца, строго соблюдая одинаковое расстояние между плоскостью кольца и верхней кромкой цилиндровой втулки. Пластины щупа должны вводиться в зазор замка без усилий, иначе пластины щупа сместят торцы кольца и увеличат зазор.

Одной из важных характеристик кольца является фаска на кромках поршневых колец. При работе поршневых колец и втулки наблюдаются два вида износа: пластический и хрупкий. Наиболее опасный износ – пластический, характеризуется тем, что на

Несоосность относ

Несоосностью (отклонением) базовой называют наибольшее расстояние между проверяемой поверхностью и осью базовой поверхности. Несоосность проверяют на концах осей в заданном сечении. Несоосность базовой поверхности определяют по наибольшему биению проверяемой поверхности в крайних сечениях при вращении.

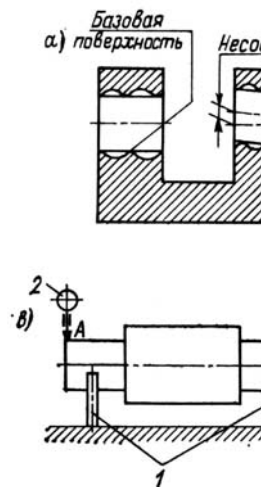


Рис. 9. Проверка несоосности

Поршневые кольца на прилегаемость к поверхности втулки цилиндра не проверяют, так как к рабочей поверхности втулки цилиндра новое поршневое кольцо никогда по всей поверхности не прилегает, а в процессе работы кольцо приобретает форму периметра втулки цилиндра.

Состояние поршневых колец в поршневых канавках проверяют по легкости перемещения поршневого кольца и измеряют зазор между кольцом и верхней опорной поверхностью канавки поршня пластинами щупа. Установочные зазоры в зависимости от высоты кольца представлены в таблице 2.

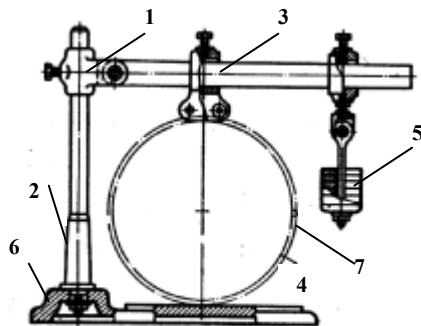


Рис. 3. Приспособление для проверки упругости поршневых колец

5, который передвигается по рычагу 3 в горизонтальном направлении, кольцо, закрепленное на станине 6, сжимается до полного соединения замка. Зазор в замке кольца измеряют в свободном состоянии штангенциркулем, затем кольцо сжимают указанным способом, разгружают и вновь измеряют зазор замка.

Остаточная деформация для поршневых колец из чугунов с пластинчатым графитом должна быть не более 5%, а для колец

После измерения теплового зазора проверяют упругость поршневого кольца путем его сжатия руками или специальным приспособлением (рис. 3): муфта 1, перемещаясь по стойке 2, позволяет установить рычаг 3 на необходимую высоту, благодаря чему можно проверять кольцо 4 разных диаметров. Под действием груза

Неперпендикулярности детали проверяют индикатором. Перпендикулярность проверяют другими индикаторами. Штатив с двумя индикаторами, параллельно которой

Тор

Торцевым биением на меньшего расстояний от торца, расположенных на окружности, перпендикулярной базовому диаметру. Если диаметр не задан, то торцевое биение измеряют в наименьшем диаметре торцевой поверхности. Результатом неперпендикулярности является отклонение формы от цилиндрической.

Для измерения торцевого биения деталь устанавливают на плоской поверхности на упор. Определяют биение по наименьшим показаниям индикатора при вращении детали. Разность показаний индикатора равно разности наибольшего и наименьшего биения за один оборот детали.

Проверяют торцевое биение детали на 360° в центрах



Если первоначальный зазор в кольце при проверке его на упругость уменьшится на указанную выше величину, кольцо бракуют из-за потери упругости.

Установку и снятие колец следует проводить специальными клещами с ограничителем развода кольца; при отсутствии специальных клещей установить или снять кольца можно с помощью трех стальных пластин толщиной 0,3-0,5 мм и шириной 15-22 мм для поршня диаметром до 200 мм и 30-40 мм для поршня большего диаметра. Пластины заводятся между кольцом и поршнем так, чтобы две из них находились у стыка замка кольца, а третья – с противоположной стороны.

Таблица 2

Зазоры установочные и предельно допустимые в замке поршневых колец серийных дизелей

Марка дизеля	Высота кольца, мм	Зазор в замке колец, мм	
		установочный	предельно допустимый
ЧН 22/32	8.0	2.0-2.1	8.2
ЧН25/40	7.0	2.0-2.1	6.5
ЧН25/34	6.0	1.2-1.4	5.0
ДР30/50	8.0	2.0-3.0	8.0
ЧРН32/48	8.0	1.3-1.75	5.0
ЧН 18/22	4.0	0.8-1.0	2.0
ЧН20/26	4.0	0.85-1.15	1.5
ЧН 30/38	9.0	2.2-2.6	3.6
ДР 43/61	8.0	2.8-3.2	10.0
ДКРН 60/105	12.0	3.0-3.5	8.0
ДКРН 42/136	8.0	3.0-3.5	8.0
ДКРН 68/125	9.0	6.0-6.5	30.0
ДКРН 50/110	10.0	3.0-5.0	-
ДКРН 57/80	12.0	2.5-2.8	10.0

Непараллельность осей проверяют:

1. С помощью контрольного шаблона, вставляемого в отверстие детали, вставляемого в отверстие, в котором по образующим вращают детали, проверяют параллельность.

2. Микрометрическим нутромером. От оси, по которой протягивают нутромер или штангенрейсмус, проводят плоскости. Точность измерения по микрометрической рабочей плоскости и по контрольной плоскости крейцкопфного дизеля из микрометрического нутромера или штангенрейсмуса. Плоскости параллельны до струн, при этом, имитирующей ось коленчатой вала. Показаниям стрелок индикаторов показаний одинаковы. Плоскости параллельны оси коленчатой вала. Плоскости параллельны и оси коленчатой вала. Контрольно-измерительными инструментами проверяют параллельность от его рабочей плоскости до оси цилиндра. При одинаковом положении индикатора параллельность параллельна оси коленчатой вала.

Негоризонтальность плоскостей проверяют параллельности, когда базовая плоскость параллельна оси коленчатой вала.

Непараллельность осей проверяют с помощью микрометрического нутромера или штангенрейсмуса. Детали, вставляемые в отверстие, в котором по образующим вращают детали, проверяют параллельность. По рисунку, пользователю, выполнен лопаткой. Благодаря использованию микрометрического нутромера, можно измерять параллельность осей коленчатой вала.

Таблица 3

Установочные зазоры между кольцом и верхней опорной поверхностью канавки

Номинальная высота кольца	Верхние две канавки		Остальные канавки	
	двухтактный дизель	четырёхтактный дизель	двухтактный дизель	четырёхтактный дизель
3	0,05-0,09	0,03-0,07	0,04-0,08	0,02-0,06
4	0,06-0,11	0,04-0,09	0,05-0,10	0,03-0,08
5	0,08-0,13	0,05-0,10	0,06-0,11	0,04-0,09
6	0,09-0,14	0,06-0,11	0,07-0,12	0,05-0,10
7	0,105-0,165	0,07-0,13	0,085-0,0145	0,055-0,115
8	0,12-0,18	0,08-0,14	0,10-0,16	0,06-0,12
9	0,135-0,195	0,09-0,15	0,11-0,17	0,07-0,13
10	0,15-0,21	0,10-0,16	0,12-0,18	0,08-0,14
11	0,105-0,235	0,11-0,18	0,13-0,20	0,085-0,155
12	0,18-0,25	0,12-0,19	0,14-0,21	0,09-0,16
13	0,197-0,267	0,13-0,20	0,15-0,22	0,095-0,165
14	0,213-0,283	0,14-0,21	0,17-0,24	0,105-0,175
15	0,23-0,30	0,15-0,22	0,18-0,25	0,11-0,18
16	0,247-0,317	0,16-0,23	0,19-0,265	0,12-0,19
17	0,265-0,335	0,17-0,24	0,205-0,275	0,13-0,20
18	0,28-0,35	0,18-0,25	0,22-0,29	0,14-0,21

Примечание - для алюминиевых поршней зазор необходимо уменьшить на 20-25% против указанных в таблице.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ:

- 1) произвести визуальный осмотр кольца;
- 2) проверить зазор между кольцом и верхней поверхностью поршневой канавки (по периметру);
- 3) определить толщину кольца по периметру;

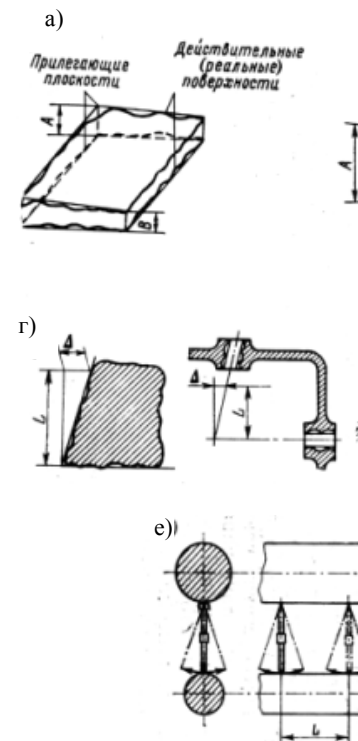


Рис. 7. Определение отклонений от параллельности и перпендикулярности. а – непараллельность плоскостей; б – непараллельность осей; в – непараллельность Δx и Δy ; г – неперпендикулярность

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назовите характерные дефекты поршневых колец.
2. По каким параметрам бракуется кольцо?
3. Назовите технологические способы изготовления поршневых колец.
4. Какие технологические способы применяют для упрочнения и повышения износостойкости поршневых колец?
5. Перечислите операции, выполняемые при дефектации изношенного поршневого кольца.
6. Перечислите операции, выполняемые при контроле состояния нового поршневого кольца.
7. Что такое остаточная деформация поршневого кольца?
8. К каким последствиям может привести увеличение зазора в замке поршневого кольца выше допустимого? Уменьшение зазора?

Отклонение взаимного положения плоскостей от параллельности

Непараллельностью (отклонением) плоскостей называют разность высот или длин между прилегающими плоскостями на заданной длине (рис. 7, а).

Непараллельностью осей называют разность наибольших высот между прилегающей плоскостью и осью на заданной длине (рис. 7, б).

Перекосом осей (или отклонением от параллельности) проекции осей называют разность высот общей теоретической плоскости, касательной к осям, на заданной длине осей (рис. 7, в).

Неперпендикулярностью (отклонением от перпендикулярности) плоскостей, осей или поверхностей называют угол между плоскостями, осью и поверхностью на заданном угле (90^0), выраженный в процентах от заданной длины (рис. 7, г). Отклонением от перпендикулярности от прилегающих поверхностей определяют перпендикулярность определяемого участка плоскости к прилегающей плоскости.

Непараллельность плоскостей

1. Индикатором или микрометром измеряют отклонения в направлениях при расстоянии между точками измерения не менее 1000 мм.

2. Поверочной линейкой измеряют отклонения при расстояниях между точками измерения не менее 1000 мм. Микрометрическим инструментом измеряют отклонения при расстояниях между точками измерения не менее 100 мм.

Содержание отчета о лабораторной работе № 6

ДЕФЕКТАЦИЯ ПОРШНЕВЫХ КОЛЕЦ

1. Результаты визуального осмотра.

2. Результаты измерения зазоров кольцо – верхняя поверхность поршневой канавки

Номер кольца	Зазор, замеренный через 45 ⁰ , мм								
	замок	45 ⁰	90 ⁰	135 ⁰	180 ⁰	225 ⁰	270 ⁰	315 ⁰	замок

3. Результаты измерения толщины кольца.

Номер кольца	Высота кольца, замеренная через 45°, мм								
	замок	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	замок

4. Результат проверки кольца на плотность прилегания к проверочной плите.

В цилиндрических перпендикулярно касательной к основным определяют по нормали к вания делительного конуса.

– боковой зазор в чер сопряженными боковыми колеса, обеспечивающий с вижном червячном колесым поверхностям.

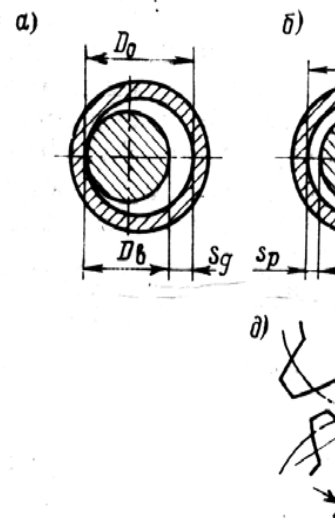


Рис. 6. Зазоры определя

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7

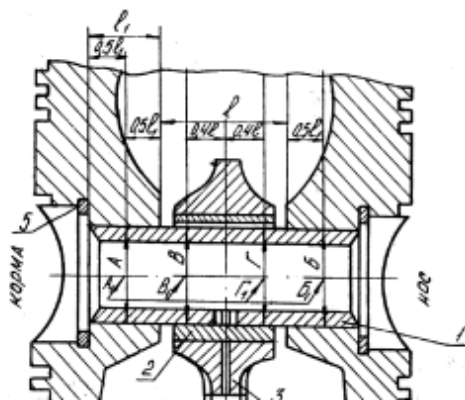
ДЕФЕКТАЦИЯ ПОРШНЕВОГО ПАЛЬЦА

Цель работы: освоение методики дефектации и приобретение практических навыков контроля состояния поршневых пальцев.

Оборудование: палец поршневой, микрометр, линейка, лупа.

Задача работы: выполнить дефектацию поршневого пальца, произвести анализ результатов измерений и сделать заключение о состоянии пальца и пригодности его к дальнейшей эксплуатации.

Палец поршня в тронковом двигателе служит для соединения поршня с шатуном. Палец изготавливают сплошным или полым из малоуглеродистых или легированных сталей. Поверхность пальца цементируют, закаливают, шлифуют и полируют.



Палец воспринимает силу давления газов на поршень и передает ее шатуну. В процессе работы он воспринимает нагрузки переменного характера. Так, в четырехтактных дизелях палец работает при знакопеременной нагрузке, а в двухтактных – при переменной по величине нагрузке. Давление газов

Отклонение от плоскости фундаментной рамы дизеля вызывает погрешности взаимного расположения элементов фундаментной рамы. Это приводит к деформации последних и к деформации коленчатого вала, что в свою очередь приводит к деформации плоскости фундаментной рамы.

Степень подвижности

К основным параметрам подвижности сопряжений и точности относятся:

- диаметральный зазор – разность между диаметрами отверстий и валов (рис. 6, а);
- радиальный зазор – разность между радиусами отверстий и валов (рис. 6, б);

$$S_p =$$

– наибольший диаметр отверстия и наименьший диаметр вала (рис. 6, в):

$$S_{\max} =$$

– наибольший радиальный зазор – разность между наибольшим радиусом отверстия и наименьшим радиусом вала:

не крепится и может поворачиваться вокруг своей оси. При такой конструкции крепления палец изнашивается равномерно.

Перемещение плавающего пальца вдоль оси ограничивают стопорные кольца, которые вставляют в канавки, выфрезерованные в бобышках поршня, или бронзовыми (алюминиевыми) вставками – пробками.

Величину износа пальца определяют его измерением (рис. 1) в четырех поперечных сечениях, из которых два сечения в районе втулки подшипника верхней головки шатуна и по одному сечению в районе бобышек поршня и в двух взаимно-перпендикулярных плоскостях – вертикальной и горизонтальной. Поперечные сечения пальца в районе втулки подшипника располагаются на расстоянии $0,4L$ от середины пальца, где L – длина опорной части пальца между бобышками поршня. Опорную часть пальца в районе бобышек измеряют на расстоянии $0,5L$ – длины части пальца, расположенной в бобышке.

По результатам измерений определяют наибольший износ пальца на овальность и конусообразность.

Овальность – это разность диаметров в одном сечении:

$$O = B - B_1 \text{ и } \Gamma - \Gamma_1.$$

Конусообразность – это разность диаметров в одной плоскости отнесенная к базе измерения:

$$K = B - \Gamma \text{ и } B_1 - \Gamma_1.$$

Предельно допустимые износы поршневых пальцев серийных дизелей приведены в таблице 1.

Если в технических условиях не указана величина предельно

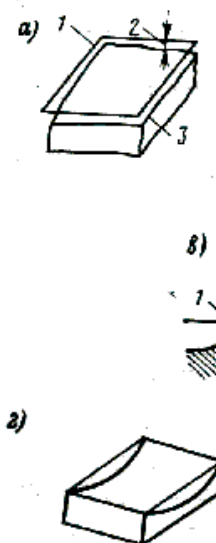


Рис. 5. Отклонение форм

а – проверка неплоскости (1 – прилегающая поверхность, 3 – реальная поверхность);

б – проверка неплоскости (1 – неплоскостность, 3 – средняя поверхность);

в – проверка неплоскости (1 – неплоскостность, 3 – реальная поверхность);

г – вогнутость;

д – выпуклость.

Пример определения износа пальца по результатам измерений приведен в таблице 2. Анализ результатов измерений показывает, что износ пальца поршня цилиндра 1 превышает предельно допустимую величину (0,04 мм), поэтому он подлежит замене. Палец поршня цилиндра 2 имеет наибольшую овальность в районе бобышек 0,05 мм, что не превышает предельно допустимой величины.

Характерные дефекты пальца приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Характерные дефекты поршневого пальца

Дефект	Характер проявления	Причина	Способ устранения в судовых условиях
Повышенный износ рабочей поверхности	Стук в цилиндре дизеля	Недостаток смазки или плохое качество масла. Дефект центровки шатунно-поршневой группы.	Палец заменить. Проверить качество масла. Устранить дефект центровки.
Риски, задиры и натирки на рабочей поверхности	Повышенная температура подшипника верхней головки шатуна	Некачественная сборка шатунно-поршневой группы. Попадание твердых частиц в масло.	Разобрать шатунно-поршневую группу, зашлифовать риски и задиры. Очистить масляную систему.
Трещины и выкрашивание цементированного слоя	Высокая температура подшипника верхней головки шатуна	Нарушение технологии цементации пальца.	Палец заменить.
Наклеп на поверх-	Стук в цилиндре	Ослабление по-	Палец заменить.

Изогнутостью называют отклонение от прямолинейности геометрии сечений цилиндрической поверхности. Изогнутость оценивают так: измеряют наибольшее и наименьшее сечения, т. е. как наибольшую и наименьшую глубину профиля до соответствующей поверхности.

Изогнутость определяют, измеряя ее в двух разнесенных сечениях: в средней части и в средней части тельной головки (рис. 4, е). При этом принимают удвоенному значению изогнутости.

При отсутствии ограничений по длине тости нецилиндричность определяют по наибольшему и наименьшему диаметрам. Если имеется огранка с нечетным числом граней, то косвенного определения не проводят, а суммируют с полуразностями наименьшим диаметрами.

Отклонения формы де-

При дефектации деталей двигателя в процессе ремонта выявляют отклонения от прямолинейности. Отклонения формы деталей:

- неплоскостность (отклонение от плоскости) – большее расстояние от точки до ближайшей плоскости (рис. 5). Плоскостность, соприкасающаяся с плоскостью детали и расположенная перпендикулярно к ней, так, чтобы расстояние от

Таблица 2
Величины предельно допустимых износов поршневых пальцев
серийных дизелей

Марка дизеля	Диаметр пальца, мм	Предельные	
		овальность, мм	конусность, мм/м
Ч10,5/13	45	0,02	0,02
Ч15/18	48	0,02	0,01
Ч17,5/24	70	0,06	0,04
ЧН 22/32	85	0,04	0,03
ЧР24/36	95	0,07	0,05
ЧН25/40	98	0,06	0,06
ЧН25/34	105	0,15	0,15
ДР30/50	150	0,09	0,07
ЧРН32/48	130	0,08	0,06
ЧН 18/22	75	0,05	0,04
Ч23/30	90	0,10	0,10
ЧН 30/38	130	0,05	0,03
ДР 43/61	230	0,10	0,10

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ:

- 1) произвести визуальный осмотр поршневого пальца;
- 2) определить размеры поршневого пальца его измерением;
- 3) по результатам измерений определить наибольший износ на овальность и конусообразность;
- 4) сделать заключение о годности поршневого пальца к дальнейшей эксплуатации;
- 5) устно ответить на контрольные вопросы.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Опишите характерные дефекты поршневых пальцев. Назовите причины их возникновения.
2. Какой тип посадки применяется для сопряжения поршень

(рис. 4, а). Прилегающий к поршневому пальцу материал детали и расплюснутый материал поршня, чтобы отклонение формы было минимальным. Для продольного сечения характерны отклонения формы в этом сечении.

Элементарными видами износа поршневого пальца являются конусообразность, разность, изогнутость. Конусность, при котором образуются конусы, но не параллельны (рис. 4, б) как отношение разности между сечениями, расположенными на расстоянии между этими сечениями.

$\Delta_{кон.А}$

Бочкообразностью называется непрямолинейностью образующей, которая увеличивается от краев к середине.

$\Delta_{боч.А}$

Седлообразностью называется непрямолинейностью образующей, которая уменьшается от краев к середине.

$\Delta_{сед.А}$

Содержание отчета о лабораторной работе № 7

ДЕФЕКТАЦИЯ ПОРШНЕВОГО ПАЛЬЦА

1. Результаты визуального осмотра.

2. Результаты измерения пальца поршня

Номер цилиндра	Диаметр пальца в районе бобышек				Максимальная. овальность	Диаметр пальца в районе втулки подшипника				Наиболь- ший износ на:	
	корма		нос			корма		нос		овальность	конусность
	A	A ₁	Б	Б ₁		В	В ₁	Г	Г ₁		
1											
2											
3											
4											
5											
6											

3. Заключение о годности поршневого пальца к эксплуатации.

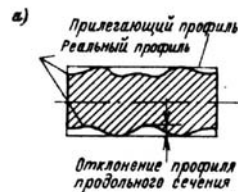
Огранкой называют отрывание острия. Огранка филь представляет собой м...
...чественно огранка оценивается

где d_{AA}^I – диаметр прилегающей поверхности

H – расстояние между измерительными к реальному профилю

Комплексным показателем качества сечения цилиндрической детали является отклонение профиля сечений от идеальной формы по отношению к горизонтальную ось детали.

Отклонением профиля от идеальной поверхности называют наибольшее расстояние от фактического профиля до соответствующей



ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8

ДЕФЕКТАЦИЯ ШАТУННЫХ БОЛТОВ

Цель работы: освоение методики дефектации и приобретение практических навыков контроля состояния шатунных болтов.

Оборудование: болт шатунный, лупа, микрометрическая скоба.

Задача работы: произвести дефектацию шатунного болта внешним осмотром и обмером, сделать заключение о пригодности шатунного болта к дальнейшей эксплуатации.

Шатунный болт – это одна из наиболее напряженных и ответственных деталей движения, особенно у четырехтактных дизелей. Обрыв шатунного болта может вызвать крупную аварию дизеля.

В четырехтактных дизелях шатунные болты испытывают знакопеременную нагрузку. Это объясняется тем, что рабочий цикл у четырехтактного дизеля осуществляется за четыре хода поршня, один из них насосный, когда действуют только силы инерции движущихся масс. В двухтактных дизелях знакопеременная нагрузка в шатунных болтах отсутствует, так как рабочий цикл осуществляется за два хода поршня и насосный ход поршня отсутствует. Значит, нет сил инерции, растягивающих болт, а газовые силы превосходят действующие силы инерции движущихся масс деталей механизма движения.

Дефекты шатунных болтов и способы их устранения приведены в таблице 1.

Шатунные болты четырехтактных дизелей при любом ра-

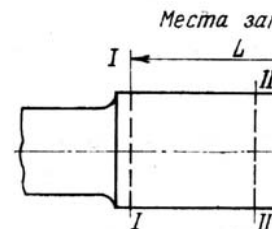


Рис. 2. Ме...

Овальностью называют отклонение от круглой формы. Овальность представляет собой разность между наибольшим и наименьшим диаметрами, измеренными в перпендикулярных направлениях (рис. 2). Овальность между наибольшим и наименьшим диаметрами, т. е. удвоенным значением...

Δo

где d_{AA}^I – диаметр прилегающей поверхности,
 d_{BB}^I – диаметр реальной поверхности.



Для внешнего осмотра болтов используют лупу с не менее чем пятикратным увеличением. Трещины в болтах выявляют с помощью магнитной дефектоскопии, рентгено- или гаммографии, резьбу проверяют резьбомером или калибром.

Чтобы выявить остаточную деформацию шатунного болта, микрометрической скобой измеряют его длину (рис. 1).

На поверхности головки болта должно быть клеймо ОТК завода-изготовителя и указана начальная длина болта.

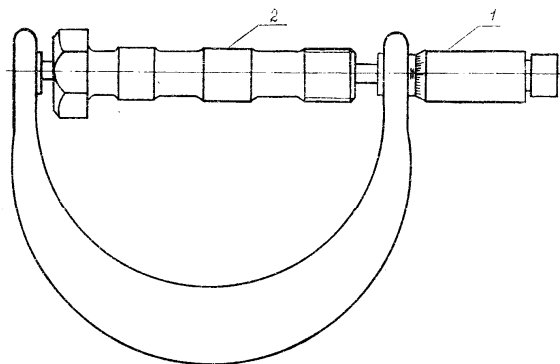


Рис. 1. Схема измерения длины шатунного болта 2 микрометрической скобой 1

Таблица 1

Дефекты шатунных болтов и способы их устранения

Дефекты	Характер проявления	Причина	Способ устранения
1	2	3	4
Удлинение свыше 0,22%	При измерении	Чрезмерная затяжка	Болты заменить

Отклонения формы

Отклонения

Нецилиндричностью (отклонением от цилиндричности) называется наибольшее расстояние между поверхностью прилегающего цилиндра (цилиндра, описывающего цилиндр максимально возможной поверхности. Нецилиндричностью (отклонением от цилиндричности) показателем отклонений (некруглость) и продольном

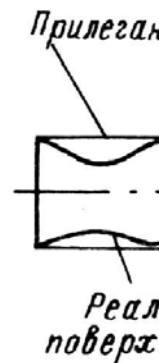


Рис 1. Н

На рисунке 2 показаны

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Слабая посадка болта в нижней головке шатуна	При техническом обслуживании	Некачественное изготовление	Болты заменить
Риски и трещины	При техническом обслуживании	Механические повреждения при сборке, чрезмерная затяжка гаек	Болты заменить
Гайка туго идет по резьбе	При техническом обслуживании	Гайка с другого болта	Найти штатную или подобрать другую гайку

Удлинение шатунных болтов контролируется при проведении среднего и капитального ремонтов дизеля.

Величину удлинения каждого болта определяют на основании результатов измерений

$$\Delta l = \frac{l_1 - l_n}{l_n} 100\% ,$$

где l_n – начальная длина болта;

l_n – длина болта по результатам измерения.

Определив величину удлинения болта, делают вывод о пригодности его к эксплуатации.

Шатунные болты ремонту не подлежат и заменяются при наличии: трещин, сорванной резьбы, вмятин, забоин, а также остаточной деформации свыше 0,03% первоначальной длины болта или если фирмой предусмотрена замена болтов через определенное число часов работы.

В процессе монтажа шатунные болты не должны свободно

1. Андреев Н. Т., Бортер В. Д. Ремонт судов – Л.

2. Балякин О. К., Седьдоремонта. – М.: Транспорт

3. Гальянов А. П. Техрыбной промышленности. –

4. Маницин В. В. , Чайдизелей при техническом с механизмы. Учебное пособие – 164с.

5. Маренков Н. А. Опрвых дизелей. – М.: Транспо

где D – диаметр цилиндра, м;

P_z – максимальное давление сгорания, МПа;

n – количество болтов.

Четыре болта затягивают шахматном порядке. Если после затяжки шатунного болта отверстие для шплинта не совпадает с прорезями корончатой гайки, ее следует провернуть в сторону натяга так, чтобы отверстие совпало с прорезью. Применение шплинтов несоответствующих размеров, бывших в употреблении или самодельных, запрещается.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ:

- 1) произвести визуальный осмотр шатунного болта;
- 2) определить удлинение шатунного болта;
- 3) сделать заключение о пригодности шатунного болта к дальнейшей эксплуатации;
- 4) устно ответить на контрольные вопросы.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. В каких случаях шатунные болты подлежат обязательной замене?
2. Перечислите основные дефекты шатунных болтов. Способы их устранения.
3. Порядок дефектации шатунного болта.
4. Как определяется остаточное удлинение шатунного болта?
5. Каково предельно допустимое значение удлинения шатунного болта?
6. Назовите материалы, из которых изготавливают шатунные

Содержание отчета

ДЕФЕКТАЦИИ

1. Результаты визуальной

2. Результаты измерений
ных болтов.

Номер болта	Длина
	паспортная
1.	
2.	
3.	
4.	

3. Заключение о пригодности
шей эксплуатации.