

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГАОУВО "Севастопольский государственный университет"
М О Р С К О Й И Н С Т И Т У Т
КАФЕДРА "ЭНЕРГОУСТАНОВКИ МОРСКИХ СУДОВ И СООРУЖЕНИЙ"



Н.В.Шерстнев, О.Б.Калякин, В.А.Бекиров

ПЕРЕБОРКА КРЫШЕК ЦИЛИНДРОВ

СУДОВЫХ ДИЗЕЛЕЙ

6Ч12/14 И 6ЧН12/14

Методические указания к лабораторной работе
по дисциплине "Технология технического обслуживания
и ремонта судов"



Севастополь
2018

УДК 621.431.74.004.67
ББК 39.455.5

Рецензент:

Гоголев Г.В., доцент кафедры ЭМСС, к.т.н.

Шерстнев Н.В., Калякин О.Б., Бекиров В.А. Переборка крышек цилиндров судовых дизелей 6Ч12/14 и 6ЧН12/14. Методические указания к лабораторной работе по дисциплине "Технология технического обслуживания и ремонта судов". 2-е изд., перераб. и доп. / Н.В.Шерстнев, О.Б.Калякин, В.А.Бекиров. – Севастополь: ФГАОУВО "СевГУ", 2018. – 35 с.

Целью лабораторной работы является практическая подготовка студентов и демонстрация ими способности переборки крышек цилиндров судовых двигателей на примере дизелей 6Ч12/14 и 6ЧН12/14 на соответствие требованиям следующих профессионально-специализированных компетенций (ПСК):

- техническое обслуживание и ремонт, такие как разборка, настройка и сборка механизмов и оборудования (ПСК-31);
- использование надлежащих специализированных инструментов и измерительных приборов (ПСК-32).

Методические указания содержат:

- описание конструкции крышек цилиндров судовых дизелей 6Ч12/14 и 6ЧН12/14;
- указания по переборке крышек цилиндров судовых дизелей 6Ч12/14 и 6ЧН12/14;
- рекомендации по оформлению результатов выполненной лабораторной работы;
- контрольные вопросы для защиты выполненной лабораторной работы.

Методические указания предназначены для студентов специальности "Эксплуатация судовых энергетических установок", а также для преподавателей, занимающихся их практической подготовкой и оценкой профессионально-специализированных компетенций ПСК-31 и ПСК-32 (см. выше).

Методические указания рассмотрены и рекомендованы к изданию на заседании кафедры "Энергоустановки морских судов и сооружений" Морского института, протокол № 2 от 24.09.2018 г.

© Шерстнев Н.В., Калякин О.Б., Бекиров В.А., 2018

© Издание ФГАОУВО "СевГУ", 2018

СОДЕРЖАНИЕ

1	Цель и задачи лабораторной работы	4
2	Оснащение рабочих мест	5
3	Содержание лабораторной работы	6
	Приложение А. Компоновка судовых дизелей 6Ч12/14 и 6ЧН12/14 и конструкция их крышек цилиндров	7
	Приложение Б. Переборка крышек цилиндров судовых дизелей 6Ч12/14 и 6ЧН12/14	10
	Б.1 Введение	10
	Б.2 Меры безопасности	10
	Б.3 Демонтаж крышки цилиндров	11
	Б.4 Осмотр днища и внутренних полостей крышки цилиндров	16
	Б.5 Демонтаж форсунок и осмотр их посадочных по- верхностей в крышке цилиндров	17
	Б.6 Разборка впускных и выпускных клапанов	18
	Б.7 Дефектация деталей механизма газораспределения	20
	Б.8 Притирка и шлифовка впускных и выпускных клапанов	24
	Б.9 Сборка и монтаж крышки цилиндров	26
	Приложение В. Оформление результатов выполненной лаборатор- ной работы	29
	Приложение Г. Контрольные вопросы для защиты выполненной лабораторной работы	31
	Библиографический список	34

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

Международной конвенцией о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты (ПДНВ) [4] установлено, что каждый кандидат на получение диплома вахтенного механика должен пройти одобренное обучение (теоретическая часть) и подготовку (практическая часть) и отвечать стандартам компетентности, указанным в разделе А-III/1 Кодекса ПДНВ. Они сгруппированы по совокупностям знаний, пониманий и профессиональных навыков и в рабочей программе дисциплины названы профессионально-специализированными компетенциями (ПСК).

Одной из основных форм достижения компетентности, установленной Конвенцией ПДНВ, является подготовка в мастерских. Рабочей программой дисциплины для этого предусмотрено выполнение лабораторных работ.

Судовые дизели являются одним из основных объектов обучения и подготовки, рекомендованных типовым курсом Международной морской организации "Officer in Charge of an Engineering Watch" (Model Course 7.04) [1], и также предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Целью лабораторной работы является практическая подготовка студентов и демонстрация ими способности переборки крышек цилиндров судовых дизелей (демонтажа, разборки, дефектации, ремонта, сборки и монтажа) на примере дизелей 6Ч12/14 и 6ЧН12/14 на соответствие требованиям следующих профессионально-специализированных компетенций:

- техническое обслуживание и ремонт, такие как разборка, настройка и сборка механизмов и оборудования (ПСК-31);
- использование надлежащих специализированных инструментов и измерительных приборов (ПСК-32).

Задачами лабораторной работы являются закрепление, приобретение и демонстрация студентами соответствующих знаний, пониманий и профессиональных навыков. В частности, студенты должны:

- 1) знать:
 - конструкцию крышек цилиндров судовых дизелей 6Ч12/14 и 6ЧН12/14;
 - правила демонтажа и разборки крышек цилиндров судовых дизелей 6Ч12/14 и 6ЧН12/14 и применяемые средства технологического оснащения;
 - виды дефектов крышек цилиндров судовых дизелей 6Ч12/14 и 6ЧН12/14, правила их определения и устранения;
 - правила сборки и монтажа крышек цилиндров судовых дизелей 6Ч12/14 и 6ЧН12/14;
- 2) уметь:
 - демонтировать и разбирать крышки цилиндров;
 - дефектовать крышки цилиндров и устранять обнаруженные дефекты;
 - собирать и монтировать крышки цилиндров;
 - оформлять результаты выполненных работ в судовой документации.

2 ОСНАЩЕНИЕ РАБОЧИХ МЕСТ

Каждое из рабочих мест включает:

а) судовые дизели 6Ч12/14 или 6ЧН12/14, внешний вид которых показан на рисунках 1 и 2;

б) набор ключей, инструментов и приспособлений: ключи для отсоединения коллекторов, трубопроводов, патрубков, коромысел, форсунок, отвертывания гаек крепления крышек цилиндров (рожковые и торцовые с размерами $S=14, 17, 19, 32$ мм); клещи для снятия стопорных колец клапанов; отвертка; молоток; приспособление для съема клапанных пружин; пинцет для выемки зажимных конусов клапанов; оправки для притирки клапанов; шарошку для обработки седла клапана; шарошку для обработки посадочного места под форсунку;

в) измерительные инструменты: штангенциркуль; микрометрическую скобу (0-25 мм); набор калибров (пробок) для измерения внутренних диаметров направляющих клапанов (12,0÷12,40 мм); набор щупов;

г) материалы для притирки клапанов (наждачная бумага, шлифовальная паста) и для проверки их плотности (керосин; карандаш);

д) обтирочный материал;

е) учебно-технический плакат к лабораторной работе "Переборка крышек цилиндров судовых дизелей 6Ч12/14 и 6ЧН12/14".



Рисунок 1 – Внешний вид дизеля 6Ч12/14



Рисунок 2 – Внешний вид дизеля 6ЧН12/14

3 СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

3.1 Подготовиться к лабораторной работе:

- изучить описание конструкции крышек цилиндров дизелей 6Ч12/14 и 6ЧН12/14, изложенное в приложении А;
- изучить указания по переборке крышек цилиндров дизелей 6Ч12/14 и 6ЧН12/14, изложенные в приложении Б, и подготовить необходимые карты обмеров клапанов газораспределения;
- изучить требования к оформлению результатов выполненных работ, изложенные в приложении В;
- изучить контрольные вопросы, приведенные в приложении Г.

3.2 Перед началом работы пройти целевой инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности.

3.3 Выполнить переборку крышек цилиндров дизелей 6Ч12/14 или 6ЧН12/14 в объеме, установленном преподавателем, руководствуясь указаниями приложения Б:

- ознакомиться с мерами безопасности, исключающими случайный пуск или проворачивание дизеля;
- демонтировать крышку цилиндров;
- осмотреть днище и внутренние полости крышки цилиндров;
- демонтировать форсунки и осмотреть их посадочные поверхности в крышке цилиндров;
- разобрать впускные и выпускные клапаны;
- продефектовать детали механизма газораспределения;
- выполнить притирку и шлифовку впускных и выпускных клапанов;
- произвести сборку и монтаж крышки цилиндров.

3.4 Оформить результаты выполненной лабораторной работы согласно требованиям приложения В.

3.5 Подготовиться к защите выполненной лабораторной работы по вопросам, приведенным в приложении Г. Дополнительно изучить соответствующие разделы в учебном пособии [7].

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

КОМПОНОВКА СУДОВЫХ ДИЗЕЛЕЙ ТИПА 6Ч12/14 И 6ЧН12/14 И КОНСТРУКЦИЯ ИХ КРЫШЕК ЦИЛИНДРОВ

Общая компоновка основных узлов четырехтактных дизелей 6Ч12/14 и 6ЧН12/14 показана на рисунке А.1

Конструкции крышек цилиндров (называемых на этих дизелях также головками цилиндров) показаны соответственно на рисунках А.2 и А.3.

Крышки цилиндров 1 отлиты из чугуна. Каждая крышка закрывает два цилиндра и притягивается к блоку шестью силовыми шпильками. Тем самым, давление газов в цилиндрах воспринимается крышкой и через силовые шпильки передается блоку. Для предохранения от прорыва газов стык крышки с блоком цилиндров уплотняется железно-асбестовой прокладкой, окантованной белой жестию.

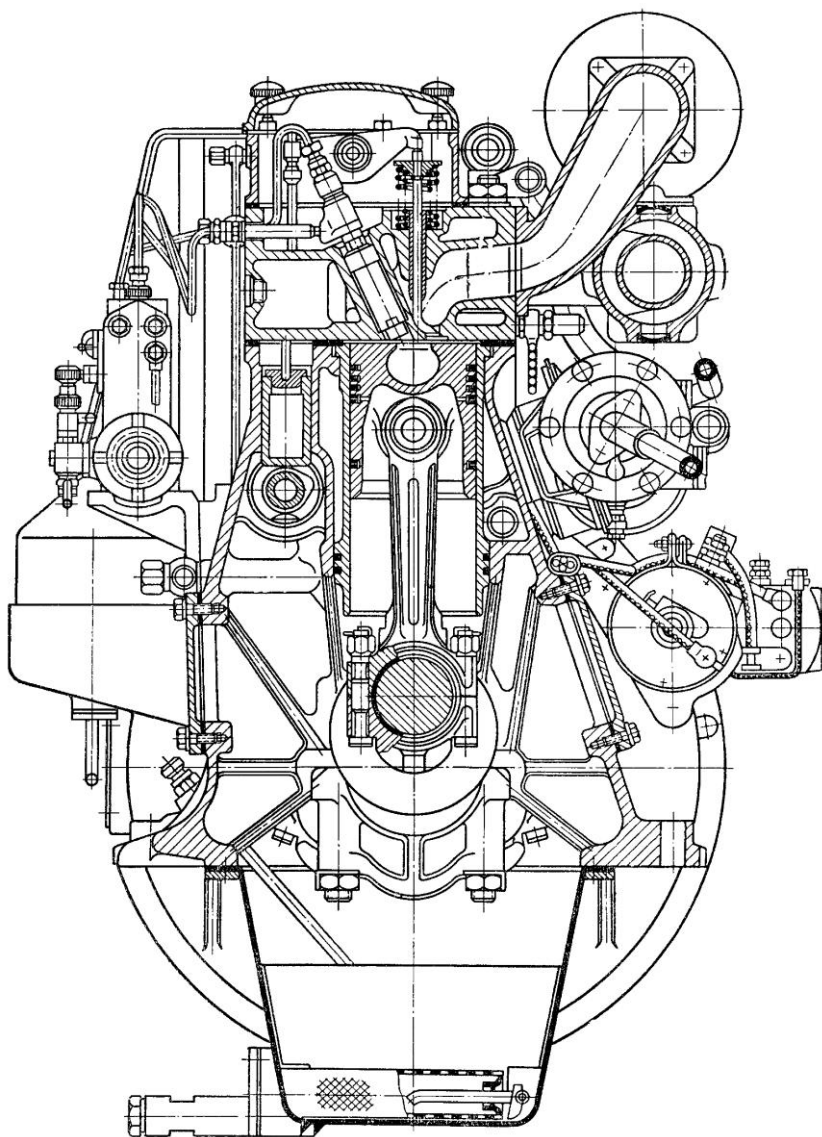
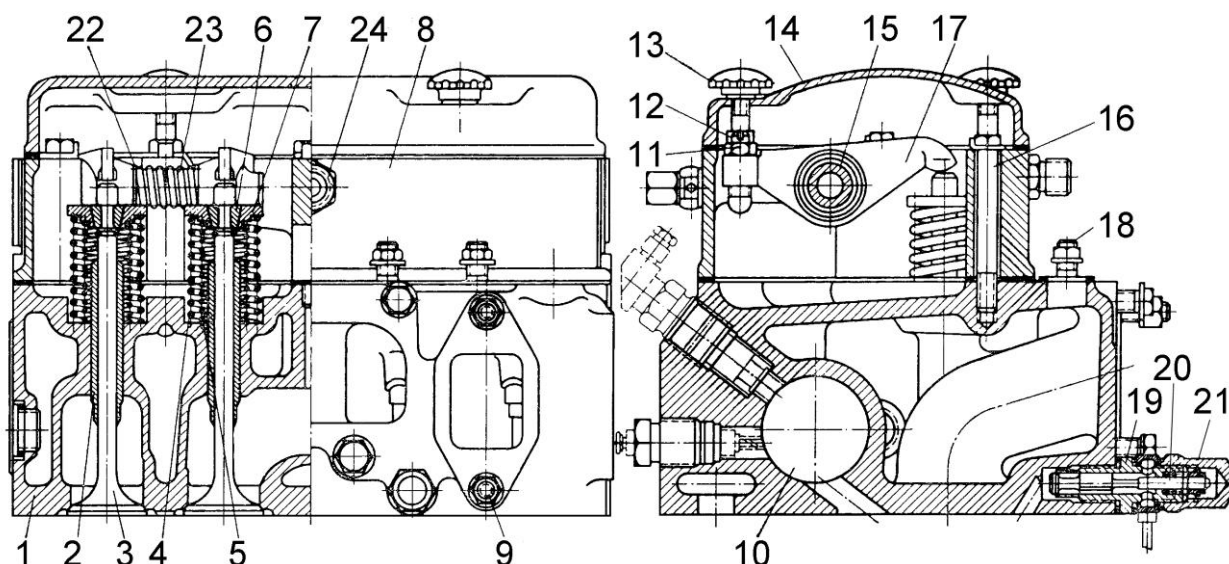


Рисунок А.1 – Поперечный разрез дизеля 6Ч12/14

В крышке цилиндров размещены впускной и выпускной клапаны 3, форсунка и пусковой клапан 21 (для каждого цилиндра). Штоки клапанов перемещаются в направляющих втулках 2, изготовленных из специального чугуна и запрессованных в крышку цилиндров. У дизелей с вихревым смесеобразованием в крышке цилиндров размещена вихревая камера 10.

Сверху к крышке цилиндров при помощи семи болтов крепится кронштейн коромысел 17. Четыре болта, крепящие кронштейны коромысел, служат одновременно для крепления крышки клапанного механизма 8. В кронштейне коромысел размещена полая ось коромысел клапанов 15. Ее

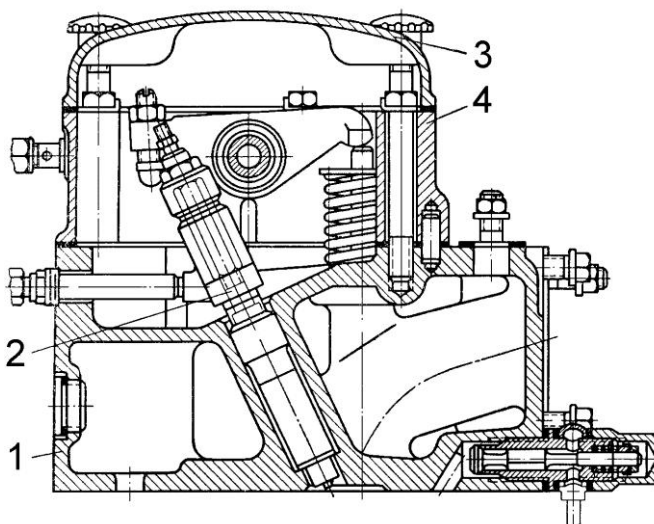


1 – крышка цилиндров; 2 – направляющая втулка клапана; 3 – клапан; 4 – пружина клапана наружная; 5 – пружина клапана внутренняя; 6 – замок клапана; 7 – тарелка пружины; 8 – крышка клапанного механизма; 9 – шпилька крепления газовыпускного коллектора; 10 – вихревая камера; 11 – контргайка; 12 – винт, регулирующий зазор; 13 – гайка; 14 – колпак; 15 – ось коромысел; 16 – болт; 17 – коромысло; 18 – шпилька крепления водяного трубопровода; 19 – корпус пускового клапана; 20 – колпачек пускового клапана; 21 – пусковой клапан; 22 – шайба; 23 – пружина; 24 – штуцер для подсоединения трубки вентиляции картера

Рисунок А.2 – Крышка (головка) цилиндров дизеля 6Ч12/14 с вихревой камерой

наружная поверхность цементирована, закалена и отшлифована. По торцам отверстие в оси закрыто резьбовыми пробками во избежание вытекания масла из ее полости. От осевого перемещения в кронштейне ось ограничена двумя заглушками, а от проворачивания – установочным штифтом. Кронштейн имеет отверстие для подвода смазки к подшипникам коромысел.

Клапанный механизм на крышке цилиндров закрыт колпак-ом 14 с помощью четырех зажимных гаек 13. Стыки между верхней крышкой кронштейна, а также между кронштейном и крышкой цилиндров уплотнены паронитовыми прокладками. С целью вентиляции картера полость клапанного механизма крышки цилиндров и внутренняя полость картера соединены с впускным каналом небольшим отверстием, а на дизелях с наддувом – с приемным патрубком компрессора посредством трубопровода и штуцера 24.



1 – крышка цилиндров; 2 – форсунка; 3 – колпак; 4 – крышка клапанного механизма

Рисунок А.3 – Крышка (головка) цилиндров дизеля 6ЧН12/14 с камерой в поршне

Крышка цилиндров вдоль одной из боковых стенок имеет прилив с отверстиями для крепления узлов системы газовыпуска и впуска (или наддува). По торцам крышка цилиндров имеет приливы для крепления расширительного бачка или кронштейна фильтра тонкой очистки топлива. Для правильной установки крышки цилиндров на блоке предусмотрены установочные штифты. На верхней плоскости крышки цилиндров имеются отверстия для отвода охлаждающей воды. Две гайки крепления крышек цилиндров к блоку выполнены с проушинами, которые являются рымами для подъема дизеля.

Впускной и выпускной клапаны изготовлены из жаропрочной стали. Шток клапана имеет закаленный торец и цилиндрическую выточку для замка клапана 6. Кроме этого, в выточку на штоке клапана установлено стопорное пружинное кольцо, которое препятствует его падению в цилиндр в случае выпадения сухариков замка из зацепления со штоком клапана.

На каждом клапане установлены две концентрично расположенные пружины 4 и 5, прижимающие клапан к седлу. Пружины изготовлены из стальной легированной проволоки. Клапаны приводятся в движение от распределительного вала, кулачок которого при вращении перемещает толкатель, в который упирается штанга. Штанга, в свою очередь качает коромысло 17.

Толкатели – стальные, полые со вставной пятой под штангу. Доннышко толкателя и пята цементируются, калятся и полируются.

Штанги – стальные, со сферическими цементированными концами.

Коромысла – стальные, штампованные, имеют впрессованные втулки в качестве подшипников. На одном из плеч коромысел имеется винт для регулировки зазора между торцом штока клапана и бойком (носком) коромысла. Рабочая поверхность бойка коромысла закалена и отшлифована.

Смазка к подшипникам коромысел подается под давлением. Между коромыслами на их оси установлены распорные пружины и регулировочные шайбы для центровки бойка коромысла по оси клапана.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)
ПЕРЕБОРКА КРЫШЕК ЦИЛИНДРОВ
СУДОВЫХ ДИЗЕЛЕЙ 6Ч12/14 И 6ЧН12/14

Б.1 Введение

Рекомендации заводов-изготовителей по переборке крышек цилиндров судовых дизелей обычно изложены кратко, в виде перечня работ, поясняемого, в лучшем случае, ссылками на детали. Предполагается, что обслуживающий персонал обладает базовыми знаниями и опытом. Поэтому у неподготовленного персонала при первом выполнении работы могут возникнуть трудности. Для приобретения этих базовых знаний и опыта и предназначена выполняемая лабораторная работа, с подробными указаниями и иллюстрациями основных операций.

На практике выполненные работы подтверждаются соответствующими фотографиями. Указания по ним приведены по тексту методических указаний и дополнительно отмечены пиктограммой .

Б.2 Меры безопасности

Б.2.1 На действующем дизеле 6ЧН12/14, одна из модификаций которого показана на рисунке Б.1, ознакомиться с мерами безопасности, исключающими его случайный пуск или проворачивание:



Рисунок Б.1 – Внешний вид дизеля 6ЧН12/14 в рабочем состоянии

- при стартерном пуске отключить электропитание, а при воздушном – закрыть клапаны подачи воздуха на пусковом баллоне и на входе в дизель, стравить воздух из пусковой магистрали;
- закрыть клапаны подачи топлива к топливному насосу;
- закрыть клапаны подвода и отвода охлаждающей воды и слить воду из дизеля, открутив пробки, находящиеся ниже крышек цилиндров;
- открыть индикаторные краны (при наличии);
- на посту управления вывесить табличку «Пуск запрещен! Работают люди!».

Б.3 Демонтаж крышки цилиндров

Б.3.1 Отсоединить от крышки цилиндров (рисунок Б.2):

- топливные нагнетательные трубки;
- трубку подвода масла для смазки коромысел и клапанов;
- дренажную трубку;
- трубки подвода пускового воздуха (при воздушном пуске).

Открытые отверстия штуцеров топливных насосов и форсунок закрыть временными пробками (ветошью).



Рисунок Б.2 – Отсоединение топливных и масляных трубок

Б.3.2 Демонтировать коллектор выпускных газов (газовыпускной коллектор) в следующей последовательности (рисунок Б.3):

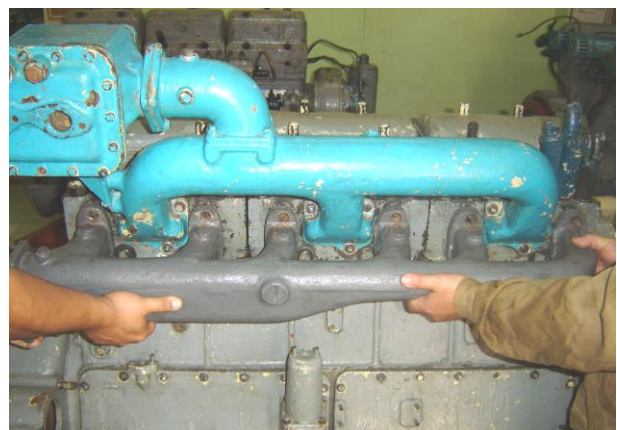


Рисунок Б.3 – Демонтаж коллектора выпускных газов

- открутить гайки его фланцев крепления к крышкам цилиндров (размером под ключ $S=19$ мм) в два приема, вначале – каждую из них открутить

на несколько оборотов, а затем – окончательно. При этом две крайние гайки не откручивать полностью, чтобы коллектор оставался висящим на двух шпильках;

- поддерживая коллектор, открутить две последние гайки. С помощью двух человек осторожно снять коллектор со шпилек, отвести его в сторону и уложить на пол, стараясь не повредить уплотнительные поверхности фланцев.

Осмотреть шпильки и гайки на наличие повреждений резьбы, смятия граней. Изношенные шпильки и гайки заменить.

Чтобы гайки не потерялись, складывать их в сборе в емкость, как показано на рисунке Б.4. В ту же емкость (или другую) складывать в последующем другие вывинченные болты, шпильки, открученные гайки и шайбы.



Рисунок Б.4 – Складывание крепежа при демонтаже крышки цилиндра

Б.3.3 Демонтировать нагнетательный коллектор (воздуховпускной коллектор) в следующей последовательности (рисунок Б.5):



Рисунок Б.5 – Демонтаж нагнетательного коллектора



- открутить гайки его фланцев крепления к крышкам цилиндров (ключ $S=17$ мм) в два приема, вначале – каждую из них открутить на несколько оборотов, а затем – окончательно. При этом две крайние гайки не откручивать полностью, чтобы коллектор оставался висящим на двух шпильках;

- поддерживая коллектор, открутить две последние гайки. Осторожно снять коллектор со шпилек, отвести его в сторону и уложить на пол, стараясь не повредить уплотнительные поверхности фланцев.

Б.3.4 Демонтировать трубопровод охлаждающей воды в следующей последовательности (рисунок Б.6):



Рисунок Б.6 – Демонтаж трубопровода охлаждающей воды

- открутить гайки на каждом фланце (ключ $S=14$ мм) в два приема, вначале – каждую из них открутить на несколько оборотов, а затем – окончательно. При этом две крайние гайки не откручивать полностью, чтобы коллектор оставался закрепленным на двух шпильках.

- поддерживая трубопровод, открутить две последние гайки. Осторожно снять трубопровод со шпилек и уложить на пол.

Б.3.5 Снять колпак, закрывающий крышку клапанного механизма, отдав гайки (ключ $S=19$ мм) (рисунок Б.7).



Рисунок Б.7 – Снятие колпака крышки клапанного механизма

Б.3.6 Установить коленчатый вал в положение, при котором закрыты впускные и выпускные клапаны демонтируемой крышки цилиндра. Для этого (рисунок Б.8) медленно вращать коленчатый вал за маховик и одновременно проверять от руки, когда появится свободное движение штанг толкателей или коромысел клапанов.

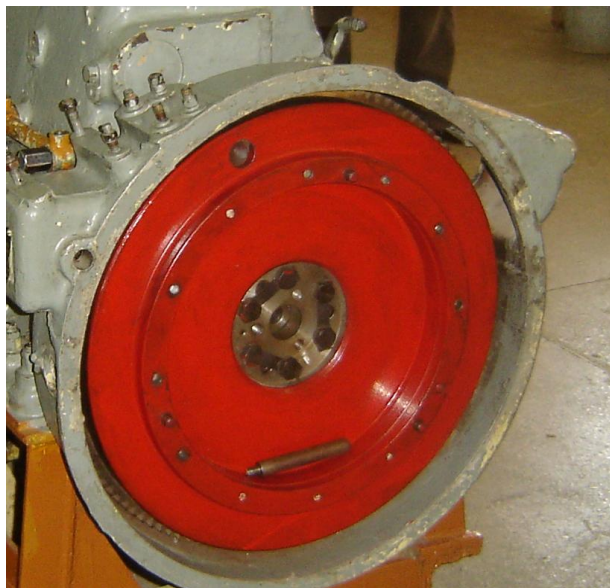


Рисунок Б.8 – Установка коленвала в положение закрытых впускных и выпускных клапанов

Б.3.7 Демонтировать крышку клапанного механизма в следующей последовательности (рисунок Б.9):



Рисунок Б.9 – Демонтаж крышки клапанного механизма



- открутить все гайки шпилек и болты (ключ $S=19$ мм), крепящие крышку клапанного механизма к крышке цилиндров;
- снять крышку клапанного механизма с крышки цилиндров.

Б.3.8 Снять штанги толкателей клапанов, промаркировав их предварительно: штангу выпускного клапана – буквой "Е" (от Exhaust); штангу впускного клапана – буквой "I" (от Inlet) и номером цилиндра (рисунок Б.10).



Рисунок Б.10 – Маркировка и демонтаж штанг толкателей клапанов

Б.3.9 Демонтировать крышку цилиндров в следующей последовательности (рисунок Б.11):



Рисунок Б.11 – Демонтаж крышки цилиндров



- открутить гайки шпилек крепления крышки цилиндров (ключ $S=32$ мм). Гайки отдавать от себя, упираясь другой рукой в блок цилиндров;
- аккуратно, стараясь не повредить прокладку, снять крышку с блока цилиндров.



Рисунок Б.12 – Установка крышки цилиндров на деревянные брусья

Б.3.10 Аккуратно поставить крышку цилиндров боком на деревянные брусья и осмотреть ее днище на наличие нагара (пока он не смазлся) (рисунок Б.12). Затем перекантовать крышку цилиндров днищем вниз на деревянные брусья, чтобы не повредить уплотнительные поверхности под втулки цилиндров.

Б.3.11 Снять прокладку с блока цилиндров для последующего осмотра ее и уплотнительной поверхности блока (рисунок Б.13).



Рисунок Б.13 – Снятие прокладки с блока цилиндров

Б.3.12 Осмотреть шпильки крепления крышки цилиндров на наличие повреждений резьбы, коррозионного износа, особенно в нижней части (рисунок Б.14).



Подтвердить проведенные осмотры фотографиями, как показано на рисунке Б.14, и включить эти фото в отчет с заключениями, содержащими описания обнаруженных дефектов и рекомендации по их устранению.



Рисунок Б.14 – Осмотр шпилек крепления крышки цилиндров

Б.3.13 Отверстия в блоке цилиндров (подвода воды к крышке цилиндров, для штанг толкателей клапанов) закрыть ветошью (рисунок Б.15), чтобы в них не попали посторонние предметы.



Рисунок Б.15 – Закрывание отверстий в блоке цилиндров



Б.4 Осмотр днища и внутренних полостей крышки цилиндров

Б.4.2 Очистить и осмотреть днища крышки цилиндров на наличие трещин, выгораний и повреждений (рисунок Б.16). Особое внимание обратить на перемычки между отверстиями клапанов.



Подтвердить проведенные осмотры фотографиями, как показано на рисунке Б.16, и включить эти фото в отчет с заключениями, содержащими описания обнаруженных дефектов и рекомендации по их устранению.



Рисунок Б.16 – Осмотр днища крышки цилиндров

Б.4.3 Вскрыть лючки и осмотреть водяные полости крышки цилиндров на наличие загрязнений и накипи (рисунок Б.17). Очистить при необходимости.



Рисунок Б.17 –
Осмотр полостей
охлаждения крышки
цилиндров



Подтвердить проведенные осмотры фотографиями, как показано на рисунке Б.17, и включить эти фото в отчет с заключениями, содержащими описания обнаруженных дефектов и рекомендации по их устранению.

Б.4.4 Осмотреть воздушную и газовую полости крышки цилиндров на наличие загрязнений (рисунок Б.18). Очистить при необходимости.



Подтвердить проведенные осмотры фотографиями, как показано на рисунке Б.18, и включить эти фото в отчет с заключениями, содержащими описания обнаруженных дефектов и рекомендации по их устранению.

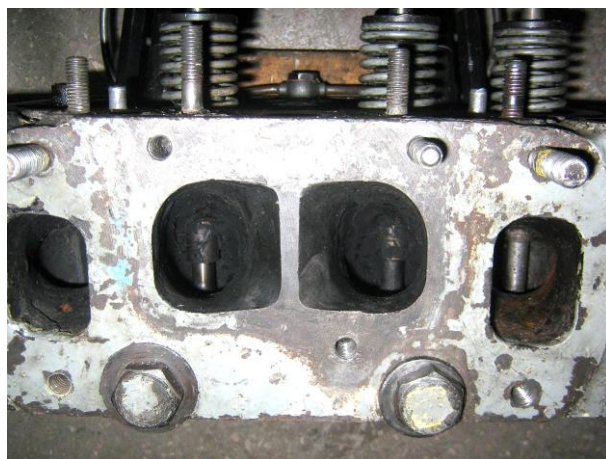


Рисунок Б.18 – Осмотр воздушных
и газовых полостей крышки цилиндров

Б.5 Демонтаж форсунок и осмотр их посадочных поверхностей в крышке цилиндров

Б.5.1 Демонтировать форсунки в следующей последовательности (рисунок Б.19):

- отсоединить форсуночную трубку;
- открутить гайки, крепящие форсунку к крышке цилиндров;
- вынуть форсунки из посадочных гнезд вместе с красномедными прокладками.



Рисунок Б.19 – Демонтаж форсунки



Подтвердить проведенные осмотры фотографиями, как показано на рисунке Б.20, и включить эти фото в отчет с заключениями, содержащими описания обнаруженных дефектов и рекомендации по их устранению.

Б.5.2 Очистить посадочное место под форсунку и осмотреть на наличие нагара, выгораний (рисунок Б.20).

Отложения и износы на посадочной поверхности удалить специальной фрезой или притиром.



Рисунок Б.20 – Осмотр посадочного места под форсунку

Б.6 Разборка впускных и выпускных клапанов

Б.6.1 Разобрать клапан газораспределения в следующей последовательности:

- с помощью специального приспособления (при его отсутствии использовать рожковый ключ) сжать пружины, пока не освободятся зажимные конусы ("сухари"), и вынуть их, используя отвертку или пинцет (рисунок Б.21);
- снять пружины (рисунок Б.22);



Рисунок Б.21 – Снятие зажимных конусов



Рисунок Б.22 – Снятие пружин



Рисунок Б.23 – Снятие стопорного кольца

Б.6.2 Проверить маркировку на тарелке клапана. Обычно она представляет собой букву и номер цилиндра. При отсутствии маркировки, нанести ее маркером на тарелку (рисунок Б.25). Рекомендуется выпускной клапан маркировать буквой "Е" (от Exhaust), а впускной – буквой "I" (от Inlet). Если маркировки не будет, то, разобрав клапан, будет неясно, с каким седлом его притирать, с какой направляющей определять зазоры и т.п. Если после ремонта клапаны вставить не в свои направляющие, результаты по замеренным зазорам и притирке не будут соответствовать фактическим. Желательно, чтобы другие детали клапана также устанавливались на свои прежние места – пружины с тарелками,жимные конусы. Для этого при разборке на них следует поставить метки маркером.

Б.6.3 В такой же последовательности разобрать остальные клапаны крышки цилиндров.

- снять клещами или отверткой стопорное кольцо со штока клапана (рисунок Б.23). Оно предохраняет его от выпадения внутрь камеры сгорания (при поломке пружин, разрушении жжимных конусов);

- положив крышку на бок, вынуть из направляющей шток клапана (рисунок Б.24).



Рисунок Б.24 – Вынимание штока клапана из направляющей



Рисунок Б.25 – Маркировка клапана

Б.7 Дефектация деталей механизма газораспределения

Б.7.1 Очистить и осмотреть уплотнительные поверхности тарелок и седел клапанов на наличие возможных дефектов – оспин, коррозии, следов прорыва газов (рисунки Б.26 и Б.27).

Обнаруженные дефекты устранить совместной притиркой или шлифовкой (см. подраздел Б.8).



Рисунок Б.26 – Осмотр уплотнительной поверхности тарелок клапанов

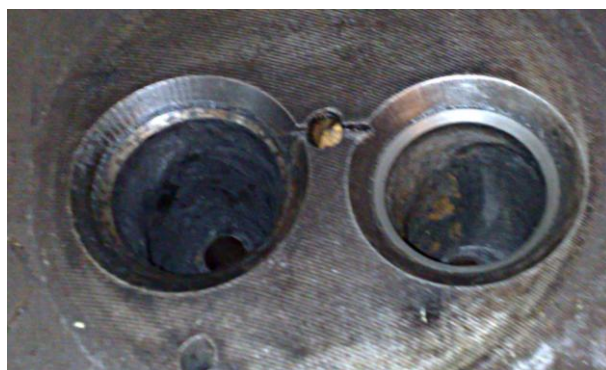


Рисунок Б.27 – Осмотр уплотнительной поверхности седел клапанов



Подтвердить проведенные осмотры фотографиями, как показано на рисунках Б.26 и Б.27, и включить эти фото в отчет с заключениями, содержащими описания обнаруженных дефектов и рекомендации по их устранению.

Б.7.2 Осмотреть цилиндрические поверхности штоков и направляющих клапанов на наличие возможных дефектов – коррозии, натиров, задиров, растрескиваний хромового покрытия и т.п. (рисунки Б.28 и Б.29).



Рисунок Б.28 – Осмотр штоков клапанов



Рисунок Б.29 – Осмотр направляющей клапана



Подтвердить проведенные осмотры фотографиями, как показано на рисунках Б.28 и Б.29, и включить эти фото в отчет с заключениями, содержащими описания обнаруженных дефектов и рекомендации по их устранению.

Б.7.3 Замерить высоту (толщину) тарелки клапана в следующем порядке:

- составить карту обмера, состоящую из схемы замера высоты тарелки клапана (рисунок Б.30) и таблицы записи результатов замеров (таблица

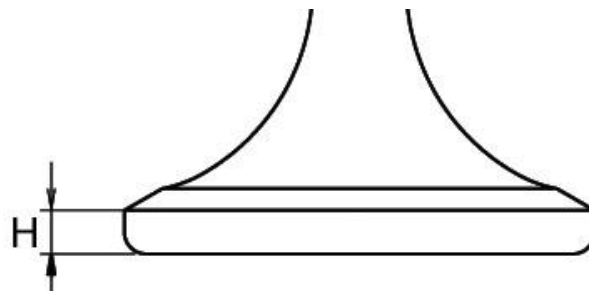


Рисунок Б.30 – Схема замера высоты тарелки клапана

Таблица Б.1 – Результаты замеров высоты (толщины) тарелок клапанов

Место замера	Высота Н, мм		Высота фактическая Н, мм		
	по чертежу	пред. в экспл.	Цилиндр 1	Цилиндр 2	...
Клапан впускной	3,5	2,5			
Клапан выпускной	3,5	2,5			
Заключение.					

ца Б.1), и включить ее в отчет;

- замерить высоту тарелки клапана штангенциркулем, как показано на рисунке Б.31. Она уменьшается при шлифовке уплотнительной поверхности. Минимально допустимая величина ограничивается заводом-изготовителем, исходя из недостаточной остаточной прочности или недостаточной остаточной толщины наплавленного жаропрочного материала;



- подтвердить проведенный замер фотографией, как показано на рисунке Б.31, и включить это фото в отчет;



Рисунок Б.31 – Замер высоты тарелки клапана

- результаты замеров высоты тарелки клапана занести в таблицу Б.1. Составить заключение, указав клапаны с высотой тарелки, меньше предельно допустимой.

Б.7.4 Определить зазоры между направляющими и штоками клапанов как разность их диаметров в следующей последовательности:

- составить карту обмеров, состоящую из схемы обмеров (рисунок Б.32) и таблицы записи результатов обмеров (таблица Б.2), и включить ее в отчет;

- замерить диаметр штока микрометрической скобой в двух поясах по длине (вверху и внизу) и в двух сечениях по диаметру (рисунок Б.33). Минимальный размер диаметра штока $A_{\text{ш}}$ занести в таблицу Б.2;



- подтвердить проведенный замер фотографией, как показано на рисунке Б.33, и включить это фото в отчет;

- замерить внутренний диаметр направляющей клапана ступенчатым калибром (рисунок Б.34) (валиком с увеличивающимися от края диаметрами). Необходимо завести его в отверстие направляющей поочередно с обе-

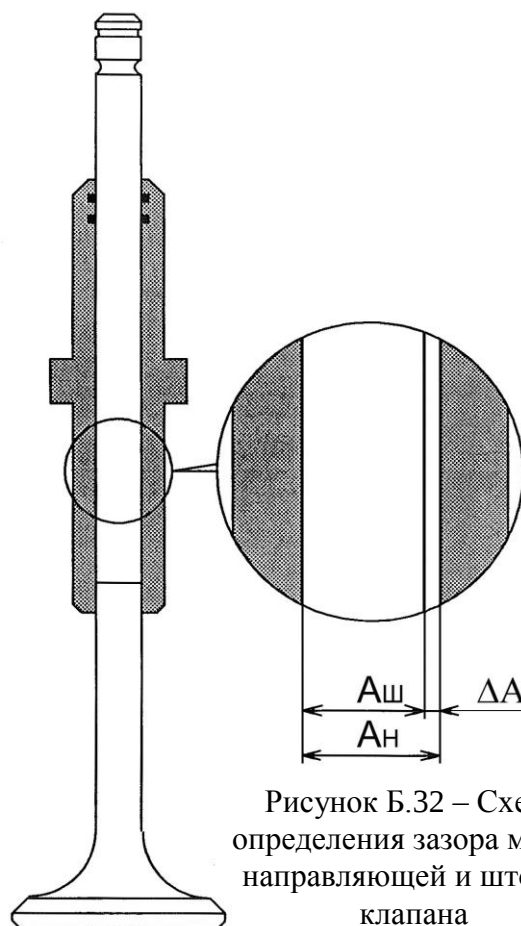


Рисунок Б.32 – Схема определения зазора между направляющей и штоком клапана

Таблица Б.2 – Результаты замеров зазоров между направляющими и штоками клапанов

Место замера	Зазоры (ΔA)		Диаметры и зазоры (ΔA) факт., мм		
	по чертежу	пред. в эксл.	Цилиндр №		
			$A_{\text{н}}$	$A_{\text{ш}}$	$\Delta A = A_{\text{н}} - A_{\text{ш}}$
Клапан впускной	0,05÷0,10	0,30			
Клапан выпускной	0,05÷0,10	0,30			
Закключение.					



Рисунок Б.33 – Обмер штока клапана микрометрической скобой



Рисунок Б.34 – Обмер направляющей ступенчатым калибром

их сторон, пока в определенном поясе он не будет дальше проходить. Это значит, что диаметр направляющей находится между диаметром смежных поясов калибра (который зашел и не зашел в направляющую). Замерить микрометром диаметры этих поясов, вычислить среднее значение и занести его в таблицу Б.2;



- подтвердить проведенный замер фотографией, как показано на рисунке Б.34, и включить это фото в отчет;

- вычислить зазоры между направляющими и штоками клапанов как разность их диаметров и результат занести в таблицу Б.2. Составить заключение, сравнив полученные значения с нормативными.

Б.7.5 Очистить пружины клапанов и осмотреть на наличие следующих дефектов (рисунок Б.35):

- обломов концов, трещин, расслоений. При необходимости использовать лупу 5-10 кратного увеличения;

- коробление опорных поверхностей крайних витков;

- неперпендикулярность торцовых плоскостей пружин к их оси. Проверить на плите угольником, установив его к вертикально поставленной пружине, с помощью щупа. Неперпендикулярность не должна превышать 0,5 мм по высоте пружины.



Рисунок Б.35 – Осмотр пружин клапанов



Подтвердить проведенный осмотр фотографией, как показано на рисунке Б.35, и включить это фото в отчет с заключением о состоянии осмотренных деталей.

Б.7.6 Осмотреть сферические поверхности штанг толкателей (с обоих концов) (рисунок Б.36) и пят толкателей (рисунок Б.37) на наличие наклепов, трещин на упорных поверхностях.

Наклепы выводят шлифовкой или заменяют дефектные детали.



Подтвердить проведенный осмотр фотографией, как показано на рисунке Б.36 и Б.37, и включить эти фото в



Рисунок Б.36 – Осмотр штанг толкателей

отчет с заключением о состоянии осмотренных деталей.



Рисунок Б.37 – Осмотр
пят толкателей

Б.7.8 Осмотреть сферические поверхности регулировочных винтов и поверхности носков коромысел (рисунок Б.38). Наклепы, повреждения удалить шлифованием мелким наждачным полотном.



Рисунок Б.38 – Осмотр коромысел



Подтвердить проведенный осмотр фотографией, как показано на рисунке Б.38, и включить это фото в отчет с заключением о состоянии осмотренных деталей.

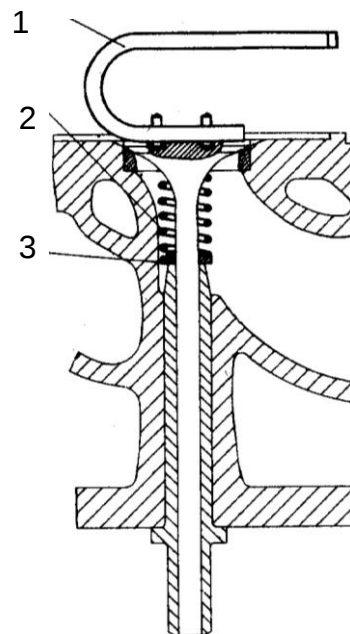
Б.8 Притирка и шлифовка впускных и выпускных клапанов

Б.8.1 Незначительные дефекты на уплотнительной поверхности тарелки и седла клапана выбрать их совместной притиркой с помощью мелкозернистой притирочной пасты в следующем порядке (рисунок Б.39):

- установить крышку цилиндров на деревянные брусья днищем вверх;
- надеть на шток клапана фетровое кольцо 3, чтобы исключить попадание на него абразивной пасты;
- смазать фаску клапана притирочной пастой;
- вставить смазанный маслом шток клапана в направляющую, предварительно подложив под него слабую вспомогательную пружину 2, чтобы он отжимался;

- вставить державку 1 в паз или два отверстия на тарелке клапана (в зависимости от модификации дизеля) для его проворачивания при притирке;

- с помощью державки клапан поворачивать то в одну, то в другую сторону примерно на 1/4



1 – державка; 2 – пружина;
3 – фетровое кольцо

Рисунок Б.39 – Схема совместной притирки клапана и седла

оборота. При вращении в одну сторону клапан следует прижимать, а при обратном вращении – отпускать, в результате чего он будет подниматься над седлом под действием вспомогательной пружины. После нескольких поворотов клапан поднимать, поворачивать на 1/4 оборота по отношению к седлу и продолжать притирку. Нельзя вращать тарелку вкруговую, не поднимая над седлом, так как это может вызвать образование кольцевых рисок на фаске;

- в процессе притирки (по мере срабатывания абразива) клапан периодически вынимать, поверхности тщательно протирать, затем наносить свежую пасту.

Клапан считается притертым, если образован сплошной по окружности матовый поясok шириной 1,5-2 мм.



Подтвердить проведенную притирку фотографией, как показано на рисунке Б.40, и включить

это фото в отчет.



Рисунок Б.40 – Совместная притирка клапана и седла

Б.8.2 Проверить способом "на карандаш" качество притирки уплотнительных поверхностей в следующем порядке:

- протереть насухо тарелку и седло клапана;
- нанести на тарелку и седло радиальные штрихи мягким карандашом через 5-7 мм (рисунок Б.41);



Рисунок Б.41 – Проверка качества притирки "на карандаш"



- вставить клапан в направляющую, прижать к седлу и провернуть на 30÷35°.

Если притирка клапана достаточная, штрихи на тарелке и седле должны полностью стереться.

Б.8.3 Значительные оспины на уплотнительных поверхностях тарелки и седла выбрать с помощью двух полосок наждачной бумаги (рисунок Б.42):



Шлифовка тарелки клапана



Шлифовка седла клапана

Рисунок Б.42 – Устранение дефектов с помощью наждачной бумаги на уплотнительных поверхностях тарелки и седла клапана

- для шлифовки тарелки бумагу подложить наждачной стороной к тарелке. Придерживая бумагу одной рукой, другой – вращать тарелку в одну и другую сторону, как при притирке;

- для шлифовки седла бумагу подложить наждачной стороной к седлу. Прижав бумагу к приспособлению, вращать тарелку в одну и другую сторону, как при притирке.



Подтвердить проведенную шлифовку уплотнительных поверхностей тарелки и седла клапана фотографиями, как показано на рисунке Б.42, и включить эти фото в отчет с заключением о проведенной работе.

Б.9 Сборка и монтаж крышки цилиндров

Б.8.1 Сборку и монтаж крышки цилиндров произвести в обратной последовательности с соблюдением следующих требований:

- 1) при сборке клапанов следить за комплектностью деталей, не переставлять их с одного клапана на другой;
- 2) штоки клапанов перед заведением в направляющие смазать маслом;
- 3) после сборки клапана нажатием сверху проверить легкость его хода в направляющей;
- 4) штанги толкателей установить каждую на свое место согласно маркировке;
- 5) перед установкой крышки цилиндров на дизель проверить целостность прокладки под крышку;
- 6) перед обжатием болтов крепления крышки клапанного механизма проверить свободное движение штанг толкателей или коромысел клапанов. В

противном случае вращением коленчатого вала установить клапаны в закрытое положение.

Б.9.2 Затянуть гайки крепления крышки цилиндров в следующей последовательности:

1) вначале затянуть гайки до упора по схеме, указанной на рисунке Б.43. Упором считают резкое увеличение усилия затяжки, которое возникает в начале упругого деформирования болта;

2) затем отметить двумя рисками заданный угол окончательной затяжки гаек (т.е. до отказа) по углу поворота:

- четырех крайних гаек – на 3 грани;
- двух средних гаек – на 3,5 грани.

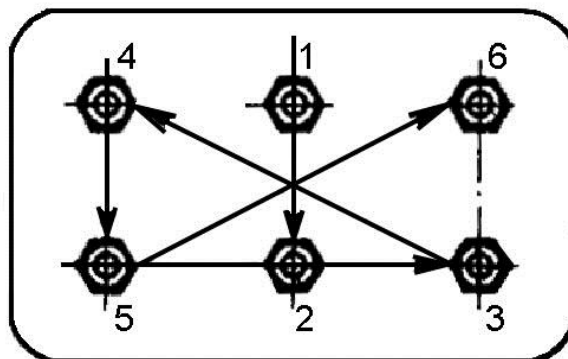


Рисунок Б.43 – Схема затяжки шпилек крышки цилиндров

Для этого на каждой гайке провести черту (рису) от одной из граней к центру, а через вышеуказанное количество граней провести радиальную черту (рису) на крышке цилиндров (рисунок Б.44);

3) затянуть гайки крепления крышки цилиндров в последовательности, указанной на рисунке Б.43, в несколько приемов, но не более, чем на 0,5 грани за каждый прием, пока риски на гайках и крышке цилиндров не совместятся (рисунок Б.45).

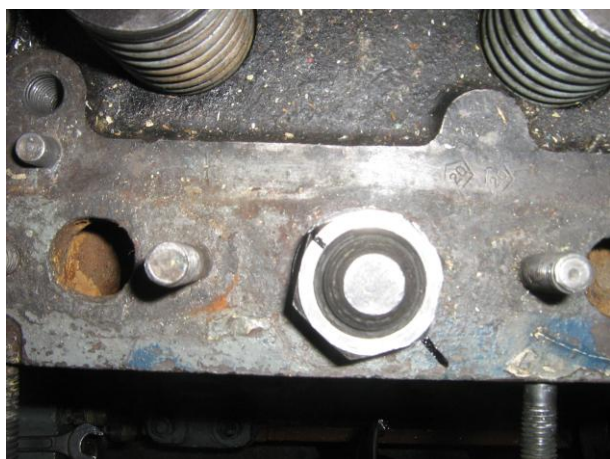


Рисунок Б.44 – Разметка затяжки гаек крепления крышки цилиндра до отказа



Рисунок Б.45 – Затяжка гаек крепления крышки цилиндра до отказа

Б.9.3 После монтажа крышки цилиндров отрегулировать тепловые зазоры в клапанах в следующей последовательности (рисунок Б.46):



Заведение щупа



Стопорение регулировочного винта

Рисунок Б.46 – Регулировка тепловых зазоров на клапанах

- провернуть коленчатый вал за маховик до тех пор, пока проверяемый клапан не закроется. После чего провернуть коленчатый вал по ходу еще на 40-50°. Поршень будет находиться близко к ВМТ в конце такта сжатия, а ролики толкателей – на цилиндрической части кулачных шайб. Проверить, что в этом положении штанги толкателей и коромысла клапанов свободно вращаются от руки;

- отжать контргайку регулировочного винта и отверткой вывинтить регулировочный винт из коромысла (со стороны штанги);

- прижать коромысло к штанге (прижать отверткой, вставив ее в прорезь регулировочного винта, чтобы при необходимости увеличить или уменьшить зазор на клапане);

- завести между бойком (носком) коромысла и торцом штока клапана щуп требуемой величины:

- для выпускного клапана – 0,25÷0,30 мм;
- для впускного клапана – 0,25÷0,30 мм;

- завернуть регулировочный винт, чтобы боек коромысла слегка прижался к щупу. Проверить, чтобы щуп был не зажат, свободно перемещался;

- застопорить регулировочный винт контргайкой.



Подтвердить проведенную регулировку фотографиями, как показано на рисунке Б.46, и включить эти фото в отчет с заключением о проведенной работе.

Б.9.4 После монтажа коллекторов, трубопроводов проверить, чтобы не остались "лишние" гайки и болты, прокладки.

ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное)

ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕННОЙ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

В.1 Результаты выполненной лабораторной работы должны быть оформлены на листах формата А4 как раздел общего Отчета по лабораторным работам по дисциплине.

В.2 Титульный лист общего Отчета должен содержать:

- вверху – названия университета, института и кафедры (как на титульном листе данных методических указаний);
- в середине – название документа: "ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ" с названием дисциплины;
- ниже справа:
 - Выполнил студент группы (с указанием шифра группы, фамилии, И.О. студента);
 - Проверил (с указанием должности, фамилии, И.О. преподавателя);
- внизу посередине – "г. Севастополь, текущий календарный год.

В.3 Отчет по выполненной лабораторной работе должен содержать ее название (как в методических указаниях) и включать следующие разделы:

- 1) цель и задачи лабораторной работы;
- 2) характеристика рабочего места;
- 3) результаты выполненной лабораторной работы.

В.4 Цель и задачи лабораторной работы должны соответствовать требованиям к профессионально-специализированным компетенциям: ПСК-31 "Техническое обслуживание и ремонт, такие как разборка, настройка и сборка механизмов и оборудования"; ПСК-32 "Использование надлежащих специализированных инструментов и измерительных приборов" (как в разделе 1 методических указаний).

В.5 Характеристика рабочего места должна включать тип натурального образца дизеля, с которым проводилась работа, и перечень использованных инструментов и приспособлений (как в разделе 2 методических указаний).

В.6 Результаты выполненной лабораторной работы должны содержать следующий укрупненный перечень работ (как в разделе 3 методических указаний):

- 1) выполнен демонтаж крышки цилиндров.



В подтверждение выполненного демонтажа крышки цилиндров должны быть приложены соответствующие фотографии;

2) выполнен осмотр днища и внутренних полостей крышки цилиндров.



В подтверждение выполненного осмотра должны быть приложены соответствующие фотографии с заключениями по техническому состоянию осмотренных поверхностей и полостей;

3) выполнен демонтаж форсунок и осмотр их посадочных поверхностей в крышке цилиндров



В подтверждение выполненной работы должны быть приложены соответствующие фотографии с заключениями по техническому состоянию осмотренных поверхностей;



4) выполнена разборка впускных и выпускных клапанов.

В подтверждение выполненной работы должны быть приложены соответствующие фотографии;

5) выполнена дефектация деталей механизма газораспределения.



В подтверждение выполненной дефектации должны быть приложены соответствующие фотографии с заключениями по техническому состоянию осмотренных и обмеренных деталей;

6) выполнена притирка и шлифовка впускных и выпускных клапанов.

В подтверждение выполненной работы должны быть приложены соответствующие фотографии;



7) выполнена сборка и монтаж крышки цилиндров.

В подтверждение выполненной работы должны быть приложены соответствующие фотографии.



ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное)

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ВЫПОЛНЕННОЙ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

Г.1 Компоновка судовых дизелей 6Ч12/14 и 6ЧН12/14 и конструкция их крышек цилиндров

- 1 Объяснить назначение крышки цилиндра.
- 2 Указать материал крышки цилиндра.
- 3 Перечислить основные узлы крышки цилиндра.
- 4 Объяснить назначение клапанного механизма.
- 5 Указать материал клапанов и направляющих.
- 6 Объяснить конструкцию крепления клапанов в крышке цилиндра.
- 7 Объяснить назначение кольцевой выточки в верхней части штока клапана.
- 8 Объяснить назначение разницы в размерах впускного и выпускного клапанов.
- 9 Объяснить способ смазки клапанов.
- 10 Объяснить назначение и конструкцию коромысел.
- 11 Объяснить назначение регулировочных болтов, завернутых в плечи коромысел.
- 12 Объяснить способ смазки коромысел.
- 13 Объяснить назначение форсунки, способ крепления и уплотнения в крышке цилиндра.
- 14 Объяснить назначение прокладки крышки цилиндра и ее материал.
- 15 Объяснить назначение каналов в крышке цилиндра.
- 16 Объяснить характер движения охлаждающей воды в крышке цилиндра.

Г.2 Переборка крышек цилиндров судовых дизелей 6Ч12/14 и 6ЧН12/14

Г.2.1 Введение

- 1 В чем особенность инструкций заводов-изготовителей дизелей для начинающего механика?

Г.2.2 Меры безопасности

- 2 Перечислите меры безопасности, исключая случайный пуск или проворачивание дизеля при выполнении на нем ремонтных работ.

Г.2.3 Демонтаж крышки цилиндров

3 Перечислить трубки, которые необходимо отсоединить при демонтаже крышки цилиндров.

4 Перечислить коллекторы и трубопроводы, которые необходимо снять при демонтаже крышки цилиндров.

5 Как следует хранить снятый крепеж (гайки, болты, шпильки, шайбы), чтобы он не потерялся?

6 Как проверить установку коленчатого вал в положение, при котором закрыты впускные и выпускные клапаны демонтируемой крышки цилиндра?

7 Какие детали маркируют при демонтаже крышки цилиндров?

8 Как устанавливают крышку цилиндров после ее демонтажа с дизеля?

9 На что обращают внимание при осмотре шпилек крепления крышки цилиндров?

10 Какие отверстия глушат после демонтажа крышки цилиндров?

Г.2.4 Осмотр днища и внутренних полостей крышки цилиндров

11 На что обращают внимание при осмотре днища крышки цилиндров?

12 Какие полости в крышке цилиндров осматривают при ее переборке и для чего?

Г.2.5 Демонтаж форсунок и осмотр их посадочных поверхностей в крышке цилиндров

13 На что обращают внимание при осмотре посадочных поверхностей форсунок?

Г.2.6 Разборка впускных и выпускных клапанов

14 Перечислить этапы разборки впускного или выпускного клапана.

15 Объяснить порядок разборки замка впускного или выпускного клапана.

16 Какие детали и как маркируют при разборке впускного или выпускного клапана?

Г.2.7 Дефектация деталей механизма газораспределения

17 На что обращают внимание при осмотре уплотнительных поверхностей тарелки и седла клапана?

18 Какие дефекты возможны на цилиндрических поверхностях што-

ков и направляющих клапанов?

19 Каким геометрическим параметром ограничивают возможность дальнейшей шлифовки уплотнительной поверхности тарелки клапана?

20 Как контролируют зазор между направляющей и штоком клапана?

21 Чем измеряют диаметр штока клапана?

22 Чем измеряют внутренний диаметр направляющей клапана?

23 Что выявляют при осмотре пружин клапанов?

24 Что выявляют при осмотре сферических поверхностей штанг толкателей и пят толкателей?

25 На что обращают внимание при осмотре регулировочных винтов клапанов и носков коромысел?

26 Как удаляют возможные дефекты на регулировочных винтах клапанов и носках коромысел?

Г.2.8 Притирка и шлифовка впускных и выпускных клапанов

27 Каким способом удаляют незначительные дефекты на уплотнительной поверхности тарелки и седла клапана?

28 Перечислить этапы совместной притирки тарелки и седла клапана.

29 Объяснить, как собрать клапан для совместной притирки с седлом.

30 Объяснить, как вращать тарелку клапана при ее совместной притирке с седлом.

31 Каким способом проверить качество совместной притирки тарелки и седла клапана?

32 Объяснить порядок проверки "на карандаш" качества совместной притирки тарелки и седла клапана.

33 Каким способом удаляют значительные оспины на уплотнительной поверхности тарелки клапана?

34 Каким способом удаляют значительные оспины на уплотнительной поверхности седла клапана?

Г.2.9 Сборка и монтаж крышки цилиндров

35 Нарисовать схему затяжки шпилек крышки цилиндров.

36 Объяснить затяжку шпилек крышки цилиндров по углу поворота гайки.

37 Объяснить регулировку тепловых зазоров в клапанах.

38 Указать тепловые зазоры в клапанах дизелей 6Ч12/14 и 6ЧН12/14.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Model Course 7.04. Officer in Charge of an Engineering Watch. – London: IMO, 2014. – 238 p.
- 2 Дизели 6Ч12/14. Описание и инструкция по обслуживанию. И4520-1-64. – М.: Машиностроение, 1965. – 188 с.
- 3 Дизели ряда 6Ч12/14 и агрегаты. – М.: Машиностроение, 1975. – 208 с.
- 4 Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года с поправками. Издание 2011 года. – Лондон: ММО, 2013. – 425 с.
- 5 Шерстнев Н.В., Калякин О.Б., Бекиров В.А. Переборка крышек цилиндров судовых двигателей 6Ч12/14, 6ЧН12/14. Методические указания к лабораторной работе по дисциплине "Техническое обслуживание, диагностика и ремонт технических средств судов (рефрижераторных судов, специализированных судов)" / Н.В.Шерстнев, О.Б.Калякин, В.А.Бекиров. – Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2011. – 28 с.
- 6 Шерстнев Н.В., Калякин О.Б., В.А.Бекиров. Переборка крышек цилиндров судовых дизелей 6Ч12/14 и 6ЧН12/14. Учебно-технический плакат к лабораторной работе по дисциплине "Технология технического обслуживания и ремонта судов" / Н.В.Шерстнев, О.Б.Калякин, В.А.Бекиров. – Севастополь: ФГАОУВО "СевГУ", 2018.
- 7 Шерстнев Н.В. Обслуживание и ремонт судовых дизелей. Учебное пособие. 3-е изд., перераб. и доп. / Н.В. Шерстнёв. – Севастополь: Рибест, 2018. – 910 с.

**Переборка крышек цилиндров
судовых дизелей 6Ч12/14, 6ЧН12/14**

Методические указания к лабораторной работе по дисциплине
"Технология технического обслуживания и ремонта судов"

Разработчики:

Шерстнев Николай Васильевич, доцент, канд. техн. наук;
Калякин Олег Борисович, старший преподаватель;
Бекиров Вячеслав Александрович, старший преподаватель

Издано в авторской редакции

Подписано к печати 06.11.18 г. Изд. № 97/18. Зак. 74/18. Тираж 25 экз.
Объем 2,25 п. л. Усл. печ. л. 2,09. Уч.-изд. л. 2,205.
Формат бумаги 60×84 1/16

РИИЦМ ФГАОУВО "Севастопольский государственный университет"

ДЛЯ ЗАМЕТОК