

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Инженерный институт

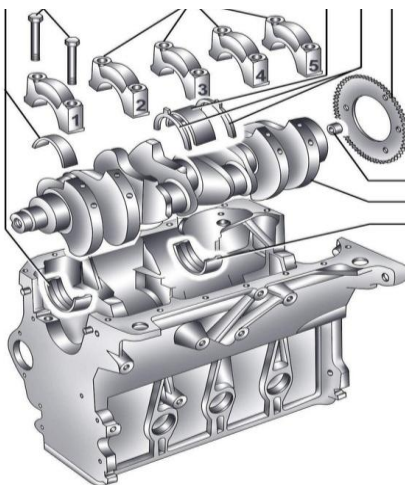
Кафедра «Надёжность и ремонт машин»

Технология ремонта машин

Сборка ДВС

Часть 1. Укладка коленчатого вала

Методические указания к выполнению лабораторно-
практических работ



Новосибирск 2022

УДК 621.43

Составитель: доцент, канд. техн. наук В.Н. Хрянин
старший преподаватель А.П. Илясов

Рецензент: доцент, канд. техн. наук П.И. Федюнин

Технология ремонта машин. Сборка ДВС. Ч.1. Укладка коленчатого вала: метод. указания по вып. лаборатор.-практ. раб. / Новосибир. гос. аграр. ун-т. Инж. ин-т; сост.: В.Н. Хрянин, А.П. Илясов – Новосибирск, 2022. - 20 с.

В методических указаниях представлен порядок поведения лабораторно-практической работы по ремонту двигателей внутреннего сгорания технологических и транспортных машин, указаны последовательность выполнения основных технологических операций по сборке ДВС с выполнением входного контроля деталей и контролю качества произведенных работ.

Методические указания предназначены студентам очной и заочной форм обучения при подготовке бакалавров по направлению «Агроинженерия» и «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

Утверждено и рекомендовано к изданию методическим советом Инженерного института НГАУ протокол № 6 от 25 января 2022 г.

© Новосибирский государственный
аграрный университет, 2022
© Инженерный институт, 2022

С О Д Е Р Ж А Н И Е

ВВЕДЕНИЕ	4
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	4
1. Лабораторно-практическая работа	
УКЛАДКА КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА ДВС	5
1.1. Задание к лабораторно-практической работе	5
1.2. Материальное обеспечение работы.	5
1.3. Организация проведения работы.....	6
1.4. Порядок выполнения работы	6
1.5 Входной контроль основных деталей ДВС перед сборкой	6
1.5.1 Входной контроль коленчатого вала	6
1.5.2.Входной контроль блока цилиндров ДВС	9
1.5.3.Входной контроль вкладышей коренных подшипников и упорных полуколец	12
1.6. Сборка ДВС (укладка коленчатого вала).....	14
1.7. Контроль качества сборки	15
1.8. ОТЧЕТ О РАБОТЕ	16
1.9. Контрольные вопросы.....	18
 ПРИЛОЖЕНИЕ	 19

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания к лабораторно-практическим работам разработаны в рамках рабочих программ по дисциплинам «Технология ремонта машин» и «Технологические процессы ремонта авто-транспортных средств» при подготовке бакалавров по направлениям «Агроинженерия» и «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» соответственно.

Целью лабораторно-практических работ по сборке ДВС является закрепление теоретических знаний, полученных в учебных аудиториях и в процессе самостоятельной работы студентов с учебной литературой. При выполнении лабораторно-практических работ от студентов требуется самостоятельное выполнение входного контроля деталей, операций по сборке ДВС, контроля качества ремонта и безопасных методов труда под общим руководством преподавателя.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Стребков, С. В. Технология ремонта машин: учеб. пособие / С.В. Стребков, А.В. Сахнов. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 222 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/21917. - ISBN 978-5-16-105182-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989542>
2. Технология ремонта машин: учебник / В.М. Корнеев, В.С. Новиков, И.Н. Кравченко [и др.]; под ред. В.М. Корнеева. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 314 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_59d25702b797a5.36101100. - ISBN 978-5-16-106257-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989548>
3. Пучин Е.А. Технология ремонта машин / Е.А. Пучин, В.С. Новиков, Н.А. Очковский и др.; под ред. Е.А. Пучина. — М.: КолосС, 2011. — 448 с.
4. Богачев Б.А. Практикум по ремонту машин / Б.А.Богачев, А.А. Гаджиев, И.Н.Кравченко и др. — М.: КолосС, 2009. — 327 с.
5. Практикум по ремонту сельскохозяйственных машин / Под ред. В. Е. Рогова — М.; Колос, 2007. — 336 с.
6. Коленвал и маховик дизеля МТЗ. - [Электрон. Ресурс]. – Режим доступа: https://mtz-sibir.ru/dizel_kolenval.html (дата обращения 06.01.2021 г)

1. ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1.

Укладка коленчатого вала ДВС

Цель работы: Изучить технологический процесс и освоить основные операции и вспомогательные переходы при укладке коленчатых валов ДВС с предварительным контролем размеров шеек коленчатого вала, постелей блока цилиндров, вкладышей и упорных полуколец.

1.1 Задание к лабораторно-практической работе

1. Ознакомиться с задачами по технологии комплектации деталями для сборки ДВС.
2. Ознакомиться с техническими условиями на дефектацию и провести входной контроль деталей, поступивших на сборку ДВС.
3. Ознакомиться с технической документацией на сборку ДВС и произвести укладку коленчатого вала в блок ДВС.
4. Произвести контроль основных параметров, определяющих качество сборки.
5. Оформить отчет и защитить его у преподавателя.

1.2. Материальное обеспечение лабораторно-практической работы

1. Универсальный стенд для сборки двигателей.
2. Блок цилиндров двигателя Д-240.
3. Коленчатый вал двигателя Д-240.
4. Комплект вкладышей коренных подшипников.
5. Оправка («скалка») для контроля проседания постелей.
6. Прибор для проверки осевого разбега коленчатого вала.
7. Эталоны для проверки класса шероховатости поверхностей
8. Шаблоны для определения радиуса галтелей.
9. Набор щупов № 2.
10. Динамометрический ключ.
11. Штангенрейсмас ШР-400
12. Микрометры 50-75 мм; 0-25 мм.
13. Индикаторный нутромер КИ-2320 с пределами измерения 35...100 мм.
14. Твердомер электронный малогабаритный переносной программируемый ТЭМП-4.

1.3. Организация проведения лабораторно-практической работы

10 минут – вводная информация преподавателя, контроль посещаемости занятий, постановка цели и задач лабораторно-практической работы.

20 минут – ознакомление с задачами по технологии комплектации деталями для сборки ДВС. Изучить цель и задачи входного контроля деталей, поступающих на сборку ДВС.

40 минут – получение инструмента, ознакомление с техническими условиями на дефектацию деталей и проведение входного контроля деталей.

40 минут – ознакомление с технической документацией на сборку ДВС, произвести укладку коленчатого вала в блок ДВС.

30 минут – произвести контроль основных параметров, определяющих качество сборки.

15 минут – уборка рабочего места и сдача инструмента учебному мастеру.

25 минут – ответы на контрольные вопросы, оформление отчета и защита у преподавателя.

1.4. Порядок выполнения работы

Перед началом сборки необходимо проверить наличие и комплектность всех деталей необходимых для сборки ДВС в соответствии с комплектовочной ведомостью.

Поверхности блока двигателя должны быть чистыми и ровными, иметь необходимую шероховатость и требования к плоскостности. Все уплотняемые поверхности необходимо проверить на отсутствие заусенцев и глубоких царапин. Все острые кромки и заусенцы на деталях, предназначенных для сборки, должны быть удалены.

1.5 Входной контроль основных деталей ДВС перед укладкой коленчатого вала

1.5.1. Входной контроль коленчатого вала ДВС

Перед сборкой каждый коленчатый вал должен быть проверен на магнитном или ультразвуковом дефектоскопе на отсутствие микро и макротрещин. Механические повреждения (риски, вмятины, забоины и др.) на шейках и вкладышах подшипников не допускаются.

1. Проверить правильность показаний микрометров. При выявлении погрешности в показаниях — настроить приборы.
2. Замерить диаметры коренных шеек коленчатого вала в соответствии с направлениями измерений, показанными на рис. 1.1.

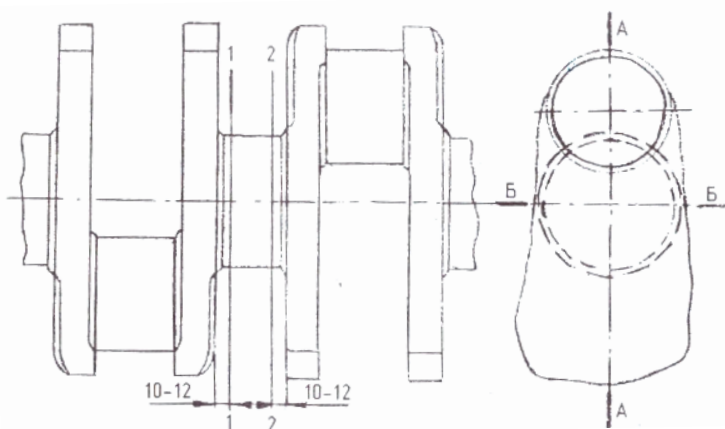


Рис. 1.1. Схема измерений коренных шеек коленчатого вала

Определить категорию размера коренных и шатунных шеек коленчатого вала, поступившего на сборку ДВС (табл. 1.1). Результаты измерений занести в табл. 1.6 отчета по работе

Таблица 1.1. – Размеры коренных и шатунных шеек коленчатых валов, мм

Марка двигателя	Обозначение размеров	Коренные шейки		Шатунные шейки		Допустимая овальность и конусообразность
		нормальные	допустимые в сопряжении с новыми вкладышами	нормальные	допустимые в сопряжении с новыми вкладышами	
1	2	3	4	5	6	7
Д-240	1Н	72,25 ^{+0,083} _{-0,101}	74,15	68,25 ^{+0,077} _{-0,096}	68,15	0,01
	2Н*	75,00 ^{+0,083} _{-0,101}	74,90	68,00 ^{+0,077} _{-0,096}	67,90	
	P1	74,50 ^{+0,083} _{-0,101}	74,40	67,50 ^{+0,077} _{-0,096}	67,40	
	P2	74,00 ^{+0,083} _{-0,101}	73,90	67,00 ^{+0,077} _{-0,096}	66,90	
	P3	73,50 ^{+0,083} _{-0,101}	73,40	66,50 ^{+0,077} _{-0,096}	66,40	

1	2	3	4	5	6	7
	P4	73,00 ^{+0,083} _{-0,101}	72,90	66,00 ^{+0,077} _{-0,096}	65,90	
КАМАЗ	H	95,00 ^{+0,011} _{-0,011}	94,95	80,00 ^{+0,011} _{-0,011}	79,95	0,01
	PI	94,50 ^{+0,015} _{-0,010}	94,45	79,50 ^{+0,015} _{-0,010}	79,45	
	P2	94,00 ^{+0,015} _{-0,010}	93,95	79,00 ^{+0,015} _{-0,010}	78,95	
	P3	93,50 ^{+0,015} _{-0,010}	93,45	78,50 ^{+0,015} _{-0,010}	78,45	
	P4	93,00 ^{+0,015} _{-0,010}	92,95	78,00 ^{+0,015} _{-0,010}	77,95	

* Коленчатые валы, шатунные и коренные шейки которых изготовлены по размеру второго номинала, имеют на первой щеке дополнительное обозначение: 2К - коренные шейки второго номинала; 2Ш - шатунные шейки второго номинала; 2КШ - шатунные и коренные шейки второго номинала.

3. По результатам замеров рассчитать овальность и конусообразность по каждой шейке коленчатого вала.

Полученные данные внести в табл. 1.6, 1.7 отчета.

4. Разместить коленчатый вал на призмах (рис. 1.2), и проверить биение средней коренной шейки относительно крайних шеек.

После перешлифовки коленчатого вала (Д-240, 243, 245) на ремонтный размер биение средней коренной шейки относительно крайних не должно превышать 0,07 мм (для нового вала - 0,06 мм).

Полученные данные внести в табл. 1.7 отчета.

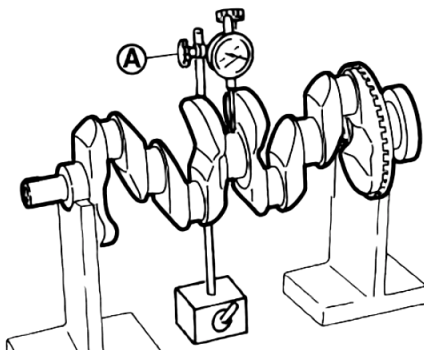


Рис. 1.2. Схема измерений биения средней коренной шейки коленчатого вала

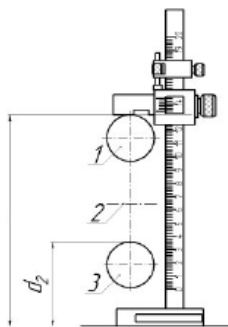


Рис. 1.3. Схема определения радиуса кривошипа

5. Проверить биение цилиндрической и торцевой поверхностей фланца крепления маховика на крайних точках относительно поверхностей крайних коренных шеек (табл. 1.2).

6. Проверить радиусы кривошипа и галтелей на соответствие их допустимым значениям (табл. 1.2). При помощи штангенрейсмаса в соответствии со схемой, представленной на рис. 1.3 проверить радиус кривошипа коленчатого вала.

Таблица 1.2. – Радиусы кривошипа и галтелей и биение шеек коленчатых валов

Марка двигателя	Радиус кривошипа, мм	Биение средней коренной шейки,		Радиус галтелей шеек, мм	
		нормальное	допустимое	коренных	шатунных
Д-240	62,5±0,04	0,03	0,05	$4^{+0,2}_{-0,5}$	$4^{+0,2}_{-0,5}$
КАМАЗ	60,0±0,05 (65,0±0,05)	0,03	0,05	н/д	н/д

7. Используя эталоны для проверки класса шероховатости определить шероховатость обработанных поверхностей шатунных и коренных шеек (должна соответствовать $Ra < 0,32$ мкм [6]).

8. Используя электронный малогабаритный переносной твердомер определить твердость поверхностей коренных и шатунных шеек. Твердость поверхностей шеек после шлифования должна быть не менее 46 HRCэ [6]. Закалка галтелей не допускается.

9. Дать заключение о пригодности коленчатого вала к дальнейшей сборке.

1.5.2. Входной контроль блока цилиндров ДВС

1. Протереть посадочные места (постели) блока цилиндров под вкладыши чистым обтирочным материалом и уложить на них оправку для измерения соосности отверстий.

Оправка должна быть одного диаметра по всей длине. Овальность, конусообразность, и биение её поверхности не должны превышать 0,01 мм.

2. Замерить щупом наличие возможного зазора между каждой постелью и оправкой, определив тем самым несоосность гнезд блока (рис. 1.3.). Убрать оправку.

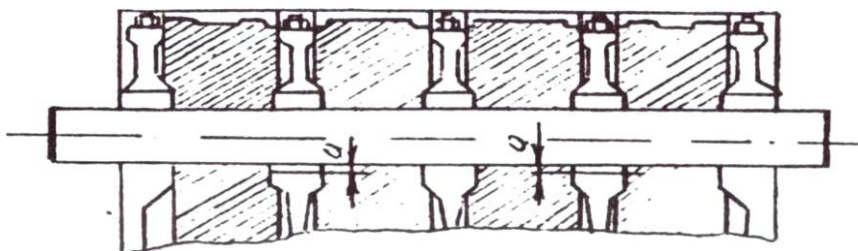


Рис. 1.3. Схема контроля соосности посадочных мест блока цилиндров под вкладыши коренных подшипников с помощью оправки

3. Поставить крышки коренных подшипников в соответствующие маркированные посадочные места.

При этом необходимо **обратить внимание** на то, чтобы канавки под замки вкладышей у крышек располагались в одну сторону с канавками посадочных мест в блоке.

Перестановка и перевертывание крышек коренных подшипников **не допускаются**.

Крышки коренных подшипников должны плотно входить в гнезда блока. При постановке крышек коренных подшипников допускается посадка крышек легкими ударами молотка с медными бойками.

4. Поставить шайбы, завернуть болты и затянуть крышки, используя при этом динамометрический ключ.

Последовательность и момент затяжки гаек показаны на рис. 1.4. и в табл. 1.3.

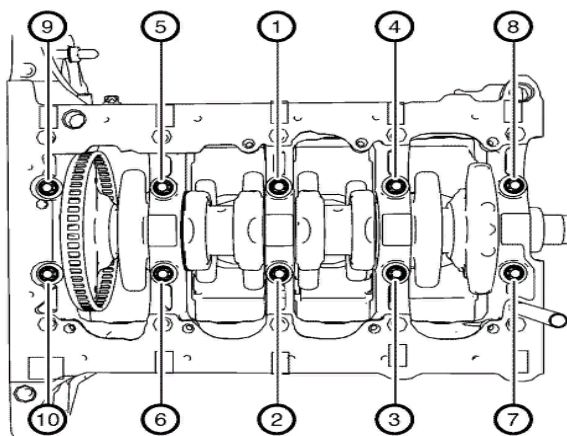


Рис. 1.4. Схема затяжки гаек коренных подшипников ДВС

Таблица 1.3. – Величина момента затяжки коренных подшипников динамометрическим ключом

Марка двигателя	Момент затяжки кгс-м	Длина рычага ключа, мм
Д-240, Д-245	19...20	500
ЯМЗ-240	22...24	800
КАМАЗ	28...30	800

5. Проверить настройку индикаторного нутромера на номинальный размер отверстий посадочных мест под коренные подшипники и замерить диаметр каждого отверстия по схеме рис. 1.5.

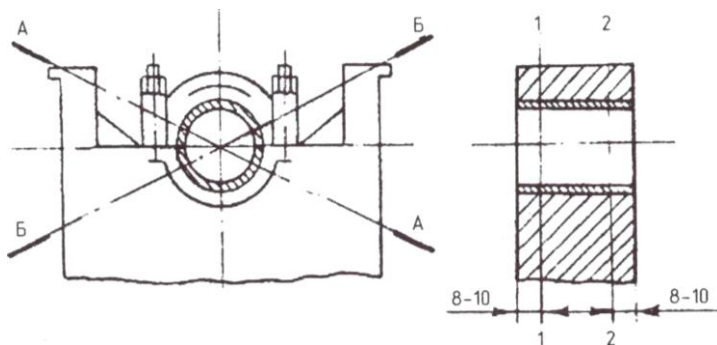


Рис. 1.5. Схема измерения диаметров посадочных мест и вкладышей коренных подшипников ДВС

Таблица 1.4. – Номинальные и допустимые без ремонта диаметры коренных опор и отклонения в форме и взаимном расположении поверхностей блока цилиндров, мм

Марка двигателя	Номинальные				Допустимые без ремонта			
	диаметр	овальность конусообраз- ность	общая несоос- ность гнезд	несоосность смежных гнезд	диаметр	овальность конусообраз- ность	общая не- соосность гнезд	несоосность смежных гнезд
Д-240	81,00 ^{+0,022}	0,007	0,015	0,01	81,00 ^{+0,03} _{-0,01}	0,025	0,04	0,02
КАМАЗ	100,00 ^{+0,03}	0,005	0,015	0,01	100,0 ^{+0,04} _{-0,03}	0,02	0,04	0,03

6. Полученные при измерении данные занести в таблицы 1.8 и 1.9 отчета, а результаты расчета овальности и конусообразности посадочных мест под коренные подшипники сравнить с данными технических требований (табл. 1.4).

7. Дать заключение о пригодности блока цилиндров ДВС к дальнейшей сборке.

8. Снять крышки подшипников при помощи приспособления - траверсы с болтом, без применения молотка.

1.5.3. Входной контроль вкладышей коренных подшипников и упорных полуколец

Перед контролем вкладыши коренных подшипников и полукольца упорного подшипника надо очистить от консервационной смазки и протереть салфеткой.

1. Проверить состояние поверхностей вкладышей коренных подшипников поступивших на сборку. Для этого обратить внимание на нижеперечисленные требования. На рабочей поверхности вкладышей не допускаются шлаковая пористость, трещины, раковины, рыхлость в виде пятен и отслоение антифрикционного слоя. Забоины и царапины, возникшие после обработки, не допускаются. Все заусенцы должны быть тщательно зачищены. Стальная поверхность вкладыша должна быть гладкой и чистой; слой покрытия должен быть равномерным и сплошным как на тыльной стороне вкладыша, так и на его торцах. Поверхность в зоне маркировочных цифр должна быть ровной, возвышение металла по краям цифр не допускается. Металл, выступающий вокруг забитого места, острые кромки, заусенцы, ржавчина, должны быть зачищены.

2. Измерить толщину вкладышей коренных подшипников и сравнить ее с техническими условиями (табл. 1.5)

По результатам замеров коренных шеек коленчатого вала проверить соответствие подобранных комплектов вкладышей коренных подшипников.

3. Измерить толщину полуколец упорного подшипника.

Полукольца упорного подшипника следует подбирать по толщине в соответствии с длиной упорной шейки вала и обеспечением его осевого перемещения (люфта) после укладки согласно табл. 1.5

Верхнее и нижнее полукольца не должны отличаться по толщине более чем на 0.03 мм а одноименные полукольца - более чем на 0,05 мм.

Таблица 1.5. – Размеры по толщине нормальных и ремонтных вкладышей и полуколец упорного подшипника коленчатого вала.

Марка, модель двигателя	Номинальные размеры по толщине, мм							Отклонения размеров, мм	
	Нормальные	Ремонтные						Нормальные	допуск при КР/ТР
		P1	P2	P3	P4	P5	P6		
Д-50, Д-240, Д-243 модиф. коренные, шатун- полукольца	2,875	3,25	3,50	3,75	4,0			±0,005	—
	3,0								-0,025
	4,0	4,05	4,10	4,15	4,2			-0,07	-0,13
								-0,11	-0,15
КамАЗ-740 и мо- коренные (обозначение) шатунные (обозначение) полукольца	2,5	2,75 (P1)	3,0 (P2)	2,75 (P3)	3,0 (P4)	3,25 (P5)	3,25 (P6)	-0,048	—
							3,50 (P7)	-0,060	-0,075
	2,5	2,75 (P1)	3,0 (P2)	2,75 (P3)	3,0 (P4)	3,25 (P5)	3,25 (P6)	-0,035	—
							3,50 (P7)	-0,047	-0,065
	4,0	4,05	4,1					+0,05	-0,01
								+0,01	-0,05

Примечание: 1) толщину вкладышей следует измерять в средней части; 2) измерение рекомендуется производить рычажной скобой СР25 ГОСТ 11098, оснащенной переставной пяткой со сферическим концом

Вкладыши коренных подшипников и гнезда подшипников перед сборкой надо протереть салфеткой и продуть сжатым воздухом.

4. Уложить вкладыши коренных подшипников в соответствующие гнезда крышек блока.

При этом **обращать внимание** на ширину вкладыша и нумерацию соответствующей постели, а так же на наличие отверстий для сообщения с главной масляной магистралью двигателя. Вкладыш с канавкой должен быть установлен к блоку, без канавки - к крышке опоры. При установке верхнего вкладыша отверстия для подвода

масла во вкладыше и блоке должны совпадать, несовпадение допускается не более 1,5 мм. Усики вкладышей должны быть совмещены с пазами гнезд и крышек.

Запрещается установка вкладышей при помощи удара по их рабочей поверхности металлическими предметами.

5. Установить крышки коренных подшипников в гнезда блока ДВС. Крышки коренных подшипников должны плотно входить в гнезда блока.

6. Установить шайбы, завернуть болты и затянуть их динамометрическим ключом. Последовательность и момент затяжки гаек показаны на рис. 1.5. и в таблице 1.3.

7. Проверить настройку индикаторного нутромера на соответствующий номинальный размер отверстия вкладыша (исходя из размеров коленчатого вала) и измерить диаметры отверстия по схеме на рис. 1.5. Данные занести в таблицу 1.10 отчета.

** Для сокращения времени выполнения операции (в учебных целях), контроль диаметров проводить только для первого и пятого подшипников.*

8. Снять крышки и извлечь вкладыши коренных подшипников.

9. Полученные результаты измерений сравнить с техническими требованиями табл. 1.5. и дать заключение о пригодности вкладышей коренных подшипников к дальнейшей сборке.

1.6. Укладка коленчатого вала в блок цилиндров ДВС

1. Протереть вкладыши в блоке и крышках, а также коренные шейки коленчатого вала.

2. Смазать вкладыши и коренные шейки дизельным маслом.

3. Поставить в блок цилиндров ДВС и в крышку пятого коренного подшипника упорные ограничительные полукольца выточкой к буртику вала.

4. Уложить коленчатый вал в блок. При укладке вала не допускать ударов по поверхностям трения вкладышей.

5. Установить на свои места крышки в сборе с вкладышами.

6. Поставить шайбы, болты и затянуть их динамометрическим ключом. Последовательность и момент затяжки гаек показаны на рис. 1.5. и в таблице 1.3.

При проверке затяжки болтов крепления крышек коренных подшипников на доворачивание величина крутящего момента не должна превышать 240 Нм.

1.7. Контроль качества сборки

1. Проверить правильность укладки вала, для чего провернуть его за штифты фланца при помощи приспособления.

Коленчатый вал при этом должен свободно, без заеданий, вращаться при усилии не более 3 Нм, приложенном к рукоятке приспособления.

2. Проверить осевой разбег коленчатого вала возможно используя щуп или индикаторное приспособление (рис. 1.6) Во втором случае можно прикрепить прибор для проверки осевого разбега вала к привалочной поверхности блока со стороны фланца коленчатого вала. Установить стрелку индикаторной головки с натягом пружины. Установить монтировку между щекой вала и крышкой коренного подшипника и переместить вал в одну сторону. Снять показания с прибора. Затем переместить монтировкой вал в другую сторону, записать разницу в показаниях прибора и сравнить получившийся осевой разбег с техническими условиями (Приложение).

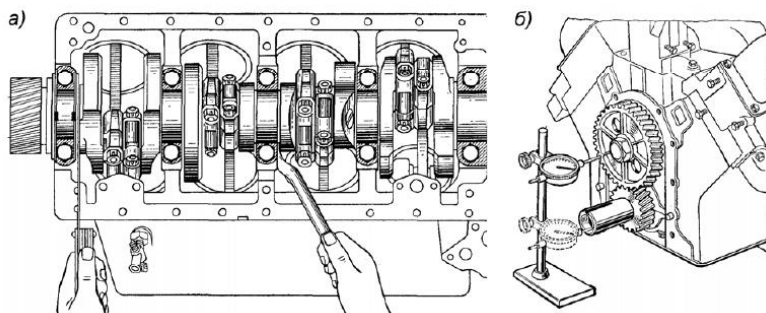


Рис. 1.6. Контроль осевого зазора в упорном подшипнике коленчатого вала: а) - с помощью щупа; б) - индикаторным приспособлением.

Если осевое перемещение коленчатого вала не находится в пределах номинальных значений, то необходимо снять вал и упорные полукольца и подобрать большую или меньшую толщину упорных полуколец.

Снять прибор для проверки осевого смещения коленчатого вала с блока двигателя.

ПО ОКОНЧАНИИ РАБОТЫ привести в порядок и сдать рабочее место, для этого:

- снять крышки подшипников и извлечь коленвал из блока;
- снять вкладыши из постелей блока и крышек;
- снять упорные полукольца из крышки и блока;

- уложить полукольца, вкладыши и крышки на верстак, предварительно протерев их;
- сдать инструменты и рабочее место учебному мастеру.

1.8. ОТЧЕТ ПО РАБОТЕ

Составить отчет по лабораторной работе по следующей форме и защитить его.

Тема работы: Сборка ДВС. Укладка коленчатого вала.

Цель работы: Изучить технологический процесс и освоить основные операции и вспомогательные переходы при укладке коленчатых валов ДВС с предварительным входным контролем деталей, поступивших на сборку.

Результаты работы:

Таблица 1.6 – Диаметры коренных шеек коленчатого вала и макрометрические отклонения, мм

Направление измерения	№ сечения	№ шеек				
		1	2	3	4	5
Плоскость А-А	1-1					
Плоскость А-А	2-2					
Конусообразность						
Плоскость Б-Б	1-1					
Плоскость Б-Б	2-2					
Конусообразность						
Овальность	1-1					
Овальность	2-2					

Таблица 1.7 – Измеренные параметры коленчатого вала и предъявляемые к ним требования

Измеряемый параметр	по результатам измерений	по техническим условиям
Диаметр коренной шейки вала наибольший наименьший		
Наибольшая конусообразность		
Наибольшая овальность		
Радиус галтелей		
Шероховатость, R_a , R_z		
Заключение о годности:		

Таблица 1.8 – Результаты дефектации посадочных мест под вкладыши блока цилиндров двигателя

Направление измерения	№ сечения	№ постели, со стороны привода шестерен газораспределения				
		1	2	3	4	5
Плоскость А-А	1-1					
Плоскость А-А	2-2					
Конусообразность						
Плоскость Б-Б	1-1					
Плоскость Б-Б	2-2					
Конусообразность						
Овальность	1-1					
Овальность	2-2					

Таблица 1.9 – Измеряемые параметры посадочных мест под вкладыши и предъявляемые к ним технические требования, мм

Определяемый параметр	по результатам измерений	по техническим условиям	
	действительный	нормальный	допустимый
Диаметр постели наибольший наименьший			
Наибольшая конусообразность			
Наибольшая овальность			
Зазор между постелью и оправкой			
Заклучение о годности:			

Таблица 1.10 – Результаты дефектации внутреннего диаметра вкладышей коренных подшипников

№ подшипника	Диаметр, мм		конусообраз- ность, мм	Диаметр, мм		конусообраз- ность, мм	овальность, мм	
	плоскость А-А			плоскость Б-Б				
	сеч 1-1	сеч 2-2		сеч 1-1	сеч 2-2		сеч 1-1	сеч 2-2
1								
2								
...								
Закключение о годности:								

Таблица 1.11 – Измеренные параметры сопряжения «вал-подшипник» и предъявляемые к ним требования

Определяемый параметр	по результатам измерений	по техническим условиям	
	действительный	нормальный	допустимый
Диаметр вала, мм			
наибольший			
наименьший			
Диаметр подшипника, мм			
наибольший			
наименьший			
Зазор в сопряжении (расчетный), мм			
Осевой разбег вала, мм			
Заключение о годности:			

Контрольные вопросы

1. Как осуществить подбор вкладышей согласно ремонтным размерам шеек коленчатого вала?
2. Каков порядок укладки коленчатого вала в блок двигателя?
3. Как правильно ставить крышки коренных подшипников?
4. Как проверяется осевой разбег коленчатого вала и чем он регулируется?
5. Какова величина нормального зазора в сопряжении «шейка коленчатого вала — вкладыш»?
6. Как определяется фактическая величина зазора в указанном сопряжении?
7. Как рассчитать зазор в сопряжении?
8. В чем причины появления несоосности посадочных поверхностей коренных опор?
9. Как установить несоосность опорных поверхностей блока?
10. Для чего необходимо использовать динамометрический ключ?

Приложение

Размеры вкладышей коренных и шатунных подшипников, зазоры, осевые смещения и момент прокручивания коленчатого вала после укладки в блок

Марка двигателя	Обозначение размера группы вкладышей	Коренные подшипники		Шатунные подшипники		Допустимый зазор между вкладышами и валами, мм	Нормальный зазор между вкладышами и валами, мм	Осевое перемещение коленчатого вала, мм	Момент прокручивания коленчатого вала Н*м, не более
		внутренний диаметр, мм	толщина вкладыша, мм	внутренний диаметр, мм	толщина вкладыша, мм				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	1Н	$75,25^{+0,031}_{-0,010}$	$2,875 \pm 0,005$	$68,25^{+0,025}_{-0,010}$	$2,875 \pm 0,005$	0,13	0,070...0,126	0,140...0,370	3
	2Н	$75,00^{+0,031}_{-0,010}$	$3,00 \pm 0,005$	$68,00^{+0,025}_{-0,010}$	$3,00 \pm 0,005$				
	P1	$74,50^{+0,031}_{-0,010}$	$3,25 \pm 0,005$	$67,50^{+0,025}_{-0,010}$	$3,25 \pm 0,005$				
	P2	$74,00^{+0,031}_{-0,010}$	$3,50 \pm 0,005$	$67,00^{+0,025}_{-0,010}$	$3,50 \pm 0,005$				
	P3	$73,50^{+0,031}_{-0,010}$	$3,75 \pm 0,005$	$66,50^{+0,025}_{-0,010}$	$3,75 \pm 0,005$				
	P4	$73,00^{+0,031}_{-0,010}$	$4,00 \pm 0,005$	$66,00^{+0,025}_{-0,010}$	$4,00 \pm 0,005$				

Составители: Хрянин Виктор Николаевич
Илясов Александр Петрович

Технология ремонта машин

Сборка ДВС

Часть 1. Укладка коленчатого вала

Методические указания по выполнению
лабораторно-практической работы

Печатается в авторской редакции

Компьютерный набор

Подписано к печати _____ 2022 г.
Объём 1,1 уч.-изд.л. Формат 60х80^{1/16}
Тираж ____ экз. Изд. №.... Заказ №...

Отпечатано в мини-типографии Инженерного института НГАУ
630039, Новосибирск, ул. Никитина, 147