

ИНСТРУКЦИЯ ПО РЕМОНТУ

ДВИГАТЕЛЕЙ

4С90

4СТ90-1

R/4C90/R/b

1.9.9279

Дата издания: июля 2002г.

Wytwórnia Silników Wysokoprężnych „ANDORIA” S.A.

ul. Krakowska 140, 34-120 ANDRYCHÓW

телефон: (033) 875 32 40

факс: (033) 875 32 50;

(033) 875 16 06

<http://www.andoria.com.pl>

электронная почта: andoria@andoria.com.pl

Содержание

	Страница
Общие информации о двигателе	3
Технические данные двигателей	4
Таблица зазоров	6
Таблица моментов	7
Другие величины	7
Типы ремонтов двигателя и квалификация двигателя к капитальному ремонту	9
Демонтаж двигателя	11
Установление достоверности деталей	12
Установление достоверности прокладок и уплотнительных колец	13
Детали обрабатываемые вместе	13
Корпус (ремонт корпуса)	14
Коленчатый вал	21
Маховик	25
Поршни, кольца, шатуны	26
Головка	35
Насадок головки и распределительный вал	41
Масляный насос	44
Насос охлаждающей жидкости	46
Сцепление вентилятора	47
Термостат – контроль, замена	47
Топливный насос (подкачивающий)	48
Фильтр топлива	48
ТНВД	48
Форсунки	51
Система рециркуляции выхлопных газов EGR	52
Схема системы EGR для двигателя с ТНВД Motorpal	53
Схема системы EGR для двигателя с ТНВД Bosch	54
Система привода распределительного валика и ТНВД	55
Турбокомпрессор	59
Вакуумный насос	61
Сборка двигателя	62
Неисправности двигателя	67
Информация, касающаяся причин возникновения неисправностей оборудования двигателя (на основе данных и инструкции оборудования)	70
Схема электрической проводки двигателя с ТНВД	77
Схема электрической проводки двигателя с ТНВД	78
Универсальный и специальный инструмент	79

ОБЩИЕ ИНФОРМАЦИИ О ДВИГАТЕЛЕ

Обозначение двигателей: 4C90; 4CT90-1; 4CTi90-1

Осенью 1998 г. WSW „ANDORIA” S.A. внедрила в производство свободно-сосательные двигатели **4C90MEA** и двигатели с наддувом **4CT90-1MEA**, выполняющие требования EURO 2 (двигатели оснащены впрысковой аппаратурой чешской фирмы - Motorpal).

В 2000г. внедрила в производство двигатели с наддувом **4CT90-1BEA** (оснащены впрысковой аппаратурой фирмы Bosch). Свободно-сосательные двигатели не комплектуются впрысковой аппаратурой фирмы Bosch.

С 2002 года . внедрила в производство двигатели с наддувом **4CTi90-1BEA** а также **4CTi90-1BE6A**, выполняющие требования стандарта EURO 3 (в автомобиле, в комплектации с радиатором наддувающего воздуха - интеркулером).

Идентификация двигателей:

Двигатели выполняющие требования EURO 1 - не имеют в обозначении версии буквы „Е”.

Двигатели выполняющие требования EURO 2 - имеют в обозначении версии, букву „Е”.

Двигатели выполняющие требования EURO 3 - имеют в обозначении букву „Е”, а также „i” цифру „6” для мощности 66кВт; отсутствие цифры обозначает мощность 77кВт.

Тип и версия исполняющая EURO1 существующая до сих пор (корпус с втулкой)	Тип и версия выполняющая EURO1 (корпус безвтулковый)	Тип и версия выполняющая EURO2 (корпус безвтулковый)	Тип и версия выполняющая EURO3 (корпус безвтулковый)
4CT90-1/A5/12	4CT90-1MA0512	4CT90-1MEA0512	4CTi90-1BEA0511*
Не выступила	4CT90-1BA0512	4CT90-1BEA0512	4CTi90-1BE6A0511**
4C90/A17/2	4C90MA1702	4C90MEA1702	

* - двигатель о мощности 75 кВт

** - двигатель о мощности 66 кВт

Добавочные объяснения, касающиеся обозначения в. у. версии двигателя:

М - двигатель оснащен рядовым топливным насосом фирмы MOTORPAL - Чехия;

В - двигатель оснащен распределительным топливным насосом фирмы BOSCH - Германия;

Е - двигатель выполняющий требования EURO 2;

А - назначение двигателя - (А - тяговое назначение

G - предназначен для генераторного агрегата

S – предназначен для компрессорного агрегата);

i - двигатель оснащен в требуемый в автомобиле воздухоохладитель наддувающего воздуха - (интеркулер);

0512, 1702 - версия двигателя;

Номер двигателя - выбитый на задней, левой части корпуса, рядом с ТНВД. Этот номер состоит из двух частей, т.е. номера двигателя/год изготовления , на пример: **052457/02**

Версия двигателя - (н. п. 4CT90-1ME и версия двигателя н.п. A0511). выбита на корпусе двигателя, над картером маховика в двух строчках, Двигатели не имеют щитков.

Примечания: Отсутствие в обозначении версии двигателя буквы „Е” значить, что двигатель выполняет требования стандарта EURO 1 (по чистоте выхлопных газов). Двигатели выполняющие требования EURO 3, оснащены топливным насосом Bosch.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДВИГАТЕЛЕЙ

	4С90МЕА	4СТ90-1МЕА	4СТ90-1ВЕА
Род двигателя	дизельный, четырёхтактный, с предкамерным впрыском в вихревую камеру		
Род распределения	с верхним расположением клапанов, с валиком распределения размещенным в головке		
Количество и расположение цилиндров	4, вертикальное		
Ход поршня	95 мм		
Диаметр цилиндра	90 мм		
Рабочий объём	2417 см ³		
Степень сжатия	21,1		
Давление сжатия (в новом двигателе)	3 МПа		
Номинальная мощность	51,5 кВт (70 л.с.) по ISO 1585	66 кВт (90 л.с.) по ISO 1585	66 кВт (90 л.с.) по ISO 1585
Скорость вращения при номинальной мощности	4200 об./мин	4100 об./мин	4100 об./мин
Максимальный крутящий момент	145 Нм по ISO 1585	195 Нм по ISO 1585	195 Нм по ISO 1585
Скорость вращения при максимальном моменте	2500 об./мин	2500 об./мин	2200 – 2500 об./мин
Минимальная скорость вращения на холостом ходу	800 об./мин		
Удельный расход топлива при максимальным моменте (для приработанного двигателя)	~ 300 г/кВт/ч	~ 300 г/кВт/ч	~ 255 г/кВт/ч
Расход масла после приработки	макс. 0,023 кг/ч	макс. 0,033 кг/ч	макс. 0,033 кг/ч
Давление масла в разогретом двигателе (в пределах скоростей вращения с 1500 - номинальной)	0,25 - 0,50 МПа		
Давление масла в разогретом двигателе (при минимальной скорости на холостом ходу)	мин. 0,1 МПа		
Максимальная, допустимая температура масла в магистрали	120 ⁰ С (кратковременно 130 ⁰ С)		
Максимальная, допустимая температура охлаждающей жидкости в закрытой системе (сверхдавление 1,2 бара)	105 ⁰ С		
Рекомендуемая температура охлаждающей жидкости	80 ⁰ С - 95 ⁰ С		
Количество масла до обмена (максим. Состояние) (для двигателя в автомоб. HONKER)	7 дм ³ 7,5 дм ³		

Объем жидкости в системе охлаждения (без радиатора)	6,8 дм ³		
Количество масла в переключателе угла впрыска	0,25 дм ³		переключатель не выступает
Порядок впрыска	1-3-4-2		
Давление впрыска	15 МПа		15,7-16,5 МПа
Давление впрыска (минимальное значение в эксплуатации)	мин. 14 МПа		мин. 15 МПа
Начало нагнетания топлива (статический)	8 ⁰ перед ВМТ		0,8 ± 0,05 мм перед ВМТ
Угол перестановки впрыска переключателем (кас. насосов <i>Motorpal</i>)	12 ⁰ ОКВ* (оборотов коленчатого вала)		_____
Предел оборотов работы переключателя (кас. насосов <i>Motorpal</i>)	1000 - 4200 об./мин	1000 – 4100 об./мин	_____
Величина клапанного зазора измеряемая на холодном двигателе для всасывающих и выхлопных клапанов	0,2 мм		
Размеры <i>L x W x H</i> (габариты) двигателя (величина зависит от оборудования)	730 x 550 x 770		
Масса сухого двигателя (величина зависит от оборудования)	~ 230 кг		
Допустимые наклоны двигателя: - в перед и на зад - по сторонам	30 ⁰ 20 ⁰		
Направление оборотов коленчатого вала	левое (смотря со стороны маховика)		
Отбор мощности	с маховика, посредством выключательной муфты		
Пуск двигателя	электрический,		
Дополнительное приспособление облегчающие запуск	свечи накалывания		

* - в пределах оборотов двигателя с 1000 - номинальных

Параметры двигателей 4СТi90-1BE6 и 4СТi90-1BE другие чем 4СТ90-1BEA

	4СТi90-1BE6	4СТi90-1BE
Номинальная мощность после полной обкатки (эксплуатационной)	66 кВт по ISO 1585	75 кВт по ISO 1585
Максимальный крутящий момент после полной обкатки (эксплуатационной)	205 Нм по ISO 1585	230 Нм по ISO 1585
Скорость вращения при максимальном моменте вращения	2000 - 2500 об./мин	
Удельный расход топлива при максимальном моменте двигателя, после полной обкатки (эксплуатационной)	270 г/кВт ч по ISO 1585	255 г/кВт ч по ISO 1585

Остальные параметры, как в двигателе 4СТ90-1BEA

ТАБЛИЦА ЗАЗОРОВ

Место зазора	Зазор (мм)	
	Номинальный	Допустимый
Радиальный зазор в главных вкладышах коленчатого вала	0,040 - 0,096	0,15
Радиальный зазор во вкладыше шатуна	0,040 - 0,092	0,15
Осевой зазор во вкладыше шатуна	0,180 - 0,350	0,40
Радиальный зазор поршневого пальца во втулке головки шатуна	0,030 - 0,042	0,10
Радиальный зазор поршневого пальца в поршне (на холодно)	0,003 - 0,013	0,07
Торчание поршня сверх плоскости корпуса	0,55±0,05	0,55±0,05
Зазор в осевом направлении поршневого кольца		
1 кольцо	0,050 - 0,090	0,25
2 кольцо	0,040 - 0,078	0,25
3 кольцо	0,045 - 0,085	0,25
Зазор в замке 1 уплотнительного кольца	0,40 - 0,60	2,50
Зазор в замке 2 скребкового кольца	0,25 - 0,45	2,50
Зазор в замке скребкового кольца	0,25 - 0,40	2,50
Осевой зазор коленчатого вала	0,080 - 0,300	0,30
Осевой зазор распределительного вала	0,080 - 0,260	0,30
Радиальный зазор в подшипниках распределительного вала	0,050 - 0,144	0,20
Осевой зазор приводного валика ТНВД	0,150 - 0,300	0,30
Радиальный зазор в подшипниках приводного валика топливного насоса		
Перёд	0,020 - 0,062	0,10
Зад	0,025 - 0,075	0,10
Клапанный зазор между кулачком, а клапанным коромыслом измеряемый на холодном двигателе для всасывающего и выхлопного клапана	0,20	0,20
Радиальный зазор между клапаном, а направляющей	0,010 - 0,055	0,15
Радиальный зазор ступицы переключателя в зубчатом колесе валика привода ТНВД (не касается двигателей с насосом Bosch)	0,040 - 0,094	0,12
Радиальный зазор пальца во втулке разгибателя переключателя (не касается двигателей с насосом Bosch)	0,032 - 0,077	0,12
Радиальный зазор пальца в гнезде пружин переключателя	0,025 - 0,062	0,12
Осевой зазор ротора вакуумметрического насоса	0,10 - 0,22	0,25
Радиальный зазор цапфы ротора в подшипниковом отверстии ротора вакуумметрического насоса	0,032 - 0,077	0,12
Зазор в зубьях роторов масляного насоса	0,03 - 0,15	0,20
Подшипники узла роторов турбокомпрессора:		
Радиальный зазор	0,056 - 0,127	-
Осевой зазор	0,0254 - 0,084	-

Примечание:

Величины номинальных зазоров вычислено на основании конструкционных размеров деталей, совместно работающих. Это величины зазоров, какие должны быть получены во время сборки двигателя в производственных условиях и во время сборки двигателя подвергнутого капитальному ремонту. Во время капитального ремонта нельзя оставлять зазоров для деталей совместно работающих, о величинах допустимых зазоров. Прежде всего касается это таких деталей как: гильза (втулка) цилиндра - поршень; коленчатый вал - ротор масляного насоса; поршневой палец - втулка головки шатуна; поршневые кольца - цилиндр.

ТАБЛИЦА МОМЕНТОВ

Измеряемая величина	Требуемое значение для нового двигателя или для двигателя после ремонта
Момент затяжки болтов крышек главных подшипников	147 - 157 (Нм)
Момент затяжки гаек шатунных болтов	Гайки прикручивается до меток. При замене болтов необходимо во время установки шатуна измерять удлинение болтов. Болты и гайки необходимо обозначить метками (см. Инструкция по ремонту). Ориентировочное значение: 70-75 (Нм), что отвечает удлинению болта о 0,14 - 0,17 (мм)
Момент затяжки картера маховика: болта М8	24,5 - 26,5 (Нм)
Момент затяжки картера маховика: болта М10	46 - 51 (Нм)
Момент затяжки крепёжных болтов маховик	127 - 136 (Нм)
Момент затяжки крепёжных болтов головки	по ниже представленной процедуре
Момент затяжки гаек нагнетающих проводов: - к топливному насосу - к форсункам	25 ⁺⁵ (Нм) 20 - 25 (Нм)
Момент затяжки гаек насадки головки	34 -44 (Нм)
Момент затяжки гайки переключателя	78,5 - 88 (Нм)
Момент затяжки крепёжного болта маховика распределительного валика	186 - 196 (Нм)
Момент затяжки ремённого шкива	186 - 196 (Нм)
Момент затяжки свечей накаливания	20 - 25 (Нм)
Момент затяжки крепёжного болта гидравлического насоса	18 (Нм)

ДРУГИЕ ВЕЛИЧИНЫ

Измеряемая величина	Требуемое значение для нового двигателя или для двигателя после ремонта
Биение канавки (паза) ремённого шкива	0,3 (мм)
Биение уплотняющей поверхности клапанных гнезд	0,05 (мм)
Радиальное биение картера маховика относительно оси вала	максим. 0,25 мм
Осевое биение картера маховика относительно маховика	максим. 0,2 мм
Осевое биение маховика	0,15 мм
Заглубление клапанов	0,8 + 0,3 мм для выхлопного клапана 1,2 + 0,2 мм для всасывающего клапана
Торчание горячего вкладыша	+ 0,01 - - 0,06 (мм)
Расстояние стержня клапана от торцевой поверхности чашечки	2,25 - 3,54 (мм)

Процедура затяжки прокладки (набивки) под головку

В сетях продажи запчастей для двигателей 4С90 и 4СТ90 находятся корпуса с гильзами и корпуса без гильз, для которых применяется разные прокладки под головку. Соответствующий номер прокладки под головку, отвечающей данному типу двигателя необходимо прочесть в актуально применяемом каталогу запчастей. Применение несоответственной прокладки приведет к повреждению двигателя. Для обеспечения соответственного прижима в соединении корпус-прокладка под головку, ниже представлено рекомендации, согласно которых необходимо следовать во время прикручивания болтов крепления головки. Болты следует затягивать поэтапно, по очереди, как на ниже представленном чертёже.

Моменты затяжки:

а) во время сборки двигателя

- 1 этап: 40 Нм (± 10 Нм)
- 2 этап: 85 Нм (± 5 Нм)
- 3 этап: 125 Нм (± 5 Нм)
- 4 этап: 125 Нм (± 5 Нм) *это контрольная затяжка (без болтов)*

б) Произвести запуск двигателя. После получения температуры 80° С оставить двигатель на холостом ходу в течение 15 минут.

в) Выключить двигатель. После снижения температуры до 60 °С докрутить болты.

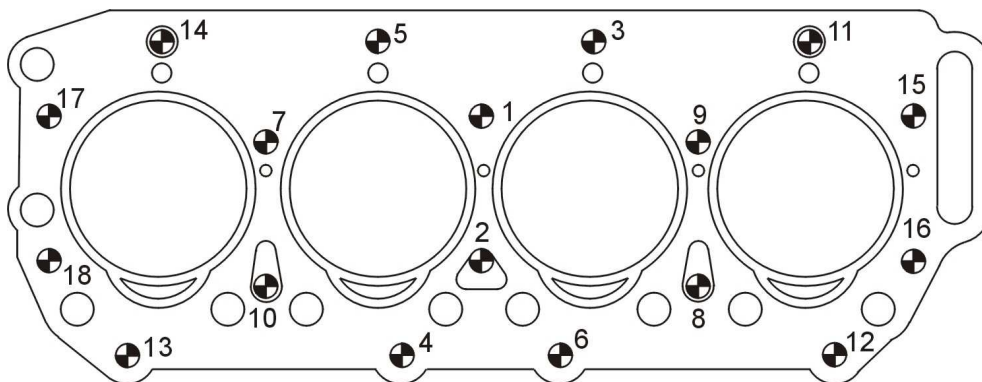
- 5 этап: 125 Нм (± 5 Нм)

Примечание: Перед затяжкой моментом как выше **не затягивать болтов**

- 6 этап: 125 Нм (± 5 Нм) *это контрольная затяжка (безя болтов)*

Примечания:

- Перед сборкой резьбы болтов и опорные поверхности головок болтов смазать смазкой с добавкой двусернистого молибдена или графита.
- В каждом этапе следует соблюдать очерёдность затяжки болтов.



ТИПЫ РЕМОНТОВ ДВИГАТЕЛЯ И КВАЛИФИЦИРОВАННЕЕ ДВИГАТЕЛЯ К КАПИТАЛЬНОМУ РЕМОНТУ

Ремонты двигателя делится на три рода:

1. Текущие ремонты охватывают устранение неисправности выступающих во внешних, легко доступных местах (нп. обмен прокладки крышки головки, обмен впрыскивательной трубки; текущий ремонт не требует демонтажа двигателя).
2. Средние ремонты охватывающие ремонт одного или несколько узлов; совмещается с де монтажом двигателя и осмотром узлов.
3. Капитальные ремонты охватывают в основном полный демонтаж двигателя, проверку, верификацию всех деталей и замена повреждённых или сработанных деталей.

Предусматривается следующий план осмотров и ремонтов двигателя.

После пробега 75 000 км осмотр охватывает действия перечисленные в инструкции по обслуживанию двигателя.

После пробега 150 000 км средний ремонт охватывает:

- Осмотр и ремонт главных узлов двигателя и выполнение таких действий как: демонтаж головки и проверку плотности клапанов; замена поршневых колец в случае перерасхода масла, проверку калильных свечей, проверку форсунок.

После пробега 225 000 км - осмотр, как после 75 000 км.

После пробега 300 000 км капитальный ремонт охватывает:

- Демонтаж двигателя на узлы, под узлы и детали.
- Расточка цилиндров - вдавливание ремонтной втулки (рекомендованный монтаж всех четырех втулок).
- Верификацию и если это необходимо - обмен коленчатого вала и вкладышей.
- Обмен прокладок (набивок) и уплотнительных колец.
- Верификация всех остальных деталей или узлов, их ремонт или замена на новые.
- Монтаж двигателя, регулировка и стендовые тормозные испытания.

Критерии квалификации двигателя к дальнейшей эксплуатации или к капитальному ремонту.

Чтобы квалифицировать двигатель к дальнейшей эксплуатации или к капитальному ремонту, следует предварительно:

- Ознакомиться с документацией двигателя, информирующей о числе проеханных километров, величине расхода топлива и смазочного масла, а также о проведенных осмотрах и ремонтах.
- Проведении операции по обсаживанию для: регулировка топливного насоса (начало нагнетания топлива), проверка и регулировка форсунок.

Основой принятия двигателя на капитальный ремонт являются следующие симптомы, которые удерживаются несмотря на проведение правильной регулировки.

1. Излишне падение давления масла, которое в нагретом двигателе держится ниже значения:

- Минимальное давление масла при наименьшей вращательной скорости холостого хода ниже 0,05 МПа.

Перед проверкой давления масла следует убедиться в том, что:

Масляный фильтр находится в хорошем состоянии.

Применяется моторное масло надлежащего сорта и соответствующего количества.

Переливной клапан является герметичным.

2. Расход моторного масла больше чем

1 литр/1000 км в автомобиле для двигателей свободно-сосательных и с наддувом.

3. Давление сжатия при скорости вращения двигателя 200 - 250 об/мин ниже чем 2,45 МПа, а разница между значениями давлений сжатия не должна превышать 0,5 МПа.

Измерение должно быть проведено на нагретом двигателе, вращая коленчатым валом с помощью стартера при закрытой подачи топлива и при исправным аккумуляторе.

Все форсунки во время измерения должны быть вывинчены.

В новом двигателе давление сжатия должно выносить **3 МПа**. Вышеуказанные значения определяется проводя измерения датчиком SPCS-50.

4. Эксплуатационный расход топлива выше о 10% по отношению к расходу топлива предусмотренного для данного автомобиля.

5. Падение мощности по отношению к номинальной мощности составляет 10% вопреки правильной установки топливной аппаратуры.

6. Выступает излишне выделение выхлопных газов в масляном пространстве двигателя (продувки выхлопных газов). Для свободно-сосательного двигателя продувка составляет максим. 40 дм³/мин, а для двигателя с наддувом максим. 60 дм³/мин.

7. Во время работы двигателя слышно ненатуральный шум.

Общие примечание: Двигатель в котором стоимость деталей требующих замены, рассчитана по розничных ценам превышает **55%** стоимости нового двигателя не должен подлежать ремонту, потому что ремонт является технически и экономически необоснованным.

ДЕМОНТАЖ ДВИГАТЕЛЯ

Во время демонтажа двигателя следует:

- Пользоваться надлежащими специальными и универсальными инструментами.
- Обращать внимание на метки (знаки) на деталях и узлах определяющие их взаимное расположение.
- Снимая детали крепленные болтами, оставить болты ввинчены на своих местах (если существует такая возможность).
- Обозначать совместно работающие детали, чтобы во время монтажа установить их в надлежащие место.
- Перед снятием головки продуть сжатым воздухом водяное пространство, чтобы избежать проникновения остатков воды до цилиндров.
- После отвинчивания топливных и впрысковых трубопроводов, заглушить их наконечники.
- На патрубки ТНВД и форсунок заложить защищающие заглушки.
- Демонтаж двигателя рекомендуется выполнять на специальном вращательном стенде, а в случае его отсутствия на монтажном столе, обращая внимание на защиту (предохранение) двигателя от опрокидывания и не контролируемого наклона.
- Стенд для демонтажа двигателя должен быть оснащен подъёмным устройством.

Последовательность операции во время полного демонтажа двигателя:

- Отвинтить болты крепящие альтернатор и снять его вместе с клиновидным ремнем.
- Отвинтить стартер и снять его, вместе с кронштейном (если применяется).
- Очистить двигатель снаружи.
- Отвинтить сливную пробку, вынуть указатель уровня масла, слить масло из двигателя, отвинтить масляный фильтр употребляя специальный ключ (смотри инструменты), слить топливо из топливного фильтра, отвинтить топливный фильтр, слить трансмиссионное масло из переключателя угла впрыска, отвинчивая пробку в нижней и верхней части переключателя (не касается двигателей с насосом Bosch).
- Отвинтить коробку передач с картером сцепления (если демонтировано весь узел).
- Отвинтить сцепление.
- Отвинтить масляные трубопроводы компрессора (не касается свободно-сосательных двигателей).
- Отвинтить коллекторы впускной и выпускной (в двигателе с наддувом снять коллектор вместе с турбокомпрессором).
- Отвинтить и снять впрыскивательные трубопроводы. Отверстия предохранить защитами.
- Отвинтить топливные трубопроводы.
- Отвинтить болты крепящие кронштейн топливного фильтра, снять кронштейн с топливным фильтром (если применяется на двигателе).
- Снять масляный трубопровод ТНВД (касается насоса Motorpal).
- Отвинтить трубопровод коллектор всасывания - корректор дымного выхлопа на топливном насосе (касается двигателя с турбо наддувом).
- Отвинтить гайки крепления ТНВД и снять насос из двигателя. Для отвинчивания применить спец. ключ (смотри инструмент)
- Отвинтить и вынуть форсунки.
- Отвинтить и снять защиту зубчатого ремня.
- Коленчатый вал установить так, чтобы все поршни находились в среднем положении хода.
- Ослабить ролики натяжения, отпустить натяжное устройство, снять зубчатый ремень распределения.
- Отвинтить болт крепящий ремённый шкив с глушителем колебаний и снять колесо.

- Отвинтить болт крепящий зубчатое колесо распределительного вала употребляя блокирующие приспособление маховика (смотри инструменты) и снять его применяя съёмник (смотри инструменты) из распределительного вала.
- Отвинтить гайки крепящие крышку насадки головки и снять её вместе с трубопроводом удаления воздуха.
- Отвинтить и снять насос вакуумметрического давления вместе со сцеплением привода. Сцепление предохранить от впадения в двигатель (касается насосов крепленных тремя болтами).
- Отвинтить картер термостата (верхнюю часть), снять провода и отключить их от насоса охлаждающей жидкости после отсоединения насоса, а также после снятия зажимных хомутов.
- Отвинтить и снять насос охлаждающей жидкости вместе с вентилятором и нижней частью корпуса термостата.
- Отвинтить болты крепящие кронштейн и снять натяжное устройство.
- Отвинтить и снять заднюю защиту (верхнюю часть).
- Отвинтить насадку головки - сперва отвинтить гайки внутри насадки, а затем остальные болты (предварительно следует все равномерно ослабить). Для отвинчивания применить специальный ключ (смотри инструменты).
- Отвинтить гайки крепящие головку в последовательности обратной до порядка затягивания представленного на чертеже набивки (смотри черт. в дальнейшей части инструкции)
- Демонтировать головку при помощи прибора (подвесного -подъёмного устройства) (смотри инструменты).
- Снять набивку под головкой и очистить из нагара верхнюю часть корпуса и головки
- Демонтировать направляющую указателя масла.
- Отвинтить и демонтировать маховик с прокладкой.
- Отвинтить и снять картер маховика.
- Отвинтить и демонтировать масляный картер.
- Отвинтить и снять всасывающий масляный провод вместе с набивками.
- Отвинтить болты крепления масляного насоса, вынуть насос.
- Отвинтить гайки кривошипной головки первого шатуна и снять кривошипную головку вместе с полувкладышем.
- Первый шатун вместе с поршнем вытолкнуть вверх и вынуть из цилиндра; кривошипную головку привинтить к шатуну соблюдая прежние положение болтов и гаек; с остальными шатунами поступить аналогично.
- Отвинтить крышки коренных подшипников.
- Вынуть коленчатый вал из корпуса, крышки подшипников вновь установить на своих местах в корпусе и затянуть.
- Снять уплотнительное кольцо с коленчатого вала.
- Отвинтить и снять из двигателя кронштейн альтернатора и натяжное устройство.

УСТАНОВЛЕНИЕ ДОСТОВЕРНОСТИ ДЕТАЛЕЙ

Установление достоверности деталей заключается в осмотре всех деталей, элиминации сработанных и повреждённых в степени не позволяющей на их повторное применение или не подходящих к ремонту. Подробное установление достоверности заключается в измерении деталей при помощи соответствующих измерительных приборов. В случае капитального ремонта следует применять только такие детали, которые обеспечивают получение номинальных зазоров (заводских) (смотри таблица зазоров). Детали обеспечивающие получение допустимых величин зазоров, можно применять только в случае текущего ремонта.

УСТАНОВЛЕНИЕ ДОСТОВЕРНОСТИ ПРОКЛАДОК И УПЛОТНИТЕЛЬНЫХ КОЛЕЦ

Во время капитального ремонта для сборки двигателя следует применять только новые набивки.

Это касается, прежде всего набивки головки. Уплотнительные кольца типа О ринг (O-ring) можно повторно применить при условии, если они эластичные, не растянуты, а их поверхности не имеют следов износа. **Уплотнительные кольца -(-simmeringi) следует заменить на новые.** Особое внимание следует обратить на состояние уплотнительных колец коленчатого вала. Две плоские прокладки масляного картера следует заменить на новые. Резиновые кольца, уплотняющие масляный картер **рекомендуется заменить на новые**, разве что они не проявляют следов остаточных деформации и если они соответственно упругие, это разрешает их повторное применение.

ДЕТАЛИ ОБРАБАТЫВАЕМЫЕ ВМЕСТЕ

Вместе обрабатывается или уравнивается следующие детали двигателя:

- Крышки коренных подшипников коленчатого вала - обрабатываются вместе с корпусом двигателя.
- Стержень шатуна - обрабатывается вместе с крышкой шатуна.
- Втулка подшипника головки шатуна - обрабатывается после её установления в головке.
- Маховик - уравнивается (сбалансируется) динамическим методом вместе с зубчатым венцом - точность 35 гсм.
- Ремённый шкив привода насоса охлаждающей жидкости и генератора - уравнивается (сбалансируется) динамическим методом вместе с глушителем скручивающих колебаний с точностью 6,4 гсм.
- Роторы масляного насоса - составляют комплект учитывая зазор в зубьях - колеса подбираются парами в продукции полуфабрикатов.
- Комплект шатунов в одинаковой весовой селекции.

КОРПУС (РЕМОНТ КОРПУСА)

Корпус обрабатывается вместе с крышками коренных подшипников коленчатого вала. Чтобы облегчить идентификацию этих деталей во время монтажа и демонтажа двигателя они соответственно маркируются. На всех крышках коренных подшипников и на поверхности корпуса поблизости крышек коренных подшипников выбиваются большие буквы алфавита (А, В, С, D, Е).

Примечание: Крышки коренных подшипников с одного двигателя не могут быть применены в другом двигателе. Контактная поверхность крышки установочного подшипника с корпусом должна быть смазана пастой Loctite на ширине уплотнительного кольца.

Ремонт корпуса

Подробно проверить корпус, а особенно поверхности контакта корпуса с головкой и с масляным картером, а также поверхности гнезд под вкладыши коренных подшипников коленчатого вала, резьбовых отверстий и болтов.

Критерий квалификации корпуса к замене. Корпус следует заменить в случае:

- Повреждений или глубоких царапин на поверхности контакта корпуса с головкой (нельзя получить плотность).
- Повреждения гнезд под вкладышами коренных подшипников; диаметр отверстий этих гнезд должен составлять 74,000 - 74,019 мм. Измерение следует произвести после предварительного затягивания крышек коренных подшипников моментом 147 – 157 Нм.
- Трещин стенок, которые были бы причиной вытекания охлаждающей жидкости или масла.

Корпусы двигателей изготовленных с июля 1998 г. изготавливаются без гильз, значит цилиндр изготовлено непосредственно в корпусе.

Примечание: До июля 1998 г. двигатели оснащались заменяемыми тонкостенными гильзами цилиндры

Ремонт цилиндров (в корпусах без гильзы).

В случае повреждения отверстий цилиндра, корпус может быть отремонтирован путём соответствующего расточения цилиндрических отверстий и **установления в этом места цилиндровой гильзы** - ниже представляем более точные подробности.

Примечание: Ремонты корпуса путём расточения отверстий под цилиндры и закрепления в них цилиндрических гильз, могут быть проведены только в специализированных ремонтных мастерских, оснащенных соответствующими станками и приборами (инструментами).

Основными критериями квалификации корпуса к ремонту путём расточки цилиндрического отверстия и установления цилиндровой гильзы, являются:

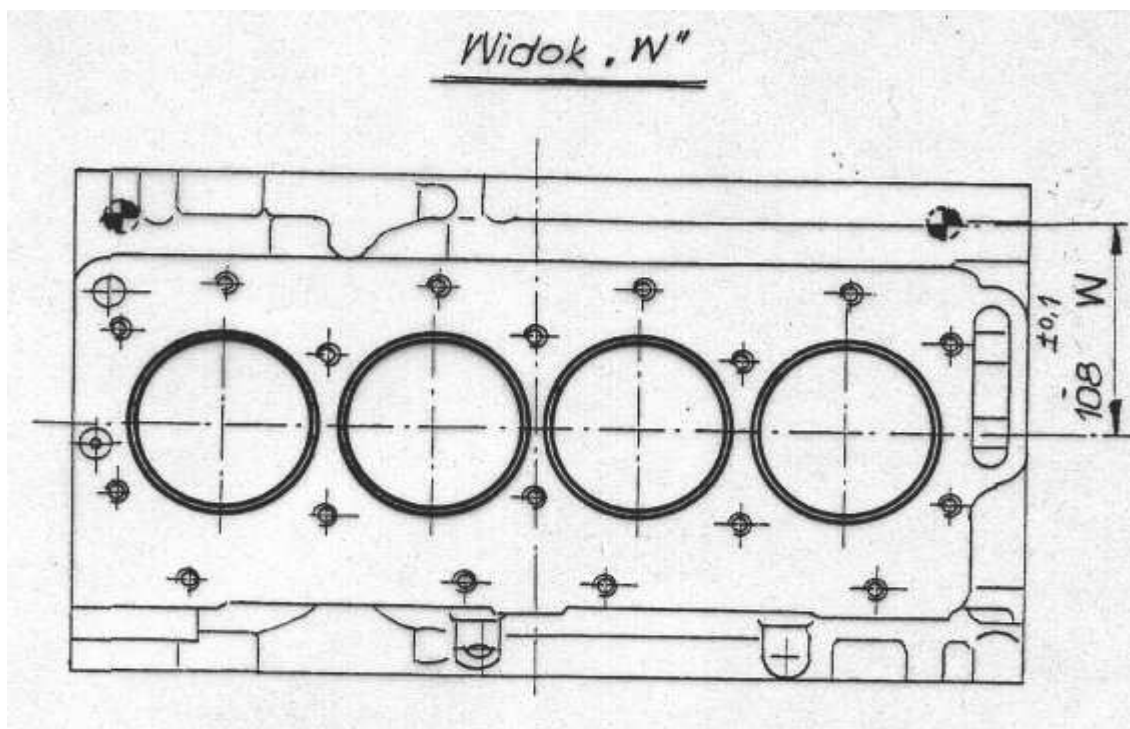
- царапины поверхности зеркала цилиндров;
- язвы или отсутствие материала на поверхности зеркала цилиндров;
- увеличение диаметра цилиндрического отверстия **сверх 0,08 мм** (т.е. сверх ϕ 90,1 мм).

В случае ремонта корпуса без гильз в ремонтной мастерской, следует:

- Расточить все отверстия в блоке под цилиндры гильзы в соответствии с чертежом, соблюдая все представленные на чертеже размерные требования.

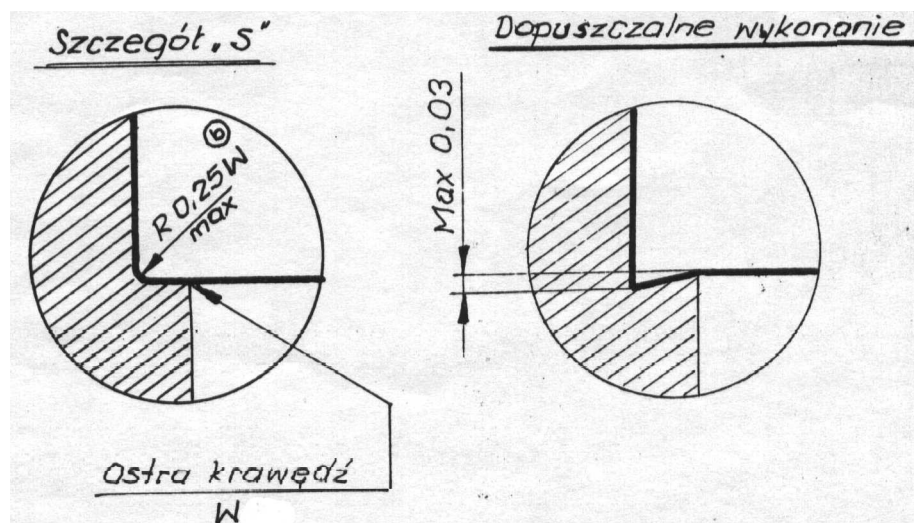
Нижеследующие чертежи представляют корпус после обработки, готов до установления цилиндрических гильз.

Вид „W”

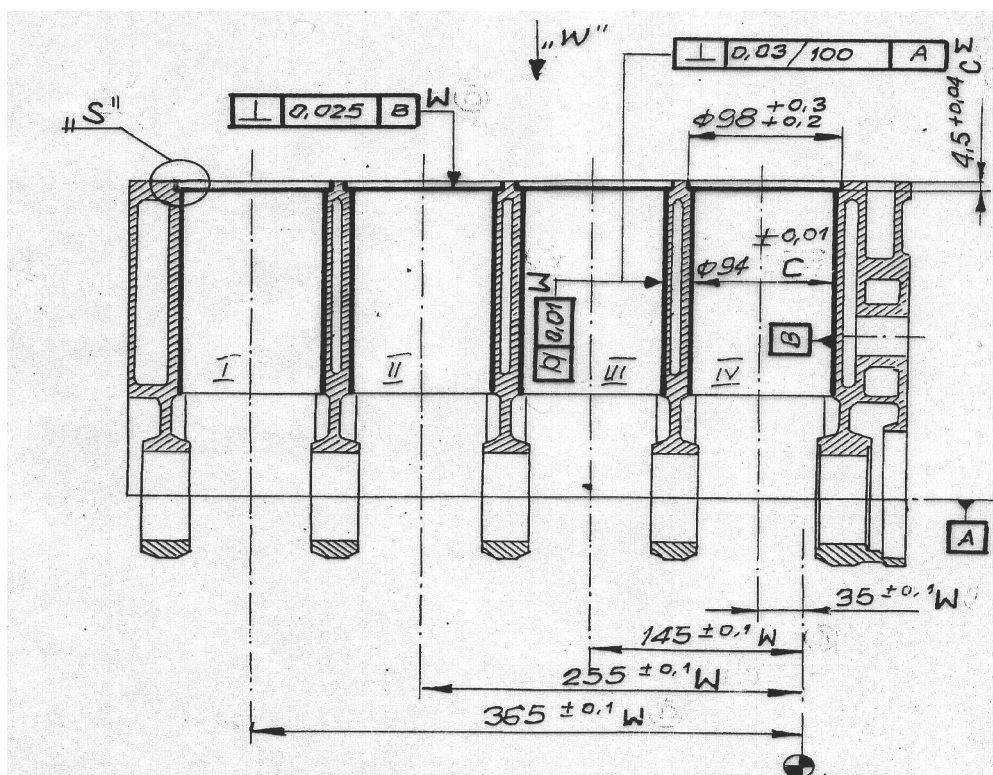


Деталь „S”

Допустимое изготовление



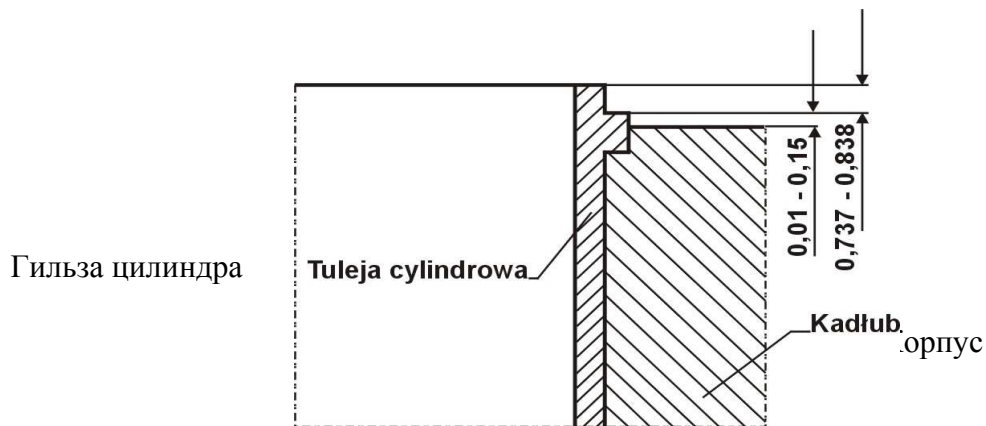
Острая кромка
W



Примечание: В случае ремонта корпуса всегда следует установить все новые четыре гильзы. Нельзя заменить (отремонтировать) только одной, двух или трех. **Необходимо установить все.**

Втиснуть в корпус цилиндрические гильзы 1.5.0612 (такие же, какие до сих пор были применены в корпусах с гильзами). Для вдавливания гильзы следует применить пресс, а минимальная сила должна составлять 6280 Н. Это значение не может быть нарушено из-за возможности возникновения трещин гильзы под фланцем, эти трещины незаметны.

После вдавливания гильзы, фланец гильзы **в месте представленным на ниже указанным чертеже** должен торчать сверх поверхности корпуса на высоту: **0,01 - 0,15 мм.**



После вдавливания гильзы проверить „ёлочным” калибром (смотри инструменты) отверстия в гильзах цилиндра. Калибр должен входить легко без остановок. В случае отсутствия „ёлочного” калибра, измерение следует выполнять применяя нутромера.

Предельные размеры системы: отверстие - гильза (Таблица 1).
Таблица №1

Диаметр отверстия в корпусе	Предельные размеры (мм)		
	Внутренний диаметр гильзы		
	Наружный диаметр гильзы	Перед вдавливанием	После вдавливания
94,000	94,020	90,030	90,000
94,010	94,040	90,052	90,022

Примечания, касающиеся применения набивок под головку в корпусах отремонтированных путём обмена гильзы:

В двигателе **с корпусом с гильзами** стандартно применяется набивки под головки обозначенные: **2.90.010**.

В двигателе **с корпусом без гильзы** стандартно применяется набивки под головки обозначенные: **2.90.014**.

Примечание: Номера набивок могут быть изменены – следует применять набивки в соответствии с актуальным каталогом деталей. После ремонта следует **ОБЯЗАТЕЛЬНО** применить набивку **2.90.010**, то есть такую же, как в корпусах с цилиндрыми гильзами.

Примечание:

Разница во внешнем виде набивок заключается в разном диаметре отверстия под цилиндр. Набивка **2.90.010** имеет диаметр отверстия **φ94 мм**. Набивка **2.90.014** имеет диаметр отверстия **φ92 мм**.

Ремонт антифрикционной втулки приводного валика ТНВД.

Переднюю антифрикционную втулку приводного валика ТНВД следует заменить если ей внутренний диаметр больше чем **24,021 мм** (исключительно **24,04 мм**) (касается двигателей изготовленных до 01.1995 г.).

В этой цели следует вывинтить два винты с пружинными шайбами, крепящие фланец гильзы к корпусу, а затем выбить гильзу при помощи соответственного стержня. Вбить до корпуса новую переднюю гильзу, при помощи соответствующего шпинделя.

В случае корпусов изготовленных до января 1995 г. существенно, чтобы гильза имела отверстие для смазывания, а также соответственное размещение гильзы в корпусе - покрытые отверстия для смазки.

В актуально изготавливаемых двигателях применяется другой метод смазывания приводного валика ТНВД (со стороны шипа размещенного ближе ТНВД) в связи с чем передняя гильза не имеет отверстия.

Размеры диаметров гильз (Таблица 2)

Таблица №2

	Диаметр гнезда	Наружный диаметр гильзы	Посадка (мм)
Привинчиваемая гильза	32,000 - 32,025	31,984 - 32,000	0,000 - 0,41 (зазор)
Вдавливаемая гильза*	32,000 - 32,025	32,043 - 32,059	0,018 - 0,059 (натяг)

* Гильза, применяемая с августа 1997 г.

С августа 1997 г. (№ двигателя 51846) введено вдавливаемые, передние гильзы приводного валика ТНВД. Во время ремонта в место сработавшей гильзы вбивается новую до уравнивания с внутренне поверхностью ступицы.

Диаметр отверстия в гильзе после ее вдавливания должен составлять **Φ24** $+0,021$ $-0,030$ мм.

После посадки гильзы, следует проверить правильность монтажа при помощи контрольного валика, которым может быть новый приводной валик ТНВД. Валик должен вращаться легко и без заеданий (можно деликатно применить скребок с целью исправления свободного оборота валика).

Ремонт повреждённых резьбовых отверстий под болты, крепящие головку.

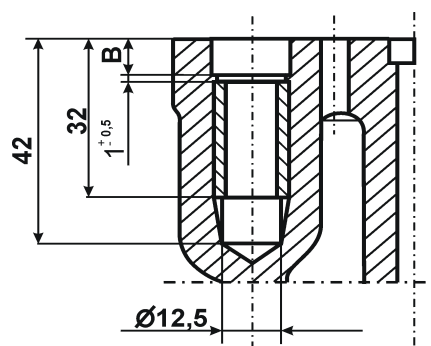
В случае повреждённых резьбовых отверстий под болты, крепящие головку допускается ремонт этих отверстий при помощи специальных вкладышей HELI COIL.

Для проведения ремонта требуется:

- сверло NWKC ф12,5
- метчик 039224 (заводская марка)
- прибор до ввинчивания вкладыша HELI COIL 039213 (заводская марка)
- штангенциркуль МАUB-0-170
- калибр 039225 резьбы под вкладыш (заводская марка)
- калибр 022236 резьбы вкладыша HELI COIL (заводская марка)
- радиально - сверлильный станок либо другой разрешающий перпендикулярное сверление
- вкладыши HELI COIL - M12 - № 0130120024 по каталогу Bolhoffa.

Ремонтные операции:

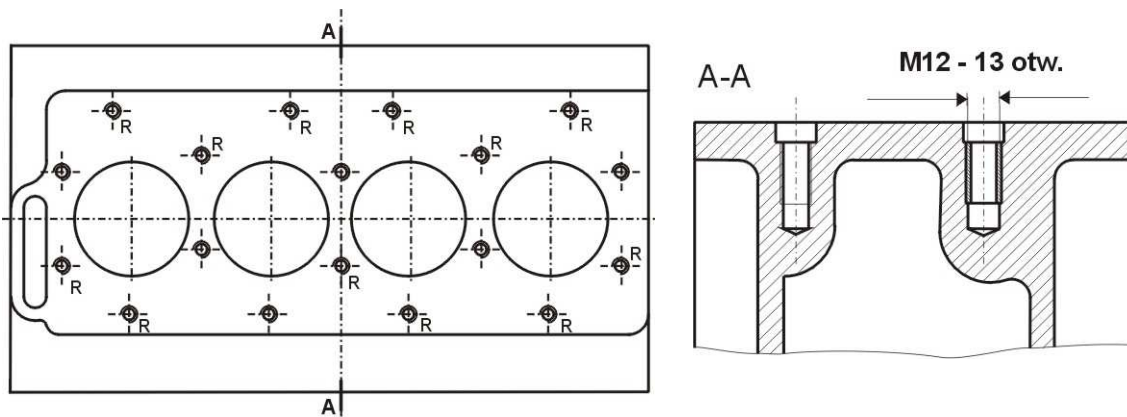
- установить и закрепить корпус
- развёртывать отверстия с повреждённой резьбой на глубину **42 мм**
- нарезать отверстия на глубину **32 мм** полной резьбы (смотри ниже указанный чертёж)
- продуть резьбу сжатым воздухом
- проверить резьбу во всех отремонтированных отверстиях
- ввинтить вкладыш HELI COIL
- отломать и вынуть с отверстия отогнутый конец витка
- проверить резьбу вкладыша.



ПРИМЕЧАНИЕ:

Вкладышами HELI COIL допускается ремонтировать максимально 2 отверстия на плоскости под головкой (на нижеследующим чертеже обозначено буквой „R” отверстия, которые можно ремонтировать).

Инструменты, калибры и вкладыши HELI COIL можно покупать в Андоррии.



Черт. плоскости под головкой корпуса с отверстиями, которые можно ремонтировать.

Главные и шатунные полувкладыши

Чрезмерно изношенные полувкладыши следует заменить на новые.

Полувкладыши можно вновь применить, если поверхность скольжения находится в хорошем состоянии, а толщина стенки полувкладыша на целом периметре находится в пределах представленных в таблице 3.

Полувкладыши следует заменить, когда цапфы коленчатого вала были подвергнуты обработке на очередной недомерок.

Подбор главных полувкладышей в зависимости от диаметра коренных цапф коленчатого вала

Таблица 3

Тип полувкладыша	Предельные размеры диаметров коренных цапф С	Предельные размеры толщины стенки „а”
Номинальный	69,981 - 70,000	1,970 - 1,980
1. ремонтный	69,731 - 69,750	2,095 - 2,105
2. ремонтный	69,481 - 69,500	2,220 - 2,230
3. ремонтный	69,231 - 69,250	2,345 - 2,355

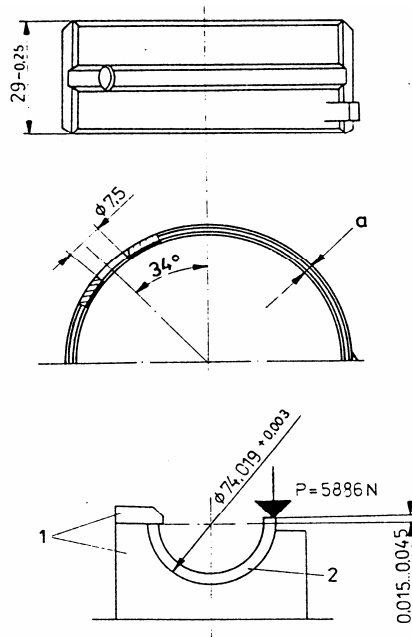


Чертёж главного полувкладыша

Подбор шатунных полувкладышей в зависимости от диаметра шатунных шеек (Таблица 4)

Таблица 4

Тип полувкладыша	Предельные размеры диаметров шатунных шеек Е	Предельные размеры толщины стенки „а”
Номинальный	54,981 - 55,000	1,720 - 1,730
1. ремонтный	54,731 - 54,750	1,845 - 1,855
2. ремонтный	54,481 - 54,500	1,970 - 1,980
3. ремонтный	54,231 - 54,250	2,095 - 1,105

Предельные отклонения полувкладышей (Таблица 5)

Таблица 5

Полувкладыш	Сила Р (Н)	Предельные отклонения
Главный	5885	0,015 - 0,045
Шатунный	3924	0,020 - 0,045

Полувкладыши можно вновь применять, если:

- поверхность скольжения находится в хорошем состоянии;
- толщина стенки на целом периметре находится в пределах размеров указанных в таблице 4.

Опорные полукольца установочного подшипника

Опорные полувкладыши (верхний и нижний) следует заменить, если они имеют чрезмерный износ на поверхностях скольжения и превышена величина осевого зазора коленчатого вала.