



ОАО "АВТОДИЗЕЛЬ"
(Ярославский моторный завод)

СИЛОВЫЕ АГРЕГАТЫ

ЯМЗ-7511.10; ЯМЗ-7512.10; ЯМЗ-7513.10;

ЯМЗ-7514.10; ЯМЗ-7601.10

всех комплектаций и исполнений

Устройство, работа и ремонт двигателей

Ярославль • 2007 год

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ	2
ВВЕДЕНИЕ	7
1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	9
1.1 Область применения и сферы действия издания	9
1.2 Термины и определения	9
1.3 Назначение и особенности комплектации силовых агрегатов	10
1.4 Технические характеристики силовых агрегатов	14
2 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ДВИГАТЕЛЕЙ	27
2.1 Блок цилиндров	29
2.2 Головка цилиндров	33
2.3 Коленчатый вал	36
2.4 Маховик	40
2.5 Шатун	42
2.6 Вкладыши подшипников коленчатого вала	43
2.7 Гильза цилиндров	43
2.8 Поршень	44
2.9 Поршневые кольца	45
2.10 Поршневой палец	45
2.11 Варианты комплектования гильза — поршень — кольца поршневые	46
2.12 Механизм газораспределения	46
2.12.1 Распределительный вал	47
2.12.2 Толкатели	48
2.12.3 Оси толкателей	48
2.12.4 Штанги толкателей	48
2.12.5 Коромысла клапанов	48
2.12.6 Впускные и выпускные клапаны	49
2.13 Система смазки	50
2.14 Система питания	55
2.15 Привод топливного насоса	56
2.16 Топливный насос высокого давления	57
2.16.1 Устройство и работа топливного насоса высокого давления	58
2.16.2 Регулятор частоты вращения	60
2.16.3 Основные регулировки, предусмотренные конструкцией регулятора	66
2.16.4 Демпферная муфта	67
2.17 Топливоподкачивающий насос	67
2.18 Форсунки	69
2.18.1 Форсунки модели 267-02 и 204-50.01	69
2.18.2 Форсунка модели 51-01	70
2.19 Фильтр грубой очистки топлива	72
2.20 Фильтр тонкой очистки топлива	73
2.21 Топливопроводы	74
2.22 Наддув	75
2.22.1 Устройство турбокомпрессора модели 122	75
2.23 Система охлаждения	78
2.23.1 Водяной насос	78
2.23.2 Привод вентилятора	81
2.23.3 Устройство и работа фрикционного привода вентилятора	87
2.23.4 Включатель электромагнитный	88
2.23.5 Жидкостно-масляный теплообменник	93
Электрооборудование	97

2.24	Генераторы	97
2.24.1	Генератор модели 1322.3771	97
2.24.2	Генератор модели 1702.3771	98
2.24.3	Генератор модели 6582.3701-03	99
2.24.4	Генератор модели 5702.3701-30	100
2.25	Стартеры	101
2.25.1	Стартер 25.3708-21	101
2.25.2	Стартер AZF 4581	102
2.26	Электрофакельное устройство	103
2.27	Моменты затяжки основных резьбовых соединений	104
3	ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ДВИГАТЕЛЕЙ	106
4	ПОРЯДОК ПОЛНОЙ РАЗБОРКИ ДВИГАТЕЛЯ	112
5	ПОДРАЗБОРКА УЗЛОВ	131
5.1	Подразборка ЦПГ	131
5.2	Подразборка коленчатого вала	132
5.3	Подразборка водяного насоса	133
5.4	Подразборка масляного насоса	137
5.5	Подразборка привода вентилятора	138
5.6	Подразборка привода ТНВД	140
5.7	Подразборка фильтра тонкой очистки топлива	141
5.8	Подразборка масляного фильтра	142
5.9	Подразборка фильтра центробежной очистки масла	144
5.10	Подразборка ЖМТ	146
6	СБОРКА УЗЛОВ И АГРЕГАТОВ	147
6.1	Подсборка фильтра центробежной очистки масла	147
6.2	Подсборка масляного фильтра	147
6.3	Подсборка фильтра тонкой очистки топлива	148
6.4	Подсборка привода ТНВД	149
6.5	Подсборка привода вентилятора	149
6.6	Подсборка масляного насоса	151
6.7	Подсборка водяного насоса	152
6.8	Подсборка коленчатого вала	153
6.9	Подсборка ШПГ	155
6.10	Подсборка распределительного вала	155
6.11	Подсборка головки цилиндров	156
6.12	Подсборка натяжного устройства водяного насоса	157
7	ПОДСБОРКА ДВИГАТЕЛЯ	159
7.1	Подсборка блока цилиндров	159
7.2	Установка привода ТНВД	164
7.3	Установка толкателей	165
7.4	Установка форсунок масляного охлаждения поршней	166
7.5	Установка вала распределительного (7511.1006010)	166
7.6	Установка верхних вкладышей коренных подшипников коленчатого вала	166
7.7	Запрессовка штифтов установочных упорных полуколец коленчатого вала	167
7.8	Установка нижних вкладышей коренных подшипников коленчатого вала	168
7.9	Установка вала коленчатого	169
7.10	Установка гильз цилиндров	170
7.11	Установка ШПГ в гильзы цилиндров	171
7.12	Установка головок цилиндров	173
7.13	Установка крышки шестерен распределения	175
7.14	Сборка крышки блока верхней с фильтром тонкой очистки топлива	176
7.15	Установка картера маховика	177

7.16	Установка маховика.	178
7.17	Установка кронштейна передней опоры и маслоочистителя центробежного	179
7.18	Установка труб и коллекторов	180
7.19	Сборка масляного насоса с трубками	181
7.20	Установка масляного картера.	183
8	ОКОНЧАТЕЛЬНАЯ СБОРКА ДВИГАТЕЛЯ.	184
8.1	Установка натяжного устройства и ремня водяного насоса.	184
8.2	Сборка ТНВД с трубками низкого давления и установка его на двигатель.	184
8.3	Крепление трубок низкого давления к фильтру, трубки отвода плунжерных пар и трубки отвода масла к ТНВД.	185
8.4	Установка форсунок на двигатель.	186
8.5	Установка трубок высокого давления и патрубков соединительного.	186
8.6	Установка патрубков впускного.	187
8.7	Установка коромысел клапанов МГР.	188
8.8	Установка масляного фильтра.	188
8.9	Установка привода вентилятора.	188
8.10	Установка электрофакельного устройства.	189
8.11	Установка перепускной трубы.	190
8.12	Установка патрубка-кронштейна на площадку картера маховика.	191
8.13	Сборка турбокомпрессора с трубкой слива масла.	191
8.14	Установка турбокомпрессора.	191
8.15	Установка трубы соединительной.	192
8.16	Установка крышек головок цилиндров.	192
8.17	Установка двигателя на подставку.	192
8.18	Установка стартера и заглушек водяного канала.	192
8.19	Установка жидкостно-масляного теплообменника.	193
8.20	Установка генератора.	194
8.21	Установка штуцера в блок цилиндров.	195
8.22	Установка трубки подвода воздуха.	195
8.23	Установка трубки подвода масла к турбокомпрессору.	195
8.24	Установка угла опережения впрыска топлива.	196
9	ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ДЕФЕКТАЦИИ ДЕТАЛЕЙ И СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ.	197
9.1	Общие технические требования к разборке двигателя.	197
9.2	Общие технические требования на дефектацию и ремонт	198
9.3	Специальные требования к составным частям (карты дефектации).	200
1	Группа 1001.	200
1.1	Подвеска двигателя	200
2	Группа 1002.	201
2.1	Блок цилиндров	201
2.2	Гильза цилиндра	210
2.3	Крышка блока верхняя.	211
2.4	Крышка шестерен распределения.	212
2.5	Картер маховика	214
2.6	Маслоотражатели	215
2.7	Заглушка.	216
3	Группа 1003.	217
3.1	Головка цилиндров.	217
3.2	Стакан форсунки	220
3.3	Крышка головки цилиндров.	221
3.4	Рым-пластина.	222
4	Группа 1004.	223
4.1	Поршень	223

4.2	Палец поршневой	224
4.3	Шатун	225
4.4	Болты крышки шатуна	227
5	Группа 1005	228
5.1	Вал коленчатый	228
5.2	Противовес передний	231
5.3	Шестерня коленчатого вала	232
5.4	Шкив коленчатого вала	233
5.5	Ступица	234
5.6	Болт крепления ступицы	235
5.7	Маховик	236
5.8	Полукольцо упорного подшипника	237
6	Группа 1006	238
6.1	Вал распределительный	238
6.2	Шестерня распределительного вала	239
6.3	Фланец упорный	240
7	Группа 1007	241
7.1	Клапаны впускной и выпускной	241
7.2	Пружины клапанов	242
7.3	Тарелка, втулка тарелки и шайба пружин клапана	243
7.4	Ось коромысла	244
7.5	Коромысло со втулкой	245
7.6	Винт регулировочный коромысла	246
7.7	Штанга толкателя	247
7.8	Толкатель	248
7.9	Втулки осей толкателя	249
7.10	Оси толкателя	250
8	Группа 1008	251
8.1	Коллектор выпускной	251
8.2	Патрубок-кронштейн	252
9	Группа 1009	253
9.1	Картер масляный	253
10	Группа 1011	254
10.1	Корпус масляного насоса	254
10.2	Крышка масляного насоса	256
10.3	Шестерня подачи масла ведомая	257
10.4	Шестерня подачи масла ведущая	258
10.5	Клапан редукционный	259
10.6	Клапан дифференциальный	260
10.7	Шестерня промежуточная привода масляного насоса	261
10.8	Ось промежуточной шестерни	262
10.9	Фланец упорной оси промежуточной шестерни	263
10.10	Шестерня привода насоса ведомая	264
10.11	Чашка заборника масляного насоса	265
10.12	Сетка маслозаборника	266
10.13	Труба всасывающая	267
10.14	Трубы системы охлаждения поршней	268
10.15	Форсунка охлаждения поршней	269
11	Группа 1012	270
11.1	Корпус масляного фильтра	270
12	Группа 1013	271
12.1	Корпус жидкостно-масляного теплообменника	271

12.2	Элемент теплопередающий	272
12.3	Крышка теплообменника передняя	273
12.4	Крышка теплообменника задняя	274
13	Группа 1028	275
13.1	Корпус центробежного маслоочистителя	275
13.2	Ось центробежного маслоочистителя	276
13.3	Корпус ротора с втулками	277
13.4	Колпак ротора	278
13.5	Колпак центробежного маслоочистителя	279
14	Группа 1029	280
14.1	Шестерня ведомая	280
14.2	Ось ведомой шестерни с подшипником и манжетой в сборе	281
14.3	Полумуфта ведущая	282
15	Группа 1104	283
15.1	Трубки высокого давления	283
16	Группа 1115	284
16.1	Коллектор впускной	284
16.2	Патрубок соединительный впускных коллекторов	286
17	Группа 1306	288
17.1	Тройник с соединительными трубками	288
17.2	Труба перепускная	289
18	Группа 1307	290
18.1	Валик водяного насоса	290
18.2	Шкив привода водяного насоса	291
19	Группа 1308	292
19.1	Крыльчатка вентилятора	292
10	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА СБОРКУ И ИСПЫТАНИЯ УЗЛОВ И АГРЕГАТОВ ДВИГАТЕЛЕЙ	293
10.1	Общие технические требования к сборке	293
10.2	Технические требования к сборке и испытанию узлов и агрегатов	296
10.2.1	Масляный насос, дет. 7511.1011014-01	296
10.2.2	Масляный фильтр, дет. 238Б-1012010-Б	298
10.2.3	Маслоочиститель центробежный, дет. 238-1028010	300
10.2.4	Фильтр грубой очистки топлива, дет. 840.1105010	301
10.2.5	Фильтр тонкой очистки топлива, дет. 236-1117010-А4	302
10.2.6	Турбокомпрессор, дет. 122.1118010	304
10.2.7	Установка гасителя и шкива на двигатель, 7511.1005050	306
10.2.8	Установка шкива на двигатель, 7601.1005050	308
10.2.9	Установка привода ТНВД, 7511.1029002-01	310
10.3	Общие требования к обкатке, регулировке и приемо-сдаточным испытаниям двигателей 312	
10.3.1	ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ	312
10.3.2	ПОДГОТОВКА ДВИГАТЕЛЯ К ПУСКУ	314
10.3.3	ПУСК И РАБОТА ДВИГАТЕЛЯ	315
10.3.4	РЕГУЛИРОВКА ДВИГАТЕЛЯ	317
10.3.5	ПЕРЕБОРКА ДВИГАТЕЛЯ	321
10.3.6	ПРИЕМО-СДАТОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ	323
10.3.7	РЕЖИМЫ ОБКАТКИ ДВИГАТЕЛЕЙ	326
10.3.8	РЕЖИМ ПОВТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ	328

ВВЕДЕНИЕ

ОАО «Автодизель» производит большое количество моделей дизельных двигателей для автомобилей, тракторов, комбайнов, стационарных силовых установок и другой специальной техники. Наибольшее распространение получили шести и восьмицилиндровые двигатели размерностью $D/S = 130/140$ мм типа ЯМЗ-236М2 и ЯМЗ-238М2, а так же их надувные модификации – ЯМЗ-238НБ, ЯМЗ-238Н, ЯМЗ-238ФМ, ЯМЗ-238 ПМ, ЯМЗ-238Л, ЯМЗ-238Б, ЯМЗ-238Д, с которыми достаточно хорошо знакома эксплуатация в течении длительного времени.

Дальнейшая модернизация надувных моделей двигателей в направлении повышения мощности и приведения показателей двигателей до требований Евро-1 и Евро-2, привела к созданию новых моделей двигателей производства ОАО «Автодизель» – ЯМЗ-236НЕ, ЯМЗ-236БЕ, ЯМЗ-238БЕ, ЯМЗ-238ДЕ (Евро-1), ЯМЗ-236НЕ2, ЯМЗ-236БЕ2, ЯМЗ-238БЕ2, ЯМЗ-238ДЕ2 (Евро-2).

Последними моделями серийных двигателей производства ОАО «Автодизель», соответствующих экологическим нормам Евро-2, являются восьмицилиндровые двигатели – ЯМЗ-7511.10, ЯМЗ-7512.10, ЯМЗ-7513.10 и ЯМЗ-7514.10 и шестицилиндровые двигатели – ЯМЗ-7601.10. Серийное производство их начато в 1996 году, однако для эксплуатации они являются новыми двигателями, что вызывает множество вопросов. Предприятия и специалисты, занимающиеся сервисным обслуживанием и ремонтом данных моделей двигателей, имеют очень ограниченную информацию по ним и отличительным особенностям от предыдущих моделей двигателей производства ОАО «Автодизель».

Основными отличительными особенностями данных двигателей являются применение индивидуальных головок цилиндров с использованием металлических прокладок газового стыка; жидкостно-масляного теплообменника (ЖМТ) вместо воздушно-масляного радиатора; односекционного масляного насоса системы смазки вместо двухсекционного; отключаемого фрикционного привода вентилятора (ФПВ) вместо постоянно работающего жесткого привода вентилятора; охладителя надувочного воздуха (ОНВ) типа «воздух-воздух» и некоторыми другими особенностями. Основная информация по конкретным моделям двигателей ЯМЗ излагается в «Руководствах по эксплуатации», которые прикладываются к двигателям, выпускаемым ОАО «Автодизель». Но они не поступают в розничную продажу и содержат информацию, касающуюся только эксплуатации силовых агрегатов.

Данное издание предназначено для ознакомления всех заинтересованных лиц с расширенными сведениями по устройству, работе и техническому обслуживанию, порядку сборки и разборки двигателей и агрегатов, ремонту и техническим требованиям на капитальный ремонт двигателей ЯМЗ-7511.10, ЯМЗ-7512.10, ЯМЗ-7513.10, ЯМЗ-7514.10 и ЯМЗ-7601.10 всех комплектаций и

исполнений. В нем использована часть информации, приведенной в «Руководстве по эксплуатации» № 7511.3905150-01 РЭ, дополненная сведениями, касающимися ремонта двигателей.

Максимально полная информация по составным частям данных силовых агрегатов ЯМЗ – однодисковому сцеплению ЯМЗ-184 и ЯМЗ-183, соответственно, и коробке передач (КП) ЯМЗ-239 опубликована в изданиях ОАО «Автодизель»:

- «Справочное пособие по ТО и ремонту однодисковых сцеплений с диафрагменной пружиной силовых агрегатов ЯМЗ» № 14.010001-00
- «Справочное пособие по ТО и ремонту коробок передач типа ЯМЗ-239» № 14.01002-00.

В данном издании не приводится ремонтная информация по покупным изделиям для данных двигателей ЯМЗ: электрооборудованию (генератору, стартеру, клапану электромагнитному типа КЭМ-32-23М, термореле 661.3710-01); ФПВ типа 238-1308011-В; топливной аппаратуре (ТА) (топливному насосу высокого давления (ТНВД), топливным форсункам и топливоподкачивающему насосу (ТПН)). По данному вопросу необходимо обращаться к заводам-изготовителям. Например, Ярославский завод дизельной аппаратуры (ЯЗДА) по ремонту ТНВД имеет Инструкцию «Текущий ремонт ТНВД модели 173, 175 и его модификаций» № ИР 37.320.022-2006.

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И СФЕРЫ ДЕЙСТВИЯ ИЗДАНИЯ

1.1.1 Настоящая разработка предназначена для использования специалистами сервисной сети ОАО «Автодизель» и других предприятий для ознакомления с конструкцией, работой, техническим обслуживанием, сборкой и разборкой, а так же проведением текущего и капитального ремонта восьмицилиндровых двигателей – ЯМЗ-7511.10, ЯМЗ-7512.10, ЯМЗ-7513.10 и ЯМЗ-7514.10 и шестицилиндровых двигателей – ЯМЗ-7601.10 всех комплектаций и исполнений, а так же может быть использована как справочный материал.

1.1.2 Устройство и работа указанных восьми и шестицилиндровых двигателей аналогично. В основном это двигатели с индивидуальными головками цилиндров за исключением отдельных комплектаций. Разница обусловлена только разным количеством цилиндров, а в остальном двигатели близки между собой. Поэтому вся информация по ним сведена в единое данное издание.

1.2 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

1.2.1. Силовой агрегат – двигатель, сцепление и коробка передач в сборе в комплектности поставки ОАО «Автодизель».

1.2.2. Текущий ремонт – ремонт, предназначенный для обеспечения работоспособности силового агрегата с восстановлением или заменой отдельных его агрегатов, узлов и деталей (кроме базовых), достигших предельно допустимого состояния.

1.2.3. Субъекты сервисной сети – организации, осуществляющие послепродажный сервис Продукции ОАО «Автодизель» на договорных условиях.

1.2.4. Продукция – силовые агрегаты, двигатели, а также запасные части к ним, произведенные ОАО «Автодизель».

1.2.5. Подразборка силового агрегата – снятие КП, сцепления, генератора, стартера, ТНВД, ТКР, водяного насоса, масляных и топливных фильтров, вентилятора и привода вентилятора.

1.2.6. Разборка силового агрегата – разборка как снятых при подразборке агрегатов и узлов, так и оставшегося после подразборки двигателя.

1.2.7. Сборка силового агрегата – сборка в одно целое соответствующей комплектации двигателя и агрегатов.

1.3 НАЗНАЧЕНИЕ И ОСОБЕННОСТИ КОМПЛЕКТАЦИИ СИЛОВЫХ АГРЕГАТОВ

Силовые агрегаты и двигатели производства ОАО «Автодизель» многоцелевого назначения. Технические характеристики, универсальность, высокая степень унификации, ремонтпригодность способствуют их широкому применению на автомобилях и других изделиях различного назначения.

Применяемость силовых агрегатов и двигателей ОАО «Автодизель» приведена ниже в таблице. Силовые агрегаты и двигатели предназначены для установки только на изделия, указанные в таблице. Применение силовых агрегатов и двигателей на новых моделях изделий обязательно должно быть согласовано изготовителем изделий с ОАО «Автодизель». **Гарантия не распространяется при использовании двигателя или силового агрегата не по назначению и без согласования с предприятием-изготовителем.**

Модель силового агрегата и комплектация	Комплектность			Производитель и изделия, на которые устанавливаются силовые агрегаты, двигатели
	Модель сцепле- ния	Модель коробки передач	Модель генератора	
ЯМЗ-7511.10*	ЯМЗ-184	ЯМЗ-239	6582.3701-03 или 3112.3771	МАЗ: Автомобили; МЗКТ: Шасси МЗКТ-65272, седельный тягач МЗКТ-74181
ЯМЗ-7511.10-01	ЯМЗ-184	ЯМЗ-239	6582.3701-03 или 3112.3771	Бортовые автомобили, шасси МАЗ-533608-023 (-024, -040), -630308-023, (-024, -043), -631708-012 (-022, -031, -042, -063, -224); седельные тягачи МАЗ-543208-027, -544008-020 (-021), -642208-026 (-027, -028), -642508-021 (-031), -640308; лесовозы, сортиментовозы МАЗ-641708-224, -630308-229
ЯМЗ-7511.10-02*	ЯМЗ-184	—	6582.3701-03 или 3112.3771	Бортовые автомобили, шасси: МАЗ-533608-020 (-21, -043), -630308-020 (-021, -040), -631708-010 (-020, -030, -041, -061); седельные тягачи МАЗ-543208-0204, -544008-0204, -642208-020 (-022),

Модель силового агрегата и комплектация	Комплектность			Производитель и изделия, на которые устанавливаются силовые агрегаты, двигатели
	Модель сцепле- ния	Модель коробки передач	Модель генератора	
				-640308-020-010 (-020); лесовозы, сортиментовозы: МАЗ-641708-220, -630308-226
ЯМЗ-7511.10-02*	—	—	6582.3701-03 или 3112.3771	МАЗ Автомобили
ЯМЗ-7511.10-06	ЯМЗ-184-10 с муфтой выключения сцепления	—	6582.3701-03 или 3112.3771	МАЗ Автомобили: МЗКТ Шасси МЗКТ-65271; автомобили МЗКТ-652511
ЯМЗ-7511.10-06	—	—	6582.3701-03 или 3112.3771	МЗКТ Шасси МЗКТ-8021, МЗКТ-80211
ЯМЗ-7511.10-10	МOM со сцеплением ЯМЗ-184	—	6582.3701-03 или 3112.3771	ОАО «Севдормаш» Снегоочиститель КО-816-1
ЯМЗ-7511.10-11*	ЯМЗ-184	ЯМЗ-2393-03	6582.3701-03 или 3112.3771	ОАО «БЗКТ» Брянск Колесные шасси: БАЗ-69090, БАЗ-690902
ЯМЗ-7511.10-16	ЯМЗ-184	ЯМЗ-2391	6582.3701-03 или 3112.3771	КрАЗ Автомобили
ЯМЗ-7511.10-18*	ЯМЗ-184	—	6582.3701-03 или 3112.3771	ООО «ЧТЗ-Уралтрак» Трактор ДЭТ-320Б1Р2
ЯМЗ-7511.10-18*	—	—	6582.3701-03 или 3112.3771	МЗКТ Шасси МЗКТ-65272
ЯМЗ-7511.10-20	ЯМЗ-184	ЯМЗ-330-01	6582.3701-03 или 3112.3771	МАЗ Седельные тягачи: МАЗ-642208-026 (-027, -028), -642508- 021 (031), -640308-010 (-020)
ЯМЗ-7511.10-23*	—	—	6582.3701-03 или 3112.3771	МЗКТ Шасси МЗКТ-8021-02, МЗКТ-80211-02
ЯМЗ-7511.10-26*	ЯМЗ-184	—	6582.3701-03	

Модель силового агрегата и комплектация	Комплектность			Производитель и изделия, на которые устанавливаются силовые агрегаты, двигатели
	Модель сцепле- ния	Модель коробки передач	Модель генератора	
			или 3112.3771	
ЯМЗ-7511.10-27*	ЯМЗ-184	239-02	6582.3701-03 или 3112.3771	Бортовые автомобили, шасси МАЗ -533608-023 (-024, -040), -630308-023 (-024, -043), -631708-012 (-022, -031, - 042, -063, -224); седельные тягачи МАЗ-543208-027, -544008-020-020 (-021), -642208-026 (-027, -028), - 642508-021 (-031), -640308-020-010 (-020); лесовозы, сортиментовозы МАЗ--641708-224, -630308-229
ЯМЗ-7512.10-02	ЯМЗ-184	—	5702.3701-30	МЗКТ Самосвал МЗКТ-65151
ЯМЗ-7512.10-04	—	—	6582.3701-03 или 3112.3771	МоАЗ Самосвал МоАЗ-75051; Погрузчик МоАЗ-4048
ЯМЗ-7512.10-05	—	—	6582.3701-03 или 3112.3771	ПО «Гомсельмаш» Гомель Кормоуборочный комплекс КВК-800 «Полесье»
ЯМЗ-7513.10	ЯМЗ-184	ЯМЗ-239	6582.3701-03 или 3112.3771	МАЗ Автомобили
ЯМЗ-7513.10-01*	ЯМЗ-184	ЯМЗ-239	6582.3701-03 или 3112.3771	МЗКТ Шасси
ЯМЗ-7514.10	—	—	3112.3771	ТЭРЗ, Тутаев: Дизельные электро- станции мощностью 200 кВт
ЯМЗ-7601.10*	ЯМЗ-183	ЯМЗ-238М7	6582.3701-03 или 3112.3771	МАЗ: Автомобили
ЯМЗ-7601.10-01*	ЯМЗ-183	ЯМЗ-238М7	—	АМАЗ: Междугородный автобус МАЗ-152
ЯМЗ-7601.10-02*	ЯМЗ-183	ЯМЗ-336	—	ЗАО «Волжское автобусное производ- ство»: Автобусы

Модель силового агрегата и комплектация	Комплектность			Производитель и изделия, на которые устанавливаются силовые агрегаты, двигатели
	Модель сцепле- ния	Модель коробки передач	Модель генератора	
ЯМЗ-7601.10-03*	ЯМЗ-183	ЯМЗ-238М7	6582.3701-03 или 3112.3771	МАЗ: Автомобили
ЯМЗ-7601.10-04*	ЯМЗ-183 или ЯМЗ-183-10	ЯМЗ-238У3 или ЯМЗ-2391	1702.3771 или 6582.3701-03 или 3112.3771	ОАО «АЗ «Урал»: Автомобили Урал-532301-10, -532365-20, -632341-10, -692341-10
ЯМЗ-7601.10-05*	ЯМЗ-183	ЯМЗ-238К7	6582.3701-03 или 3112.3771	ХК «АвтоКрАЗ»: Автомобили
ЯМЗ-7601.10-06*	ЯМЗ-183	ЯМЗ-238У9	6582.3701-03 или 3112.3771	ОАО «АЗ «Урал»: Автомобили
ЯМЗ-7601.10-07*	—	—	—	ОАО «Волжское автобусное произ- водство» Автобусы
ЯМЗ-7601.10-08*	—	—	—	ОАО «Ликийский автобусный завод» Автобусы
ЯМЗ-7601.10-14*	ЯМЗ-183-10 или ZF Sachs	ЯМЗ-239	6582.3701-03 или 3112.3771	ОАО «АЗ «Урал»: Автомобили бортовые Урал-6363, - 63634; Самосвал Урал-63645
ЯМЗ-7601.10-18*	ЯМЗ-183-10 или ZF Sachs	ЯМЗ-2391-02	6582.3701-03 или 3112.3771	ОАО «АЗ «Урал»: Автомобиль Урал-4320-44
ЯМЗ-7601.10-21*	ЯМЗ-183-10	ЯМЗ-2381-02	—	АМАЗ Междугородний автобус МАЗ-152

* — двигатели с индивидуальными головками цилиндров.

Двигатели с турбонаддувом ЯМЗ-7511.10, ЯМЗ-7512.10, ЯМЗ-7513.10, ЯМЗ-7514.10, ЯМЗ-7601.10 и их комплектации соответствуют экологическим нормативам Евро-2.

Дополнительными цифрами «6» или «7» в обозначениях моделей силовых агрегатов маркируются экспортное (ЯМЗ-75116.10, ЯМЗ-75126.10, ЯМЗ-75136.10, ЯМЗ-75146.10 и ЯМЗ-76016.10) или тропическое исполнение (ЯМЗ-75117.10, ЯМЗ-75127.10, ЯМЗ-75137.10, ЯМЗ-75147.10 и ЯМЗ-76017.10), соответственно.

1.4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИЛОВЫХ АГРЕГАТОВ

Силовые агрегаты рассчитаны на эксплуатацию при температурах окружающего воздуха от минус 60°C до плюс 50°C, относительной влажности до 98% при температуре 25°C, запыленности воздуха до 0,4 г/м³, а также на движение автомобиля в горных условиях на высоте до 4500 м над уровнем моря и преодоление перевалов до 4650 м над уровнем моря при соответствующем снижении мощностных и экономических показателей. Внешний вид двигателя ЯМЗ-7511.10 с индивидуальными головками цилиндров и пластинчатым жидкостно-масляным радиатором (ЖМТ) приведен на рисунке 1, а сравнительные показатели двигателей типа ЯМЗ-7511 – в таблице 1.

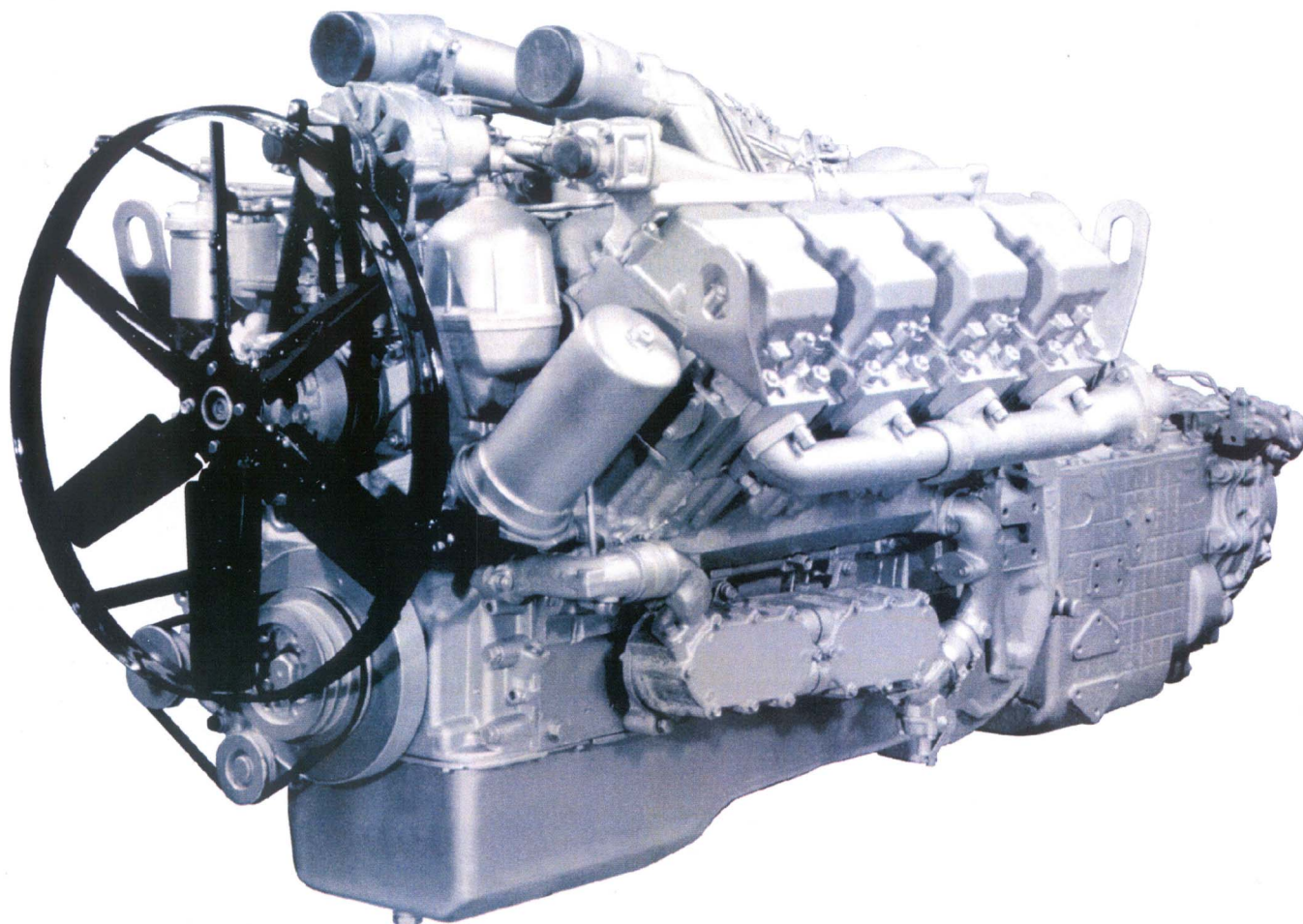


Рисунок 1 – Силовой агрегат ЯМЗ-7511.10 с индивидуальными головками цилиндров

Таблица 1 – Сравнительные показатели силовых агрегатов типа ЯМЗ-7511

Таблица 1. Сравнительные показатели силовых агрегатов типа ЯМЗ-7511										
Модель силового агрегата	ЯМЗ-7511.10	ЯМЗ-7512.10	ЯМЗ-7513.10	ЯМЗ-7514.10	ЯМЗ-7601.10					
Тип двигателя	Четырехтактный с воспламенением от сжатия и турбонаддувом									
Число цилиндров	8				6					
Расположение цилиндров	V-образное, угол развала 90°									
Порядок работы цилиндров	1-5-4-2-6-3-7-8				1-4-2-5-3-6					
Схема нумерации цилиндров	См. рисунок 2									
Направление вращения коленчатого вала	Правое									
Диаметр цилиндра, мм	130									
Ход поршня, мм	140									
Рабочий объем, л	14,86				11,15					
Степень сжатия	16,5									
Номинальная мощность, кВт (л.с.)	294 (400)	264 (360)	309 (420)	277 (375)	220(300)					
Частота вращения коленчатого вала при номинальной мощности, мин ⁻¹	1900 ⁺⁵⁰ ₋₂₀			1500 ⁺⁵⁰ ₋₂₀	1900 ⁺⁵⁰ ₋₂₀					
Максимальный крутящий момент, Н·м (кгс·м)	1715(175)	1570(160)	1813 (185)	-	1274(130)					
Частота вращения при максимальном крутящем моменте, мин ⁻¹	1100...1300			-	1100...1300					
Частота вращения холостого хода, мин ⁻¹ :										
максимальная						2150		1650 ⁺⁴⁰ ₋₁₀	2150	
минимальная						600±50		950±50	600±50	
Удельный расход топлива по скоростной характеристике, г/кВт·ч (г/л.с.·ч):										
минимальный						194 (143)		197 (145)	-	197(145)
при номинальной мощности						215 (158)		208 (153)		215 (158)
Удельный расход масла на	0,2									

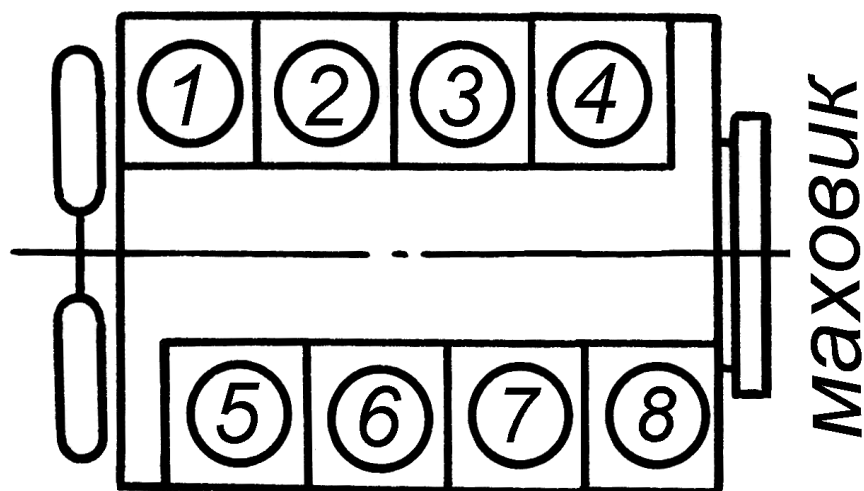
угар в % к расходу топлива, не более					
Скоростная характеристика	См. рисунок 3	См. рисунок 4	См. рисунок 5	—	См. рисунок 6
Способ смесеобразования	Непосредственный впрыск				
Камера сгорания	Неразделенного типа в поршне				
Распределительный вал	Общий для обоих рядов цилиндров, с шестеренчатым приводом				
Фазы газораспределения: впускные клапаны					
открытие, град. до ВМТ	21,5				
закрытие, град. после НМТ	31,5				
выпускные клапаны					
открытие, град. до ВМТ	63				
закрытие, град. после НМТ	29,5				
Число клапанов на цилиндр	Один впускной и один выпускной				
Тепловые зазоры клапанов на холодном двигателе, мм	0,25—0,30				
Система смазки	Смешанная, с охлаждением масла в жидкостно-масляном теплообменнике (ЖМТ): под давлением смазываются подшипники коленчатого вала, распределительного вала, осей коромысел, топливный насос высокого давления, турбокомпрессор; остальные трущиеся поверхности смазываются разбрызгиванием.				
Масляный насос	Шестеренчатого типа, односекционный				
Давление масла в прогретом двигателе в магистрали блока кПа (кгс/см ²): при номинальной частоте вращения	400...700 (4...7)			300...600 (3...6)	400...700 (4...7)
при минимальной частоте вращения, не менее	100 (1)				
Масляные фильтры	Два: полнопоточный фильтр тонкой очистки масла (ПФТОМ) со сменным фильтрующим элементом и центробежный маслоочиститель (ЦМ)				

Система охлаждения масла	С жидкостно-масляным теплообменником (ЖМТ), который устанавливается на двигателе, пластинчатого или трубчатого типа				
Система охлаждения поршней маслом	Форсунки струйного охлаждения поршней маслом с отверстиями Ø 2,5 мм расположены на трубах с правой и левой стороны двигателя с отбором масла через втулку-дроссель Ø 6 мм на участке системы смазки двигателя между ЖМТ и ПФТОМ				
Давление масла начала открытия клапанов системы смазки, кПа (кгс/см ²): редукционный клапан масляного насоса	700...800 (7,0...8,0)				
дифференциальный клапан	490...520 (4,9...5,2)				
перепускной клапан масляного фильтра	200...250 (2,0...2,5)				
сигнализатор открытия перепускного клапана масляного фильтра	180...230 (1,8...2,3)				
перепускной клапан ЖМТ	274±25 (2,8±0,25) (только для пластинчатого типа ЖМТ)				
Система питания топливом	Разделенного типа				
Топливный насос высокого давления с регулятором и топливоподкачивающим насосом	Восьмисекционный, плунжерный, плунжеры золотникового типа.				Шестисекционный, плунжерный, плунжеры золотникового типа.
Модель ТНВД	175.1111005-40	175.1111005-60	175.1111005-50	19Э 175.1111005	135.1111005-10
Порядок работы секций топливного насоса	1-3-6-2-4-5-7-8				1-2-3-5-4-6
Регулятор частоты вращения	Центробежный, всережимный				
Топливоподкачивающий насос	Поршневой с насосом ручной прокачки топлива				
Форсунки	Закрытого типа, с многодырчатыми распылителями:				

	на двигателях с общими головками – 267.1112010-02 или 204.1112010-50.01 на двигателях с индивидуальными головками – 51.1112010-01	
Давление начала впрыскивания форсунки, МПа (кгс/см ²)	$26,5^{+0,8} (270^{+8})$ – 267.1112010-02 $26,5^{+1,2} (270^{+12})$ – 204.1112010-50.01 $26,5^{+1,2} (270^{+12})$ – 51.1112010-01	
Установочный угол опережения впрыскивания топлива	Устанавливается по меткам на маховике и корпусе ТНВД: на двигателях с общими головками – $(6^{+1})^{\circ}$ на двигателях с индивидуальными головками – $(8^{+1})^{\circ}$	
Топливные фильтры: грубой очистки	Фильтр-отстойник	
тонкой очистки	Со сменным фильтрующим элементом. На крышке расположен перепускной клапан-жиклер. Давление открытия клапан-жиклера 20...40 (0,2...0,4) кПа (кгс/см ²)	
Система наддува	Газотурбинный одним турбокомпрессором с радиальной центро-стремительной турбиной и центробежным компрессором	
Турбокомпрессор	Модель 122 (ЯМЗ), К-36-87-01 или К36-30-01 (Чехия) ТКР-100 (Турботехника)	Модель 122-07 (ЯМЗ), ТКР-90 (Турбо-техника)
Давление наддува (избыточное) на номинальном режиме работы, кПа (кгс/см ²)	125 (1,25)	
Система охлаждения	Жидкостная, закрытого типа, с принудительной циркуляцией охлаждающей жидкости. Оборудована термостатическим устройством для автоматического поддержания теплового режима работы двигателя	
Водяной насос	Центробежного типа, с ременным приводом	
Вентилятор	Шестилопастный, с шестеренчатым приводом и фрикционной муфтой включения вентилятора	
Жидкостно-масляный теплообменник	Пластинчатого или трубчатого типа. Оборудованы краником или пробкой для слива охлаждающей жидкости.	
Термостаты	С твердым наполнителем. Температура начала открытия 80 °С.	

Электрооборудование	Однопроводная схема. Номинальное напряжение 24 В.		
Генератор	Переменного тока, с ременным двухручьевым приводом, с номинальным напряжением 28 В. Модель генератора определяется комплектацией. Смотри раздел «Комплектация»		
Пусковое устройство	Электрический стартер мод. 25.3708-21 или 4581 (Словакия), номинальное напряжение 24 В. Для облегчения пуска холодного двигателя предусмотрено электрофакельное устройство		
Сцепление	Смотри раздел «Комплектация»		
Коробка передач	Смотри раздел «Комплектация»		
Заправочные емкости, л:			
система смазки двигателя	32		24
система охлаждения (без объема радиатора и расширительного бачка)	22		17
коробка передач	См. раздел «Коробка передач»		
Масса не заправленного силового агрегата в комплектности поставки, кг: С индивидуальными головками цилиндров			
• без сцепления и коробки передач	1250		1010
• со сцеплением	1295	—	—
• со сцеплением и коробкой передач	1685	—	1385
С общими головками цилиндров			
• без сцепления и коробки передач	1215		—
• со сцеплением	1260	—	—
• со сцеплением и коробкой передач	1635	—	—
Габаритные размеры, мм	См. рисунок 7 и 8		

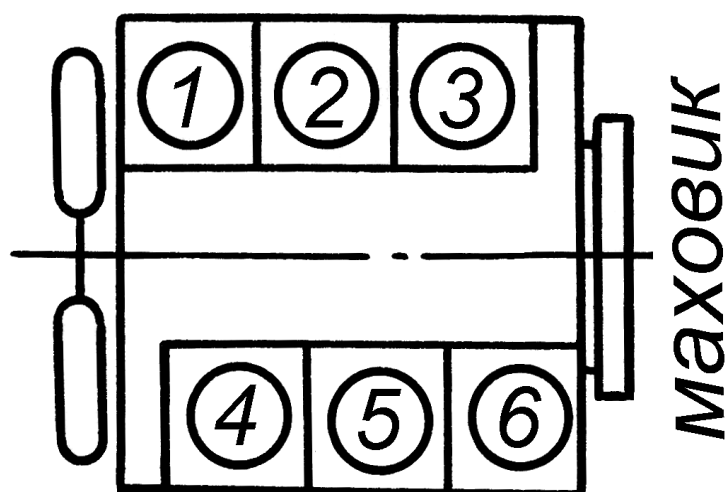
правый ряд цилиндров



левый ряд цилиндров

а)

правый ряд цилиндров



левый ряд цилиндров

б)

Рисунок 2 – Порядок нумерации цилиндров восьми (а) и шестицилиндровых (б) двигателей

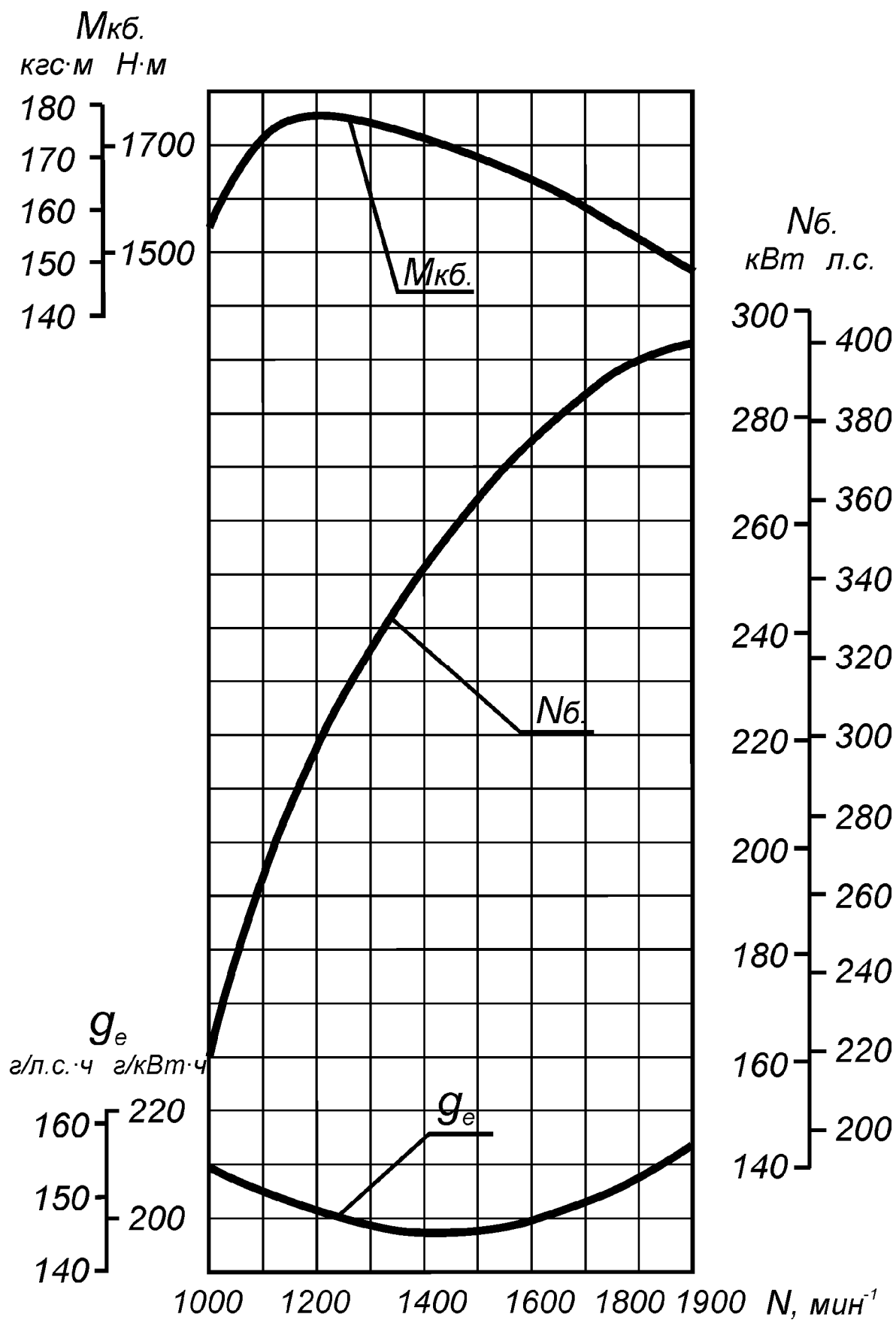


Рисунок 3 - Скоростная характеристика двигателя ЯМЗ-7511.10

где: $M_{кб.}$ - крутящий момент брутто; $Nб.$ - номинальная мощность брутто;
 g_e - удельный расход топлива; N - частота вращения коленчатого вала.

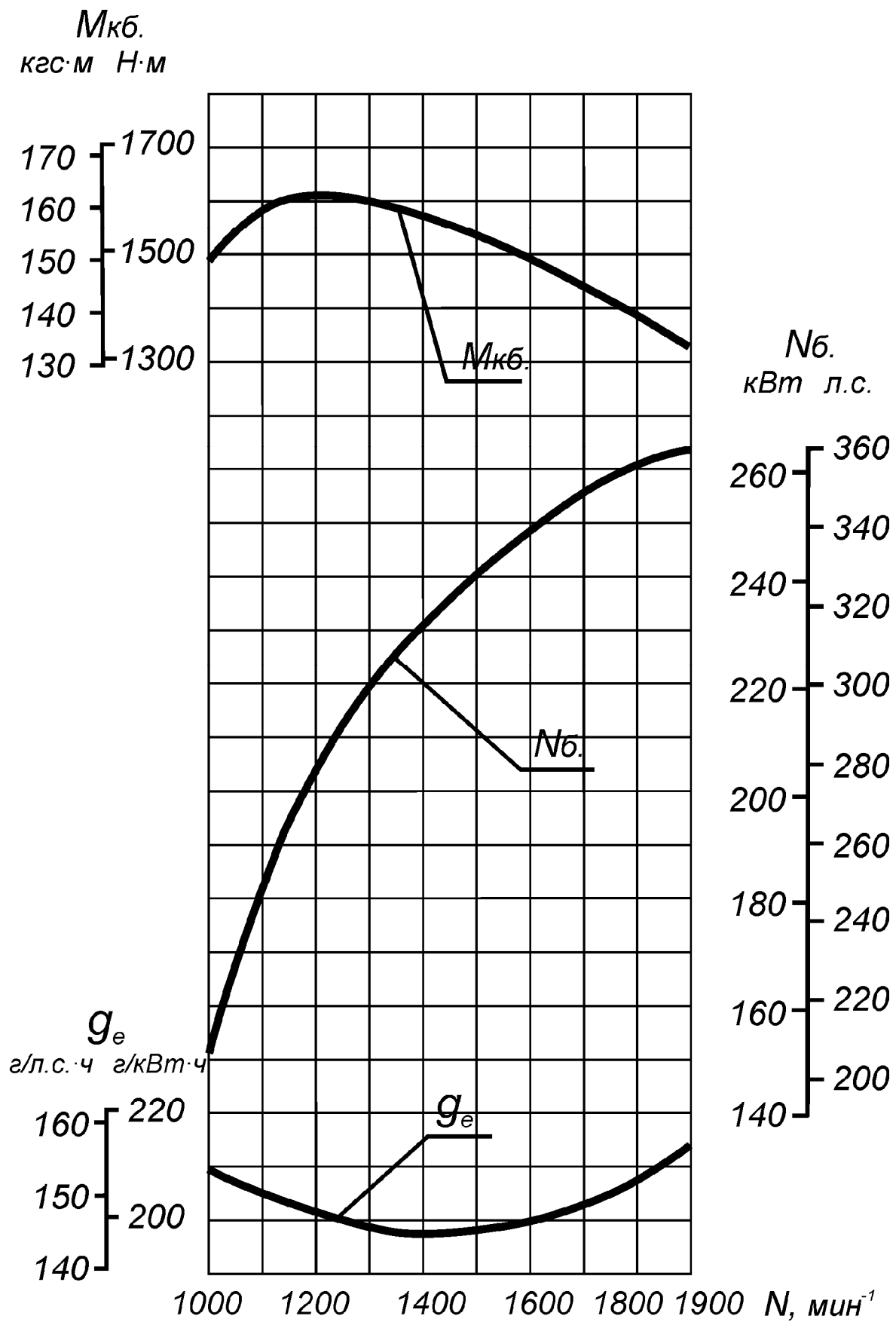


Рисунок 4 – Скоростная характеристика двигателя ЯМЗ-7512.10

где: $M_{кб.}$ - крутящий момент брутто; $N_{б.}$ - номинальная мощность брутто;
 g_e - удельный расход топлива; N - частота вращения коленчатого вала.

$M_{кб.}$
кгс·м Н·м

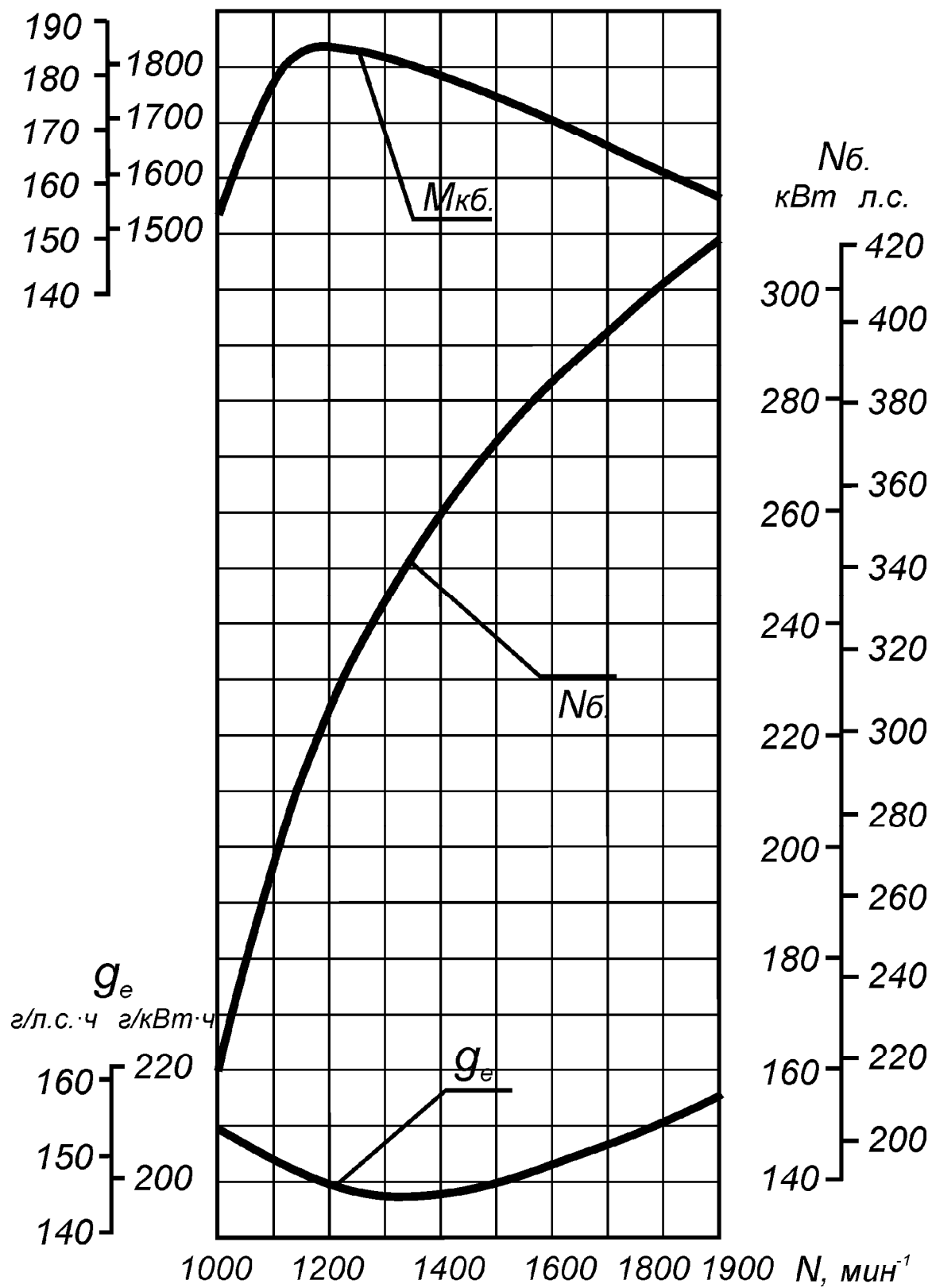


Рисунок 5 – Скоростная характеристика двигателя ЯМЗ-7513.10

где: $M_{кб.}$ - крутящий момент брутто; $N_{б.}$ - номинальная мощность брутто;
 g_e - удельный расход топлива; N - частота вращения коленчатого вала.

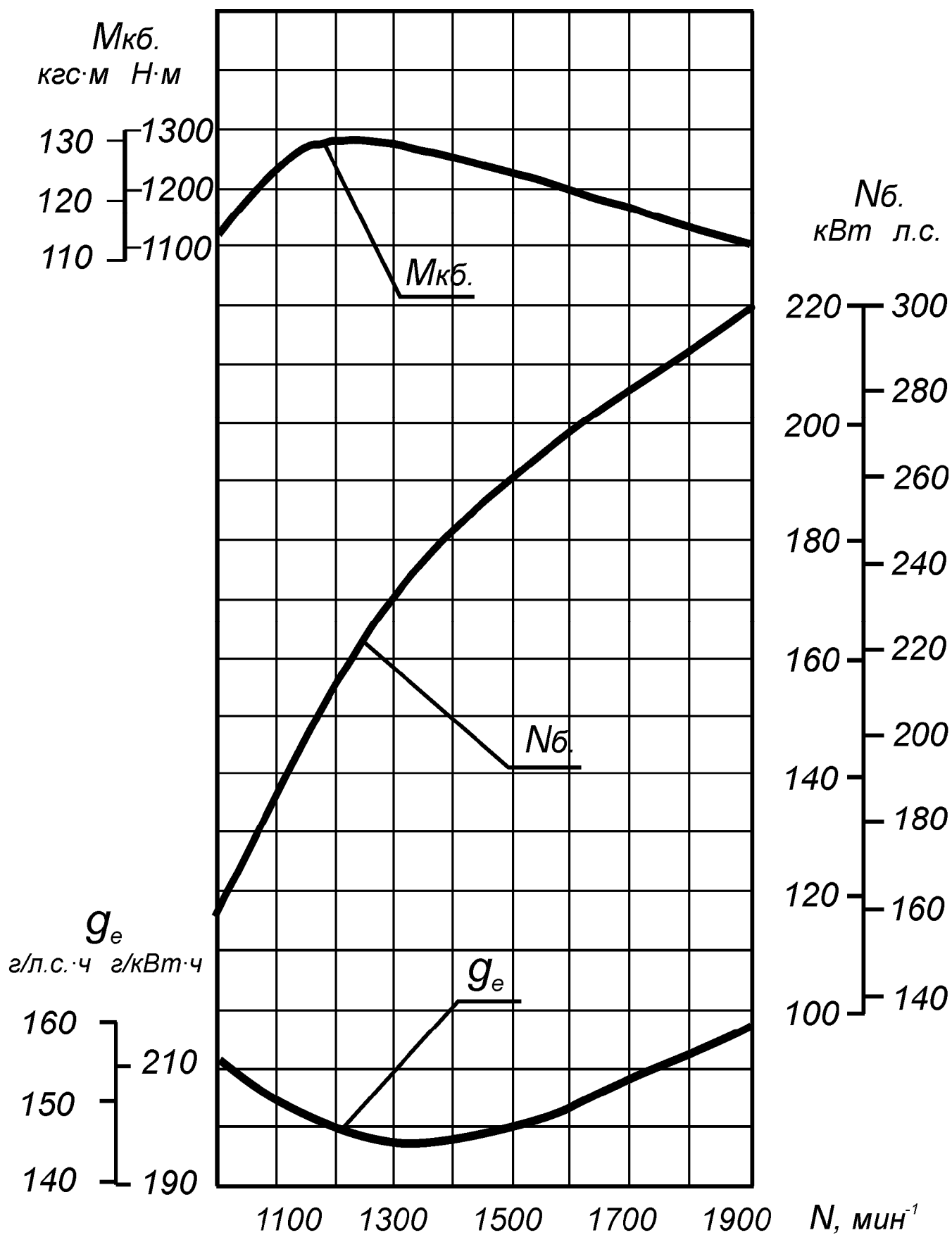
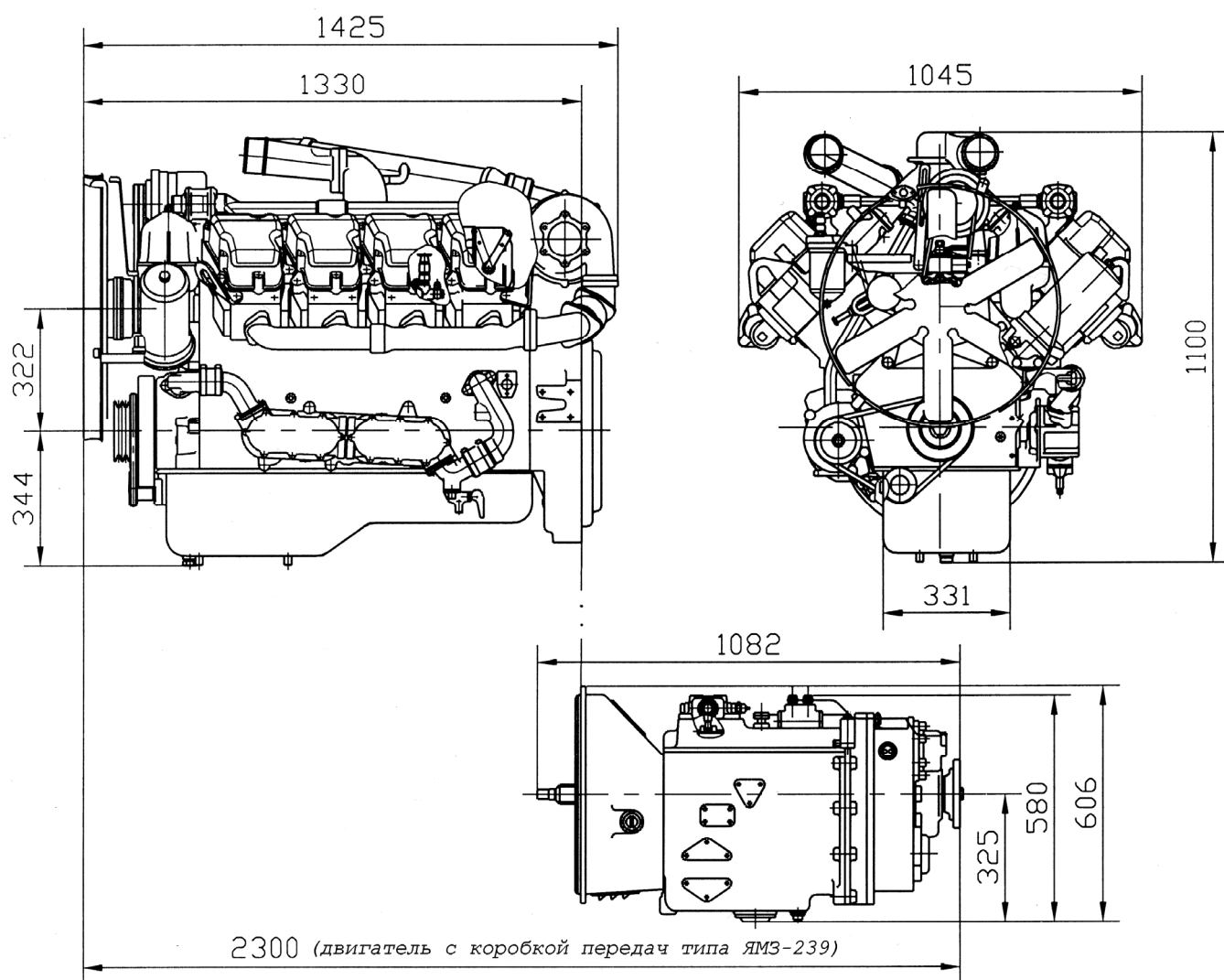


Рисунок 6 – Скоростная характеристика двигателя ЯМЗ-7601.10

где: $M_{кб.}$ - крутящий момент брутто; $N_{б.}$ - номинальная мощность брутто;

g_e - удельный расход топлива; N - частота вращения коленчатого вала.



**Рисунок 7 – Габаритные размеры (в мм) силовых агрегатов
ЯМЗ-7511.10, ЯМЗ-7512.10, ЯМЗ-7513.10 и ЯМЗ-7514.10**

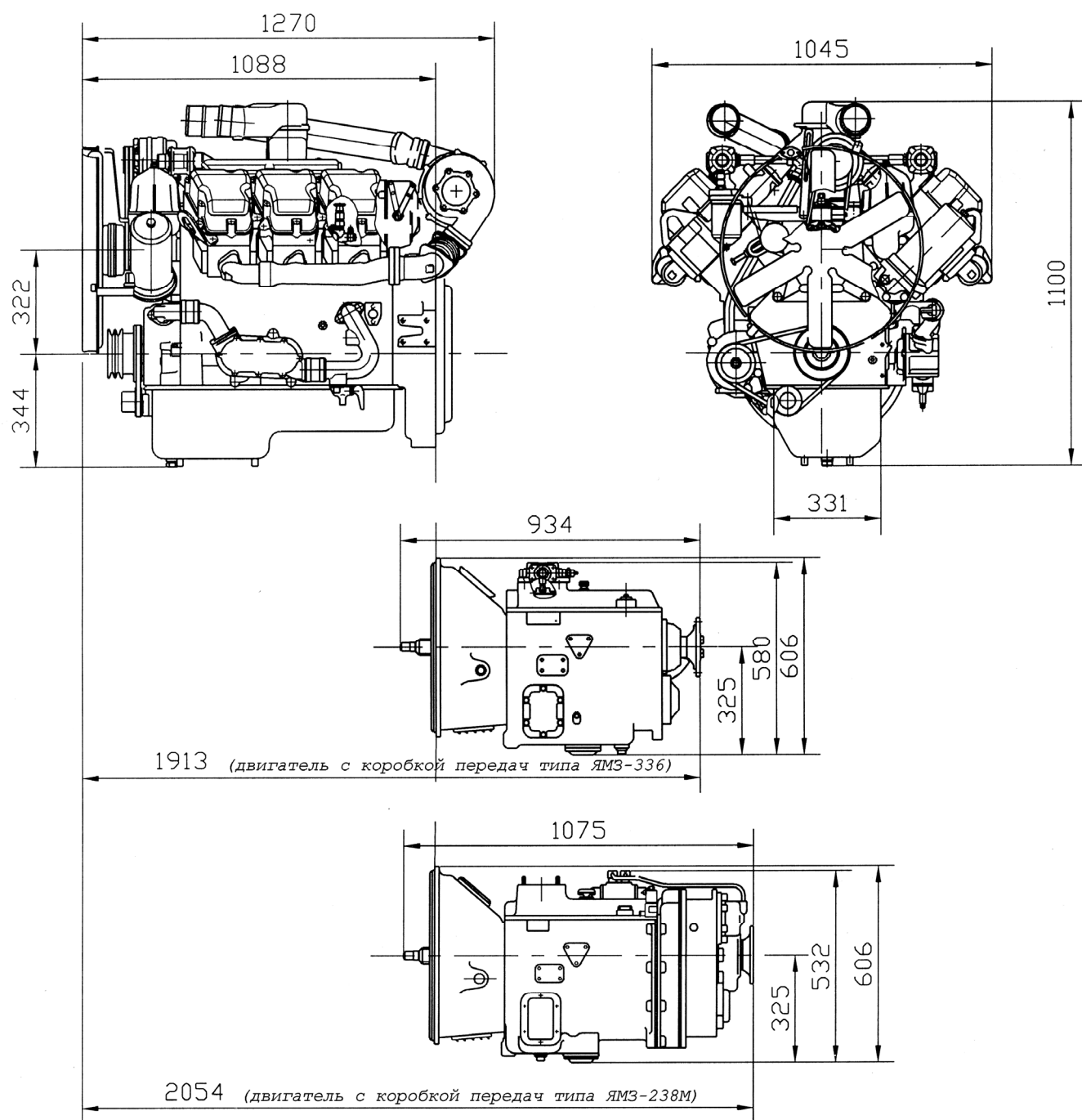


Рисунок 8 – Габаритные размеры (в мм) силового агрегата ЯМЗ-7601.10

2 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ДВИГАТЕЛЕЙ

Общее устройство двигателя ЯМЗ-7511.10 показано на поперечном (рисунок 9) и продольном (рисунок 10) разрезах. Устройство остальных двигателей, приведенных в настоящем руководстве, аналогично, но может иметь и ряд конструктивных отличий. Основное отличие двигателей ЯМЗ-7601.10 состоит в меньшем количестве цилиндров и другой модели ТНВД. Поэтому конструкция и ремонт всех указанных двигателей базируется на примере базового двигателя типа ЯМЗ-7511.10.

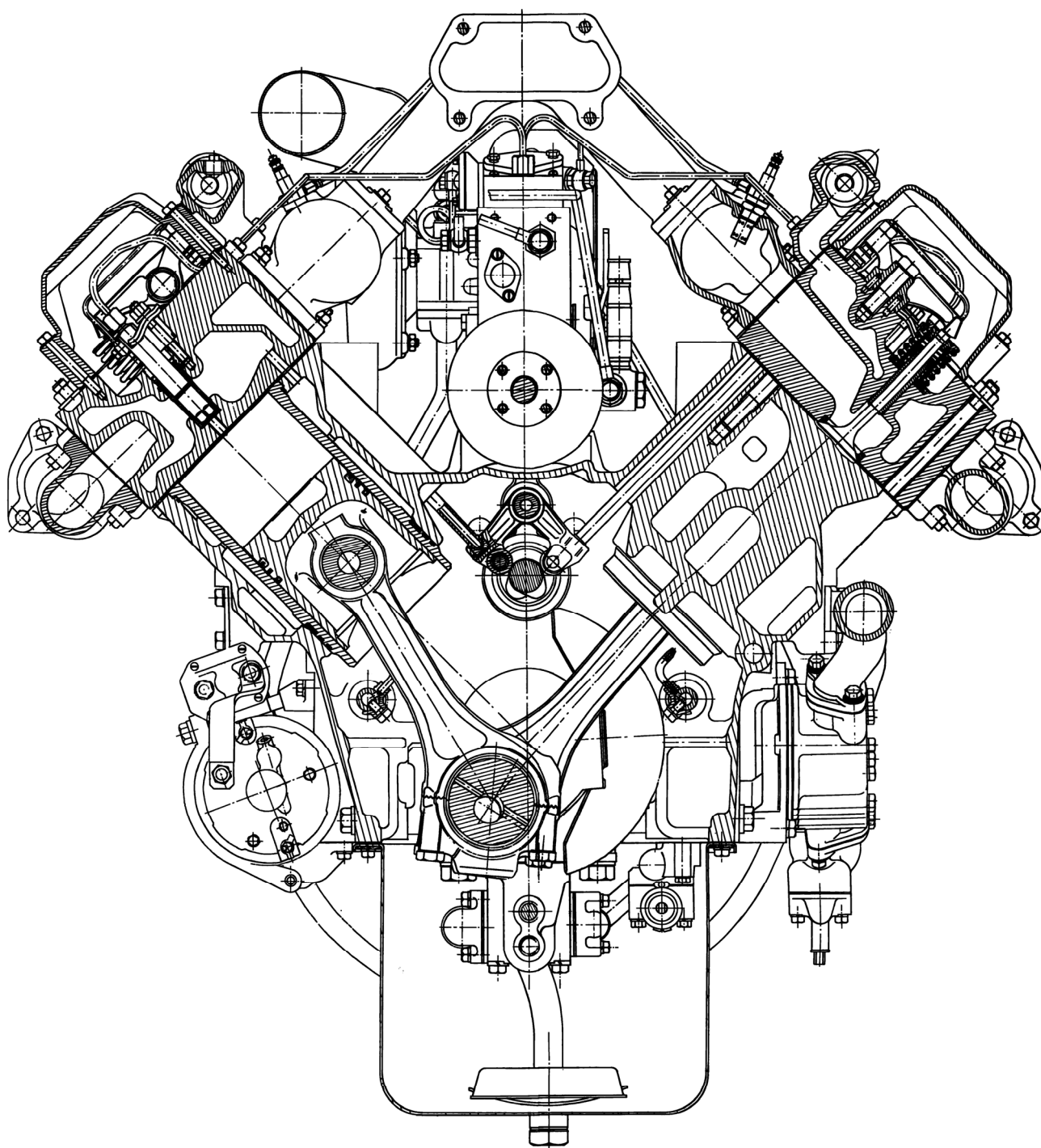


Рисунок 9 – Поперечный разрез двигателя типа ЯМЗ-7511.10

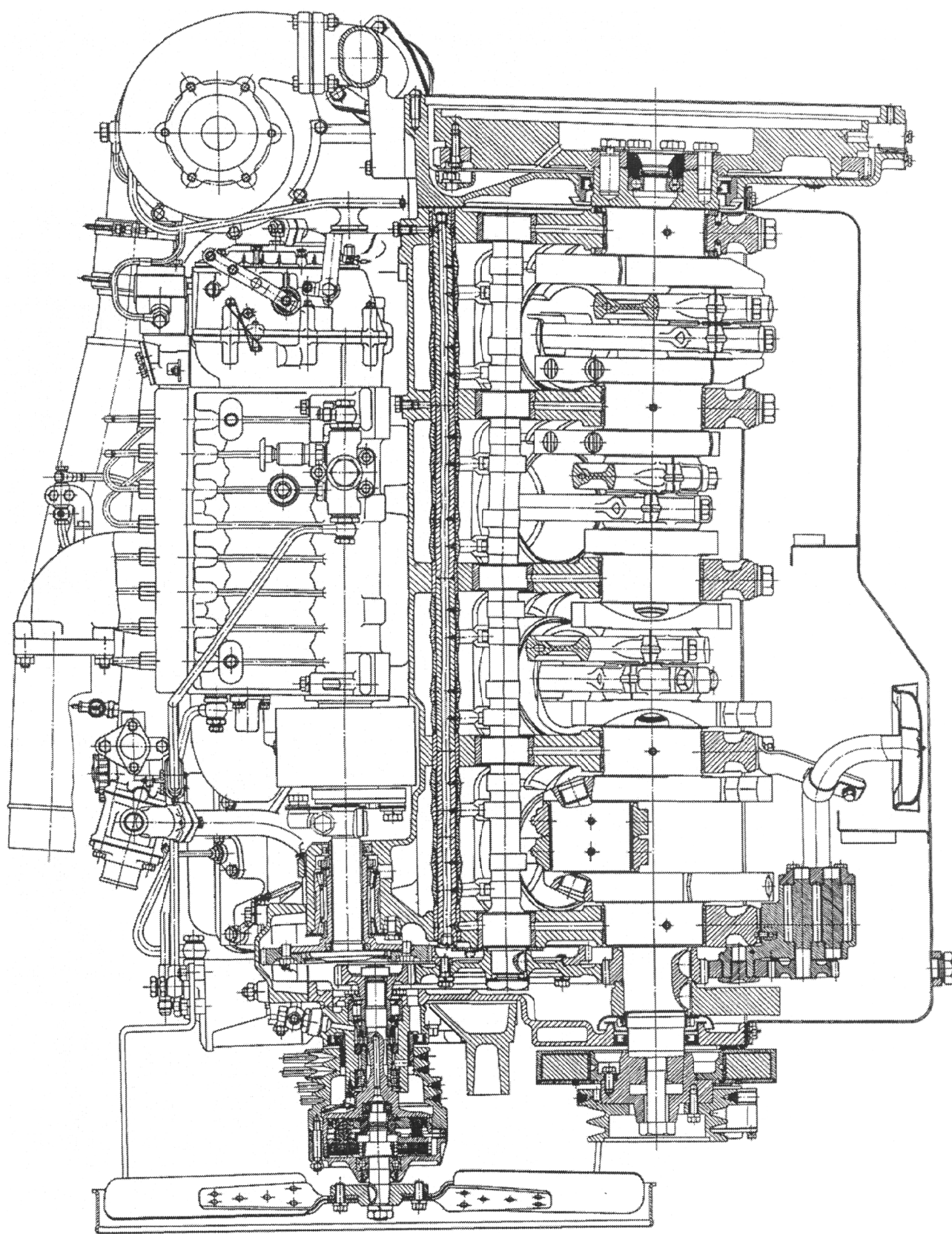


Рисунок 10 – Продольный разрез двигателя типа ЯМЗ-7511.10

2.1 БЛОК ЦИЛИНДРОВ

Блок цилиндров отлит из низкоуглеродистого серого чугуна. Служит основанием для монтажа всех деталей и узлов двигателя. Блок V - образный с углом развала 90°. Правый ряд цилиндров смещен относительно левого вперед на 35 мм, что обусловлено установкой на каждую шатунную шейку коленчатого вала двух шатунов.

Каждое цилиндрическое гнездо имеет два соосных цилиндрических отверстия, выполненных в верхней и нижней плитах блока, по которым центрируется гильза цилиндра, в верхней плите имеется кольцевая проточка под бурт гильзы.

В развале блока имеется четыре опорные площадки с крепежными отверстиями для установки топливного насоса высокого давления. На переднем торце блока находится гнездо для подшипников привода топливного насоса.

В приливах (бобышках) на стенках блока имеется сложная система масляных каналов, для подвода смазки к подшипникам распределительного и коленчатого валов, а так же к масляному фильтру и жидкостно-масляному теплообменнику.

Стенки водяной рубашки образуют замкнутый силовой пояс вокруг каждого цилиндрического гнезда и вместе с дополнительными ребрами связывают верхнюю и нижнюю плиты цилиндрической части блока, обеспечивая конструкции необходимую жесткость. В картерных поперечных стенках блока расположено пять гнезд с вкладышами под коренные шейки коленчатого вала и пять расточек с бронзовыми втулками, в которых вращается распределительный вал (ЯМЗ-7601.10 имеет по четыре гнезда, соответственно).

Крышки коренных опор крепятся к блоку двумя вертикальными и двумя горизонтальными болтами. Благодаря чему достигается высокая жесткость блока в зоне коленчатого вала. Обработка гнезд под коленчатый вал производится в сборе с крышками, поэтому крышки коренных опор не взаимозаменяемы.

Блоки восьмицилиндровых двигателей, как и блоки шестицилиндровых двигателей, между собой имеют одинаковую конструкцию и не взаимозаменяемы между собой только по причине различия крепления к ним индивидуальных или блочных головок цилиндров (описанных ниже).

Блоки цилиндров для двигателей с индивидуальными и блочными головками цилиндров изготавливаются из одинаковых отливок блоков цилиндров, но с различным расположением отдельных отверстий на привалочных плоскостях левого и правого ряда цилиндров для индивидуальных и блочных головок, а именно отверстий под шпильки крепления головок цилиндров, отверстий под установочные штифты головок и сливных отверстий масла с головок цилиндров. Различия блоков цилиндров приведены ниже в таблицах и на рисунках 11 и 12.

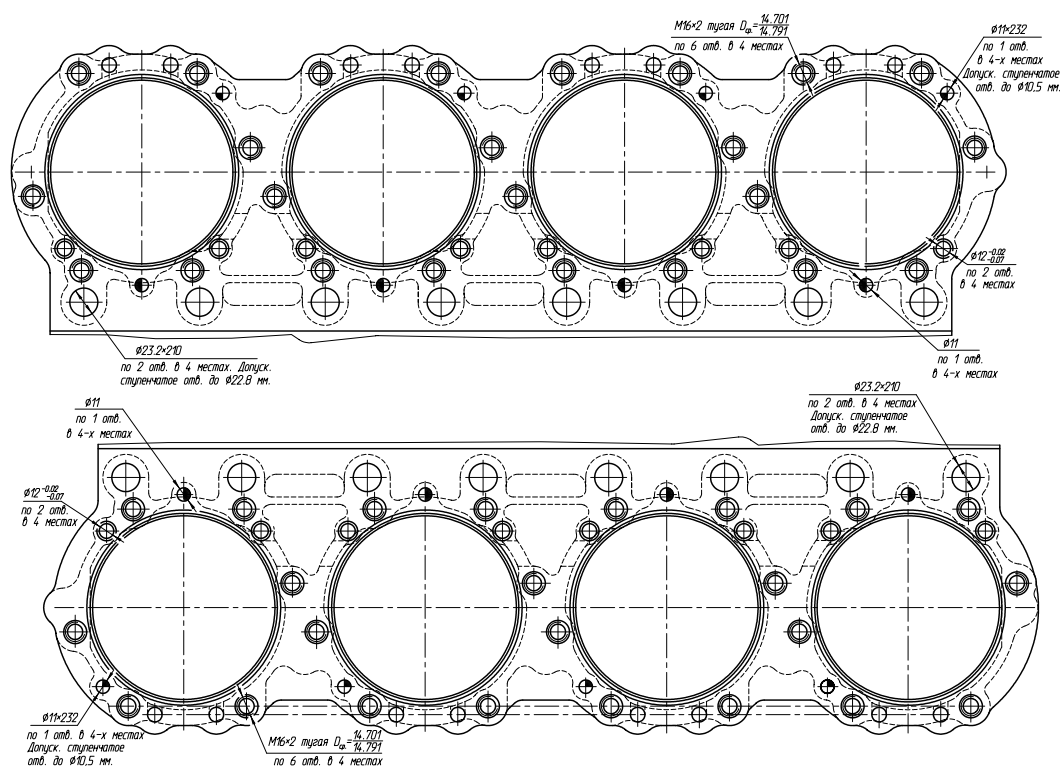
**Обозначения блоков цилиндров для восьмицилиндровых двигателей ЯМЗ с Евро-2
(типа ЯМЗ-7511, ЯМЗ-7512, ЯМЗ-7513, ЯМЗ-7514, ЯМЗ-238ДЕ2, ЯМЗ-238БЕ2)**

Обозначение блока цилиндров	Применяемость
238Н-1002011-Д2	Надувные двигатели с масляным охлаждением поршней, ЖМТ, рядным ТНВД, заглублением под бурт гильзы 8 мм, общими головками цилиндров: 2×21 отверстие под шпильки крепления головок цилиндров, 2×2 отверстия под установочные штифты головок цилиндров, 2×3 отверстия слива масла с головок цилиндров
238Н-1002011-Е2	Надувные двигатели с масляным охлаждением поршней, ЖМТ, рядным ТНВД, заглублением под бурт гильзы 8 мм, индивидуальными головками цилиндров: 2×24 отверстия под шпильки крепления головок цилиндров, 2×8 отверстия под установочные штифты головок цилиндров, 2×4 отверстия слива масла с головок цилиндров

**Обозначения блоков цилиндров для шестицилиндровых двигателей ЯМЗ с Евро-2
(типа ЯМЗ-7601, ЯМЗ-236НЕ2, ЯМЗ-236БЕ2)**

Обозначение блока цилиндров	Применяемость
236Н-1002011-Д2	Надувные двигатели с масляным охлаждением поршней, ЖМТ, рядные ТНВД, заглубление под бурт гильзы 8 мм, общими головками: 2×21 отверстие под шпильки крепления головок цилиндров, 2×2 отверстия под установочные штифты головок цилиндров, 2×3 отверстия слива масла с головок цилиндров
236Н-1002011-Е2	Двигатели типа ЯМЗ-238ДЕ2, ЯМЗ-238БЕ2, ЯМЗ-7511.10, ЯМЗ-7511.10-02 (Евро-2). Надувные двигатели, масляное охлаждение поршней, ЖМТ, рядные ТНВД, заглубление под бурт гильзы 8 мм, индивидуальные головки 2×24 отверстия под шпильки крепления головок цилиндров, 2×8 отверстия под установочные штифты головок цилиндров, 2×4 отверстия слива масла с головок цилиндров

Блок цилиндров под индивидуальные головки цилиндров



Блок цилиндров под общие головки цилиндров

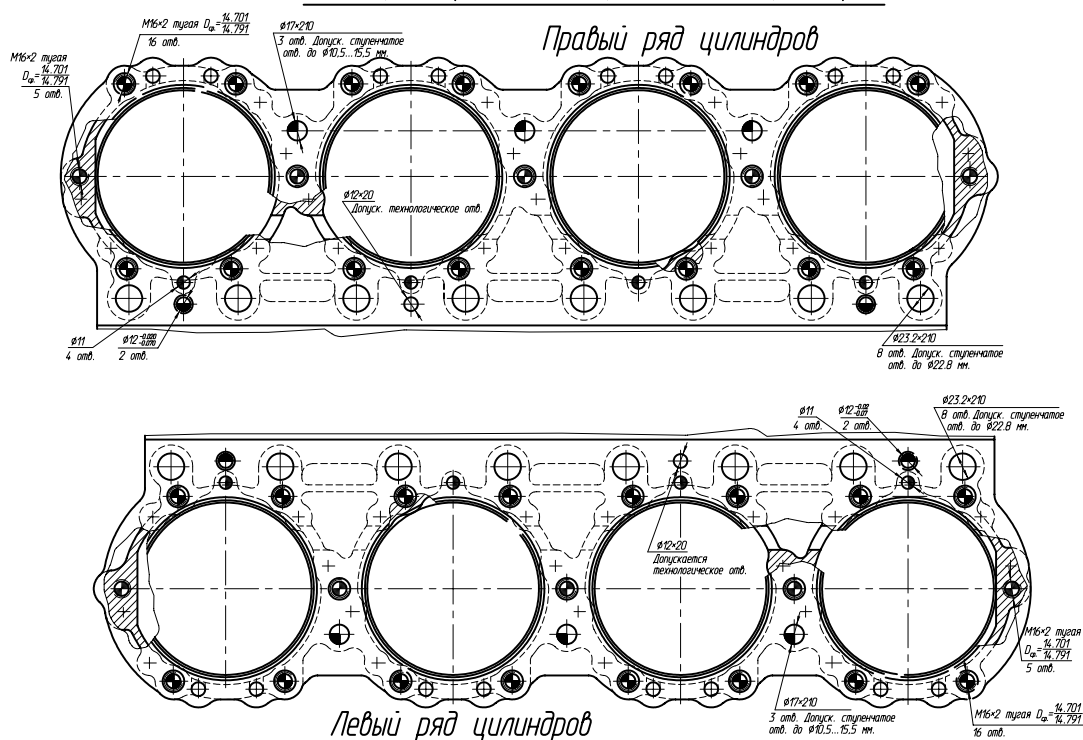
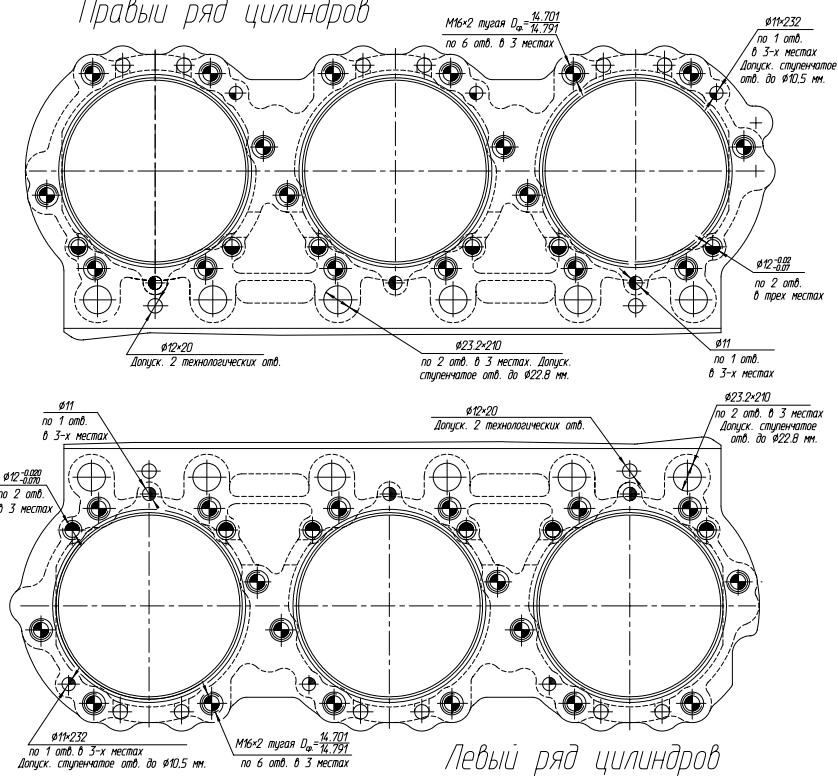


Рисунок 11 – Отличительные особенности блоков цилиндров восьмицилиндровых двигателей с Евро-2 (типа ЯМЗ-7511, ЯМЗ-7512, ЯМЗ-7513, ЯМЗ-7514, ЯМЗ-238ДЕ2, ЯМЗ-238БЕ2)

Блок цилиндров под индивидуальные головки цилиндров

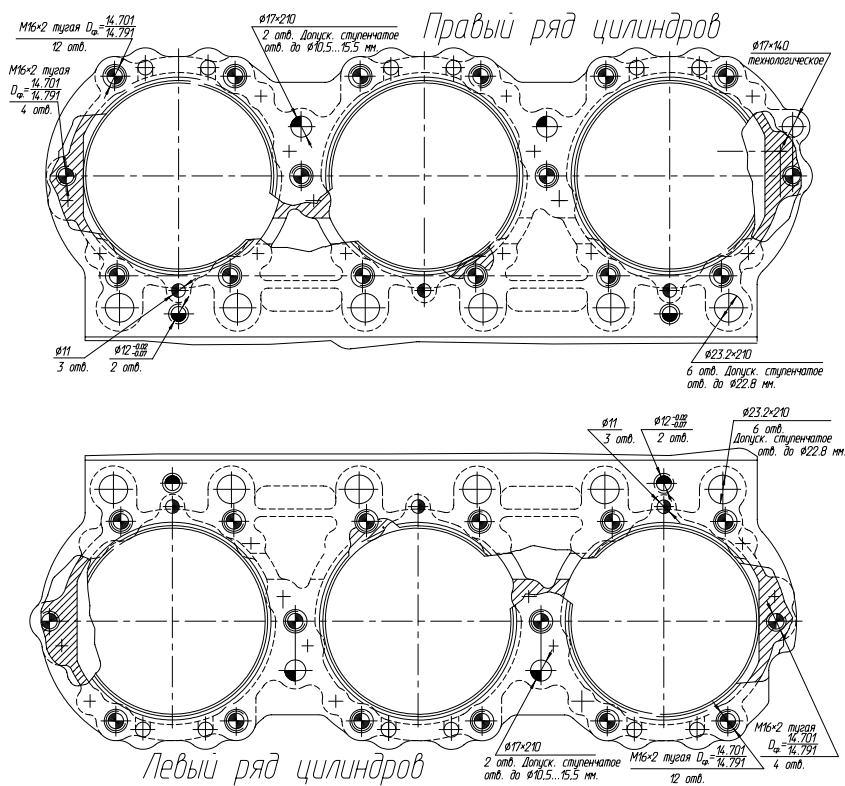
Правый ряд цилиндров



Левый ряд цилиндров

Блок цилиндров под общие головки цилиндров

Правый ряд цилиндров



Левый ряд цилиндров

Рисунок 12 – Отличительные особенности блоков цилиндров шестицилиндровых двигателей с Евро-2 (типа ЯМЗ-7601, ЯМЗ-236НЕ2, ЯМЗ-236БЕ2)

2.2 ГОЛОВКА ЦИЛИНДРОВ

Головка цилиндров изготовлена из низколегированного серого чугуна. Крепление осуществляется гайками, навертываемыми на шпильки, ввернутые в блок цилиндров. Шпильки изготовлены из хромоникелевой стали и термически обработаны. Для обеспечения отвода тепла головки цилиндров имеют полость жидкостного охлаждения, сообщающуюся с полостью блока. Для обеспечения подвода топлива к форсунке в боковой поверхности головки имеются отверстия под трубки.

В головке цилиндров размещены клапаны с пружинами, коромысла клапанов, стойки коромысел и форсунки.

Под клапаны газораспределения в головку с натягом установлены седла и направляющие втулки клапанов. Седла впускных клапанов изготовлены из специального чугуна, а седла выпускных – из специального жароупорного сплава. Седла и металлокерамические направляющие втулки клапанов окончательно обрабатываются после их запрессовки в головку.

Устанавливаемые на двигатели головки цилиндров могут быть индивидуальные или блочные.

Индивидуальная головка устанавливается на каждый цилиндр и крепится к блоку шестью шпильками, имеющими длину 209 мм и 248 мм. В головку запрессован чугунный стакан форсунки. Стакан в верхней части уплотнен резиновым кольцом. Привалочная к блоку цилиндров поверхность в зоне уплотнения гильз цилиндров имеет три кольцевые проточки. Уплотнение стыка головки цилиндров, блока и гильзы (рисунок 13) осуществляется прокладкой состоящей из металлической прокладки, уплотняющей газовый стык, и резиновой прокладки, уплотняющей отверстия прохода штанг, масла и охлаждающей жидкости. Металлическая и резиновая прокладка устанавливаются на штифты блока. Металлическая прокладка выпускается четырех размеров по толщине (1,1 мм; 1,3 мм; 1,5 мм; 1,7 мм) и подбирается при сборке двигателя индивидуально с целью достижения оптимального надпоршневого зазора в каждом цилиндре. В запасные части поставляется прокладка толщиной 1,7 мм.

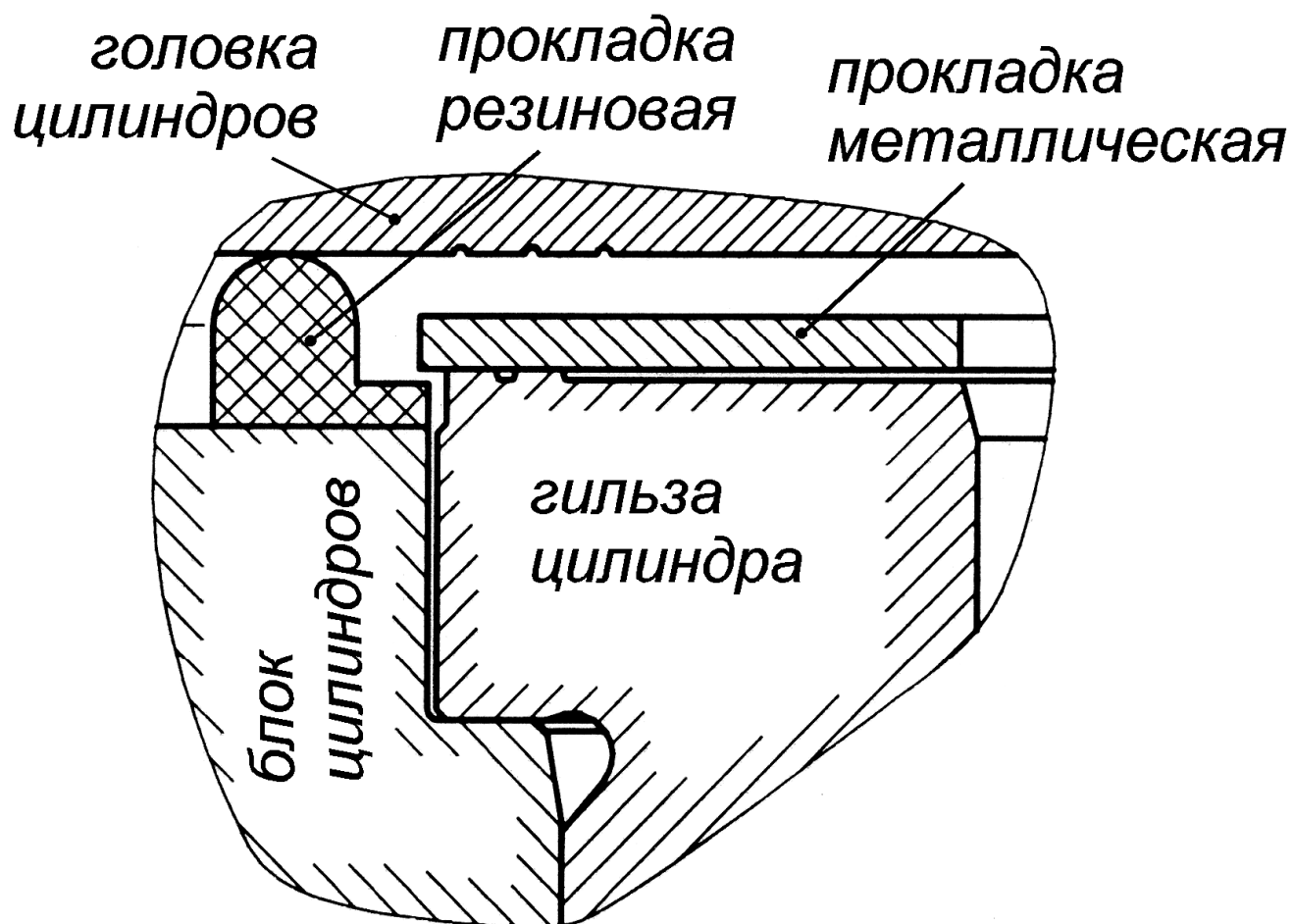


Рисунок 13 – Схема расположения деталей в месте уплотнения газового стыка

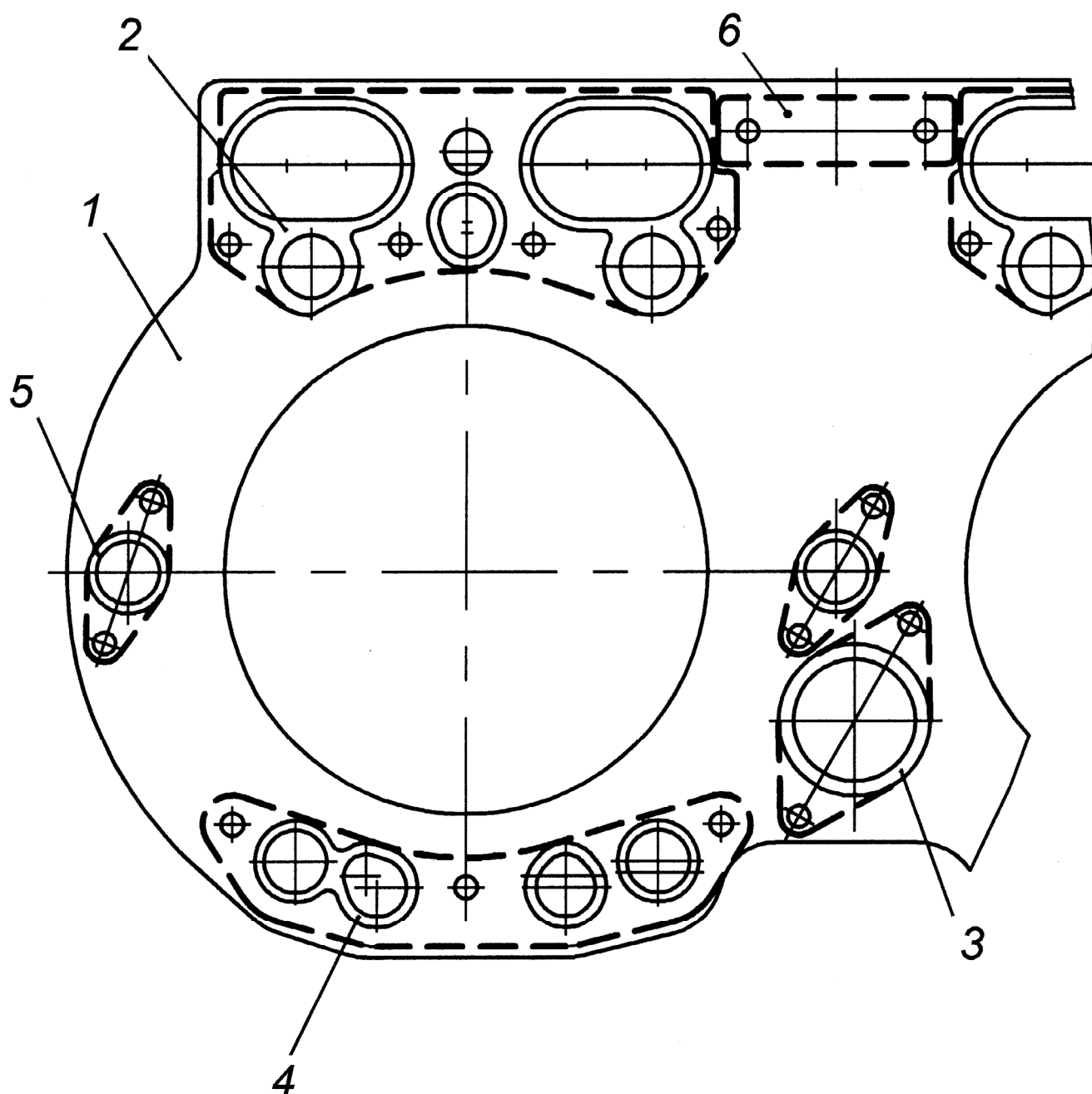


Рисунок 14 – Схема установки уплотнителей в металлическую прокладку
1–металлическая прокладка; 2–уплотнитель штанговой полости; 3–уплотнитель слива мас-
ла; 4–уплотнитель подвода воды; 5–уплотнитель шпильки; 6–уплотнитель.

Блочные головки цилиндров, на четыре (или три) цилиндра каждая, устанавливаются на некоторых комплектациях двигателей. Привалочная к блоку цилиндров поверхность головки имеет в зоне уплотнения гильз цилиндров кольцевые проточки.

Уплотнение стыка головки цилиндров, блока и гильзы осуществляется прокладкой состоящей из металлической единой на четыре (три) цилиндра прокладки, уплотняющей газовый стык, и вставных, удерживаемых шпёнками, резиновых уплотнительных элементов, уплотняющих масляные, водяные и штанговые проходы. Уплотнительные элементы пяти видов в количестве 19 шт. (14 шт.) на прокладку (рисунок 14).

2.3 КОЛЕНЧАТЫЙ ВАЛ

Коленчатый вал – стальной, изготовлен методом горячей штамповки. Все поверхности вала азотированы и глубина азотированного слоя не менее 0,35 мм. Коленчатый вал восьмицилиндрового двигателя имеет пять коренных опор и четыре шатунные шейки, а шестицилиндрового двигателя – четыре опоры и три шатунные шейки. Вал установлен коренными опорами в гнезда блока цилиндров с вкладышами подшипника скольжения, а на шатунных шейках установлены шатуны (по два на каждую) нижней головкой с вкладышами. Коренные и шатунные шейки в процессе работы смазываются маслом под давлением. Масло подается к коренным опорам, а затем, по наклонным каналам к шатунным шейкам. В шатунных шейках есть закрытые заглушками внутренние полости, где масло подвергается дополнительной центробежной очистке.

Для уравнивания двигателя и разгрузки коренных подшипников от инерционных сил движущихся масс поршней и шатунов и неуравновешенных центробежных сил на щеках коленчатого вала установлены противовесы, в сборе с которыми вал балансируется. Кроме того, в систему уравнивания входят две выносные массы, одна из которых выполнена в маховике, закрепленном на заднем конце коленчатого вала, другая представляет собой противовес, установленный на переднем конце коленчатого вала.

Осевая фиксация вала осуществляется четырьмя бронзовыми полукольцами, установленными в выточках задней коренной опоры. Для предохранения от проворачивания нижние полукольца своими пазами входят в штифты, запрессованные в крышку заднего коренного подшипника.

Носок и хвостовик коленчатого вала уплотняются резиновыми самоподжимными манжетами. На передний конец коленчатого вала напрессованы передний противовес и шестерня привода агрегатов закрепленные гайкой (момент затяжки 176,4...294 Н·м (18...30 кгс·м).

На коническом конце установлена ступица, на которой закреплены жидкостный гаситель крутильных колебаний (шестицилиндровые двигатели гасителем не комплектуются) и шкив. Установка гасителя и шкива на коленчатый вал двигателя типа ЯМЗ-7511 приведена на рисунке 15, а установка шкива на конус коленчатого вала двигателя типа ЯМЗ-7601 – на рисунке 16. Передний конец коленчатого вала шестицилиндровых двигателей ряда комплектаций имеет цилиндрическую форму, на который устанавливается шкив без ступицы и гасителя. При ремонте двигателя следует помнить, что удары и вмятины на гасителе крутильных колебаний выводят его из строя, что неизбежно приведет к поломке коленчатого вала. Хранить и транспортировать гаситель следует только в специальной таре в вертикальном положении. На двигатели типа ЯМЗ-7511 устанавливается коленчатый вал 238ДК-1005009-30 (маркировка 238ДК-1005015-30), а на двигатели типа ЯМЗ-7601 – два варианта коленчатых валов:

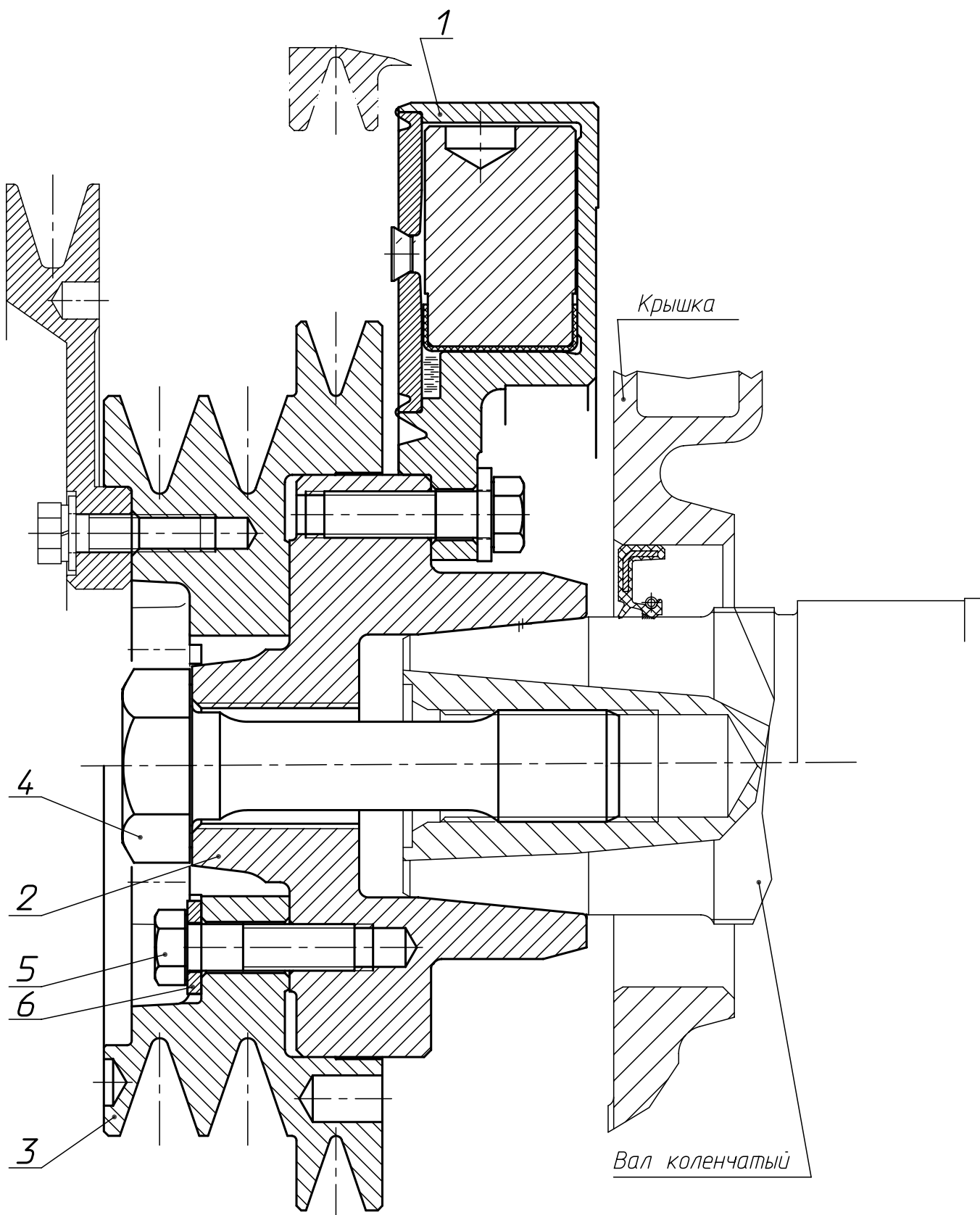


Рисунок 15 – Установка гасителя и шкива на коленчатый вал двигателя типа ЯМЗ-7511
1 – Гаситель крутильных колебаний в сборе (7511.1005070), 2 – Ступица гасителя (7511.1005052), 3 – Шкив коленчатого вала (7511.1005061), 4 – Болт крепления ступицы (7511.1005062), 5 – Болт (240-1029284-В) крепления шкива – 6 шт. и гасителя – 8 шт., 6 – Шайба (312695-П2) 14 шт.

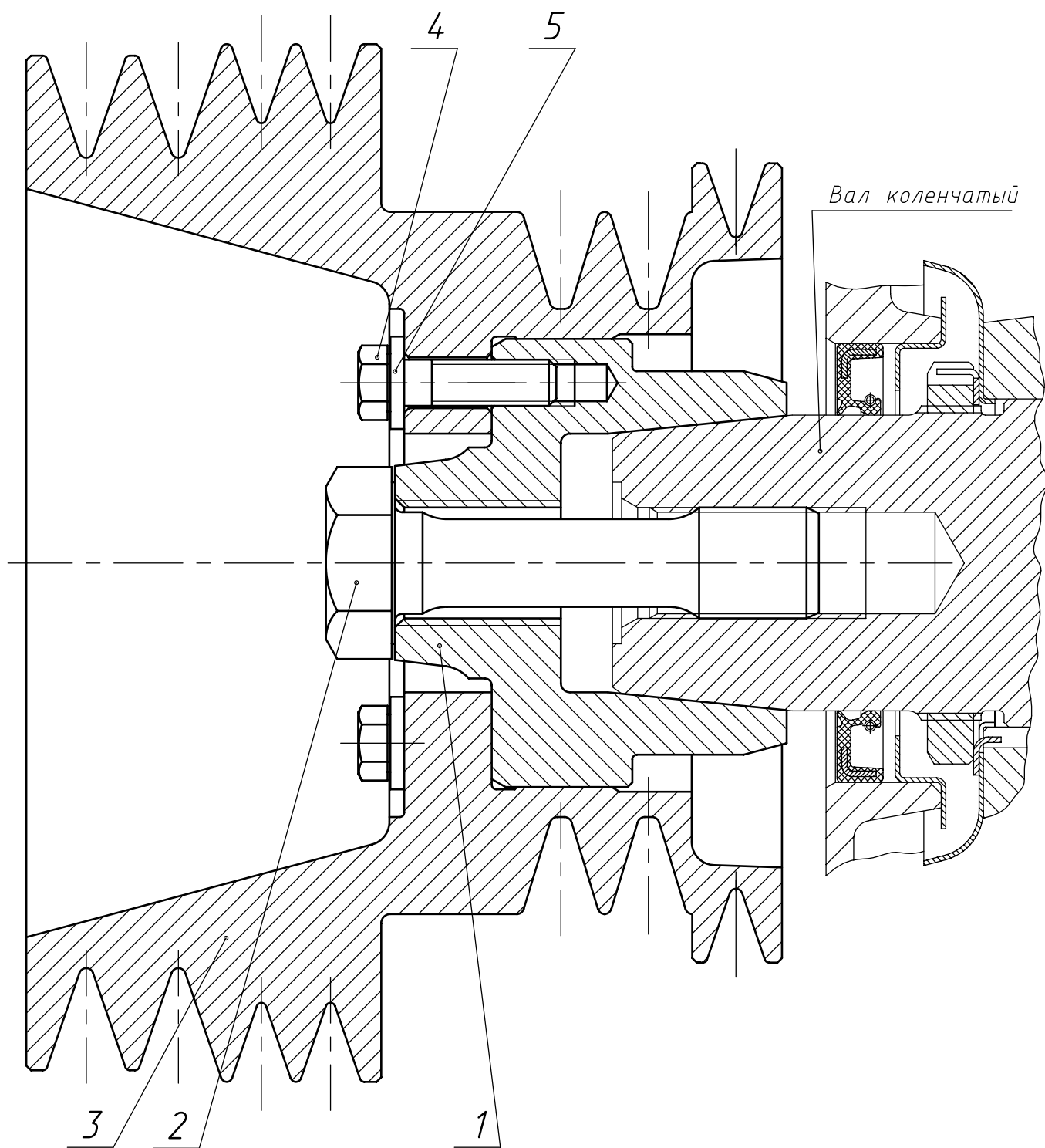


Рисунок 16 – Установка шкива на коленчатый вал двигателя 7601

1 – Шкив коленчатого вала (7601.1005050) – 1 шт.; 2 – Ступица (7601.1005052) – 1 шт.; 3 – Болт крепления ступицы (7511.1005062) – 1 шт.; 4 – Болт М10-6g×36 (240-1029284-В) – 6 шт.; 5 – Шайба 10 (312695-П15) – 6 шт.

- 7601-1005009 с цилиндрическим носком (маркировка 7601-1005015);
- 7601-1005009-10 с коническим носком (маркировка 7601-1005015-10).

Маркируется коленчатый вал в поковке на 5-й щеке.

Шейки коленчатого вала могут быть двух номинальных размеров и поэтому возможны следующие варианты маркировки и применены соответствующие им вкладыши.

Таблица 2 – Маркировки коленчатых валов и вкладышей

Маркировка коленчатого вала	238ДК-1005015-30 7601.1005015 7601.1005015-10	238ДК-1005015-30 Ш1 7601-1005015 Ш1 7601-1005015-10 Ш1	238ДК-1005015-30 К1 7601-1005015 К1 7601-1005015-10 К1	238ДК-1005015-30 Ш1К1 7601-1005015 Ш1К1 7601-1005015-10 Ш1К1
Диаметр коренных шеек, мм	110 _{-0,022}	110 _{-0,022}	109,75 _{-0,022}	109,75 _{-0,022}
Маркировка коренного вкладыша	236-1005170-В или 236-1005171-В	236-1005170-В или 236-1005171-В	236-1005170-В Р1 или 236-1005171-В Р1	236-1005170-В Р1 или 236-1005171-В Р1
Толщина коренного вкладыша, мм	2,965 _{-0,012}	2,965 _{-0,012}	3,090 _{-0,012}	3,090 _{-0,012}
Диаметр шатунных шеек, мм	88,00 _{-0,022}	87,75 _{-0,022}	88,00 _{-0,022}	87,75 _{-0,022}
Маркировка шатунного вкладыша	236-1004058-В	236-1004058-В Р1	236-1004058-В	236-1004058-В Р1
Толщина шатунного вкладыша, мм	2,490 _{-0,012}	2,615 _{-0,012}	2,490 _{-0,012}	2,615 _{-0,012}

Примечание: Буквы «ДК», «Ш», «К» и цифры «30», «10», «1» клеймятся при маркировке ударным способом.

2.4 МАХОВИК

Маховик отлит из серого чугуна. Маркирован маховик на нерабочей поверхности в отливке. На двигатели могут быть установлены маховики следующих видов:

- маховики шестицилиндровых двигателей:
 - 236-1005115-К (под зубчатый венец с модулем 4,25);
 - 236-1005115-Н (под зубчатый венец с модулем 3,75);
- маховики восьмицилиндровых двигателей:
 - 238-1005115-К (под зубчатый венец с модулем 4,25);
 - 238-1005115-Н (под зубчатый венец с модулем 3,75);

Все перечисленные выше маховики в сборе с зубчатыми венцами между собой невзаимозаменяемые, причем маховики 236-1005115-К и 238-1005115-К (под зубчатый венец с модулем 4,25) стыкуются со стартером модели 2501.3708-01, а маховики 236-1005115-Н и 238-1005115-Н (под зубчатый венец с модулем 3,75) стыкуются со стартером модели 2501.3708-21.

Маховик крепится к коленчатому валу болтами. Под болты устанавливается стальная пластина высокой твердости (одна под все болты). Отсутствие самоотворачивания болтов обеспечивается моментом затяжки 235-255 Н·м (24-26 кгс·м). Для точной фиксации маховика относительно шеек коленчатого вала служат два штифта, при этом, отверстия с маркировкой на маховике и на пластине должны совпадать со смещенным штифтом на коленчатом вале. Смещенный штифт расположен в плоскости первого кривошипа. Маркировка на пластине в виде точки должна быть снаружи. Установка маховика, сцепления и КП ЯМЗ-239 на двигатели типа ЯМЗ-7511 и ЯМЗ-7601 приведена на рисунке 17.

Двенадцать радиальных отверстий предназначены для провертывания коленчатого вала при регулировках двигателя. Доступ к отверстиям возможен при снятой крышке нижнего люка картера маховика.

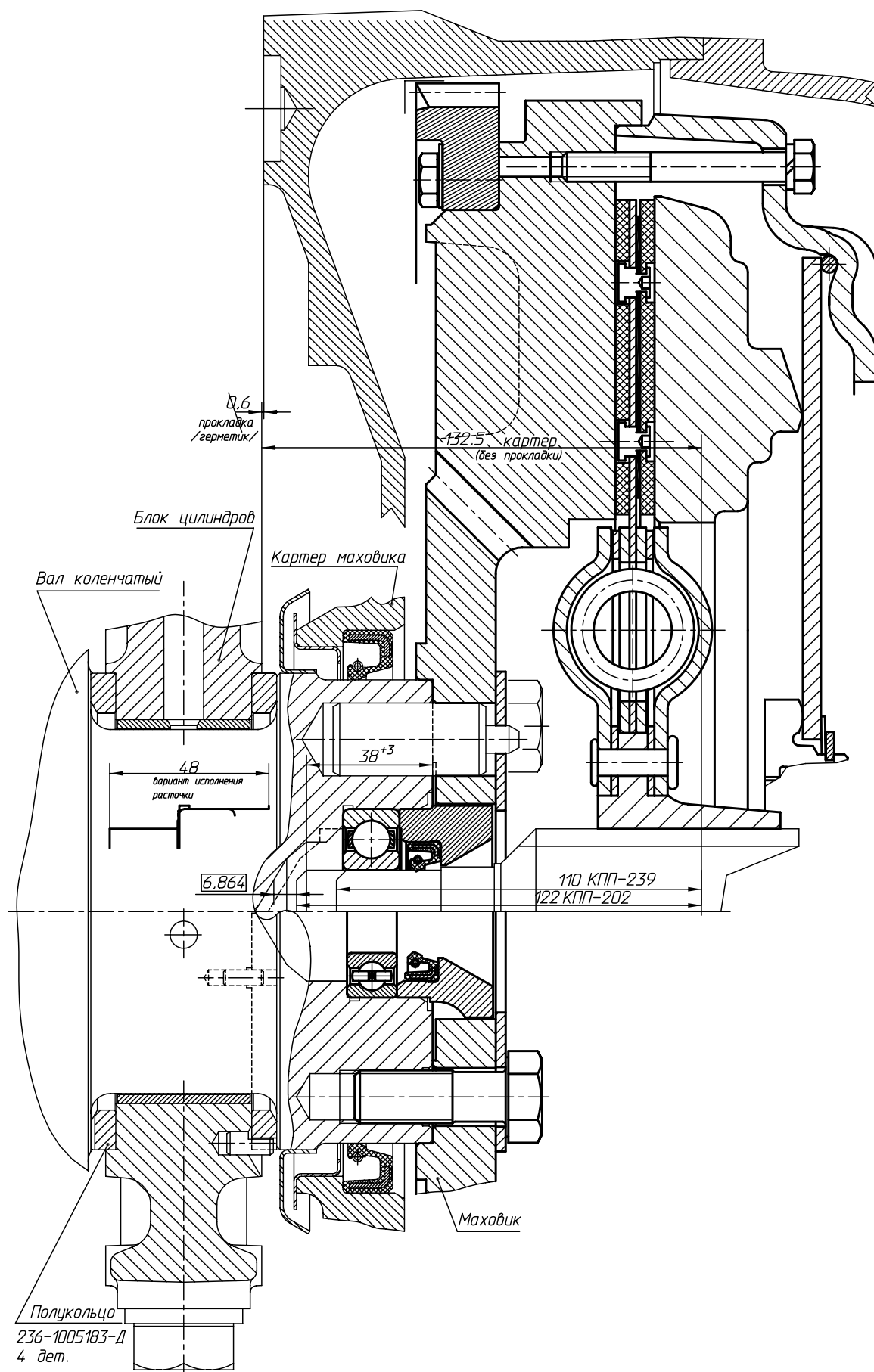


Рисунок 17 – Установка маховика, сцепления и КП ЯМЗ-239 на двигатели типа ЯМЗ-7511 и ЯМЗ-7601

2.5 ШАТУН

Шатун (см. рисунок 18) - стальной, двутаврового сечения, с косым разъемом нижней головки, со скосами на верхней головке, без масляного канала в стержне.

Шатун окончательно обрабатывается в сборе с крышкой, поэтому крышки шатунов не-
взаимозаменяемы. На крышке и шатуне со стороны короткого болта выбит порядковый номер ци-
линдра. На стыке со стороны длинного болта выбиты метки спаренности в виде числа, одинаково-
го для шатуна и крышки.

В нижнюю головку шатуна устанавливаются сменные вкладыши, а в верхнюю – запрессо-
вана сталебронзовая втулка 7511.1004052-21 с диаметром отверстия под поршневой палец
52 мм. Втулка обрабатывается после запрессовки в шатун.

На двигатели устанавливаются шатуны 7511.1004045-02 (маркировка на стержне
7511.1004045).

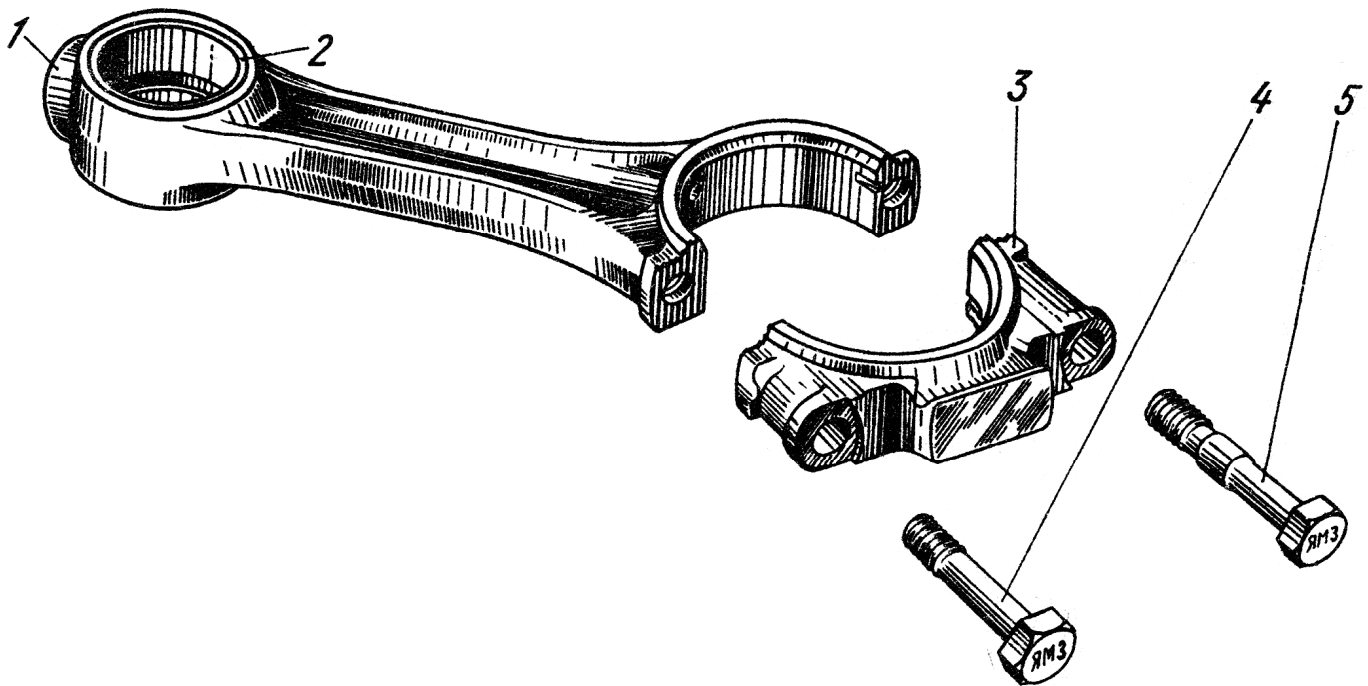


Рисунок 18 – Шатун

1–шатун; 2–втулка верхней головки; 3–крышка; 4–короткий болт крышки; 5–длинный болт
крышки.

2.6 ВКЛАДЫШИ ПОДШИПНИКОВ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА

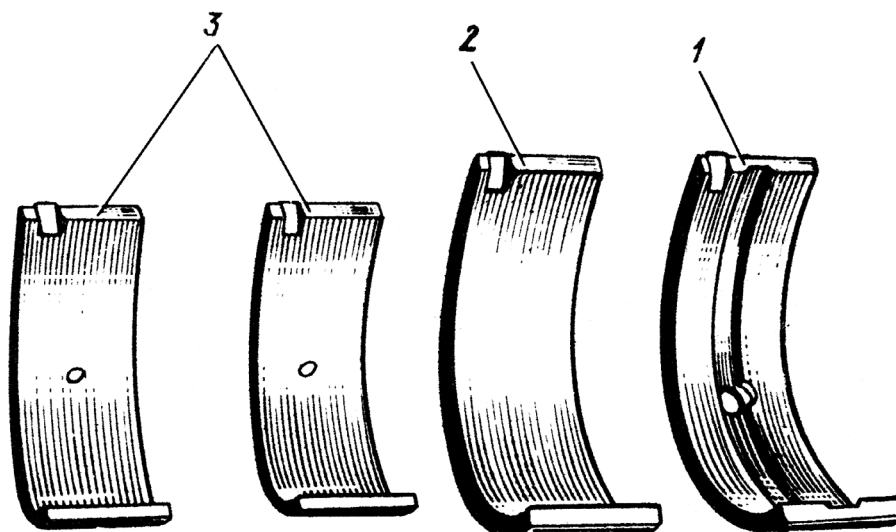


Рисунок 19 – Вкладыши подшипников коленчатого вала

1–верхний вкладыш коренного подшипника; 2–нижний вкладыш коренного подшипника;
3–вкладыш нижней головки шатуна

Вкладыши коренных подшипников коленчатого вала и нижней головки шатуна (см. рисунок 19) – сменные, тонкостенные, имеют стальное основание и рабочий слой из свинцовистой бронзы.

Верхний и нижний вкладыши коренного подшипника коленчатого вала не взаимозаменяемы. В верхнем имеются отверстие для подвода масла и канавка для его распределения.

Вкладыши нижней головки шатуна взаимозаменяемы.

2.7 ГИЛЬЗА ЦИЛИНДРОВ

Гильзы цилиндров – «мокрого» типа, изготавливаются из специального чугуна. Поверхности гильзы фосфатированы. Гильзы устанавливаются своими посадочными поясами в расточки блока цилиндров и сверху прижимаются через бурт и прокладку головками цилиндров. Высота бурта 9,6 мм. Верхний торец бурта выполнен выступающей частью к наружной поверхности (под металлическую прокладку газового стыка). На верхней посадочной поверхности выполнена канавка для установки резинового уплотнительного кольца. Выступание бурта гильзы над поверхностью блока цилиндров — $1,6^{+0.035}_{-0.065}$ мм.

В нижней части гильзы снаружи выполнены три канавки под антикавитационное и уплотнительные резиновые кольца.

По величине внутреннего диаметра гильзы разделены на размерные группы:

Маркировка	Наименьший внутренний диаметр, мм
А	130,00-130,02
Б	130,02-130,04
Ж	130,04-130,06

Размерная группа маркируется на нерабочей поверхности бурта гильзы.

2.8 ПОРШЕНЬ

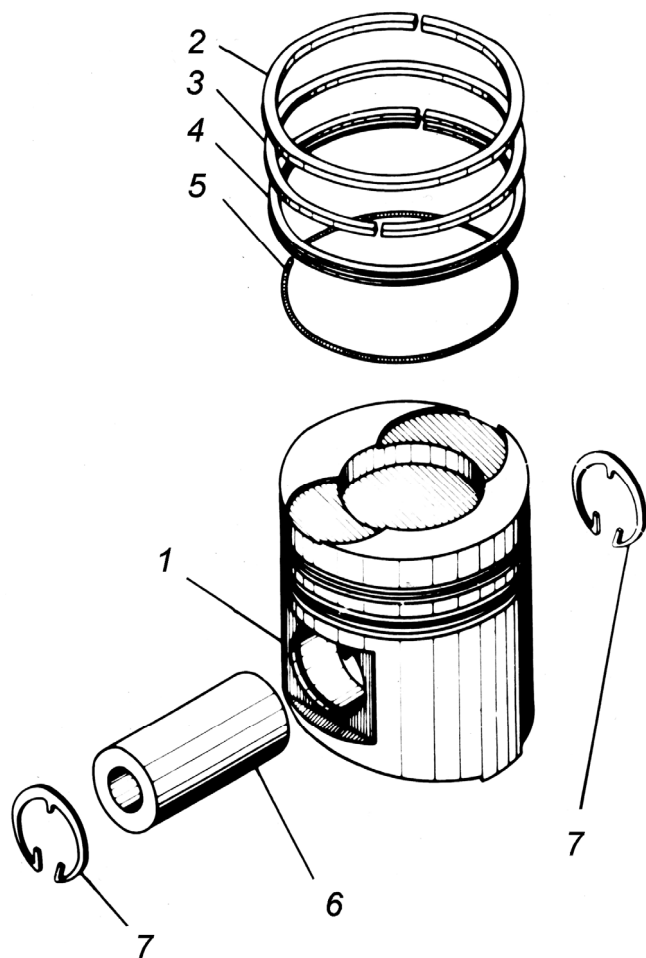


Рисунок 20 – Поршень в сборе

- 1–поршень;
- 2–верхнее компрессионное кольцо;
- 3–второе компрессионное кольцо;
- 4–маслосъемное кольцо;
- 5–расширитель;
- 6–поршневой палец;
- 7–стопорные кольца.

Поршни (рисунок 20) отлиты из эвтектического алюминиево-кремнистого сплава. Охлаждение поршня маслом производится из неподвижной форсунки. На юбке поршня имеется выемка для форсунки охлаждения. В днище поршня выполнена камера сгорания. Поршни маркируются в литье изнутри.

На двигатели могут устанавливаться поршни со следующими конструктивными особенностями:

1 Поршень 7511.1004015-10 с 3-я канавками под поршневые кольца (две под компрессионные и одна под маслосъемное). Канавка под верхнее компрессионное кольцо выполнена во вставке из жаропрочного чугуна (типа "нирезист"). Камера сгорания смещена на 5 мм, боковая поверхность с поднутрением, имеет вытеснитель. На днище имеются выточки под клапаны газораспределения. Высота от днища до оси пальца составляет 85 мм. Диаметр под поршневой палец 52 мм.

2 Поршень 7511.1004015-01 с центральной камерой сгорания и измененными выточками под клапана. Остальное как на предыдущем поршне.

По величине диаметра юбки поршни разделены на размерные группы:

Маркировка	Диаметр юбки поршня, мм
	7511.1004015-01, 7511.1004015-10
АНБ	129,85-129,87
БНБ	129,87-129,89
ЖНБ	129,89-129,91

Размерная группа маркируется на днище поршня.

2.9 ПОРШНЕВЫЕ КОЛЬЦА

Поршневые кольца изготовлены из специального чугуна, разрезные, хромированные, устанавливаются в канавки поршня. В зависимости от выполняемой задачи в рабочем процессе кольца имеют различную конструкцию и устанавливаются на поршень комплектно в определенном порядке.

На поршень установлен комплект поршневых колец, имеющий обозначение (в сборе) 7511.1004002 и состоящий из:

- первое компрессионное кольцо имеет в сечении двухстороннюю трапецию со смещенной вниз бочкообразной рабочей поверхностью хромированной плотным хромом.

Обозначение кольца 7511.1004030

- второе компрессионное кольцо прямоугольного сечения, минутное с покрытием плотным хромом.

Обозначение кольца 7511.1004032

- маслоъемное кольцо коробчатого сечения с хромированными рабочими кромками и витым пружинным расширителем.

Обозначение кольца 7511.1004034

При установке поршневых колец обращать особое внимание на правильность их расположения. Слово "**Верх**" должно быть обращено к днищу поршня.

2.10 ПОРШНЕВОЙ ПАЛЕЦ

Поршневой палец – пустотелый, плавающего типа, с азотированной поверхностью. Палец устанавливается в отверстие в поршне. Осевое перемещение пальца ограничивается стопорными кольцами, устанавливаемыми в специальные канавки в бобышках поршня.

2.11 ВАРИАНТЫ КОМПЛЕКТОВАНИЯ ГИЛЬЗА — ПОРШЕНЬ — КОЛЬЦА ПОРШНЕВЫЕ

По конструктивным особенностям:

Гильза	Комплект колец	Поршень
Двигатели с общими головками цилиндров		
Под металлическую прокладку 7511.1002021-01	3-х колечный комплект 7511.1004002	Со смещенной камерой сгорания 7511.1004015-10
Двигатели с индивидуальными головками цилиндров		
Под металлическую прокладку 7511.1002021-01	3-х колечный комплект 7511.1004002	С центральной камерой сгорания 7511.1004015-01
ДРУГИЕ ВАРИАНТЫ НЕ ДОПУСКАЮТСЯ		
В эксплуатации при ремонте работавших двигателей допустима установка новых поршневых колец в старую гильзу цилиндров, находящуюся в исправном состоянии.		

2.12 МЕХАНИЗМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Механизм газораспределения—верхнеклапанный с нижним, расположением распределительного вала и приводом клапанов через толкатели, штанги и коромысла. Основными деталями механизма газораспределения являются: распределительный вал с шестерней привода и подшипниками, толкатели, оси толкателей, штанги, коромысла с регулировочными винтами, оси коромысел, клапаны, пружины клапанов с деталями крепления и направляющие втулки клапанов (рисунок 21).

Привод клапанов осуществляется от распределительного вала через роликовые толкатели 2, трубчатые штанги 3 и коромысла 12 с регулировочными винтами 14.

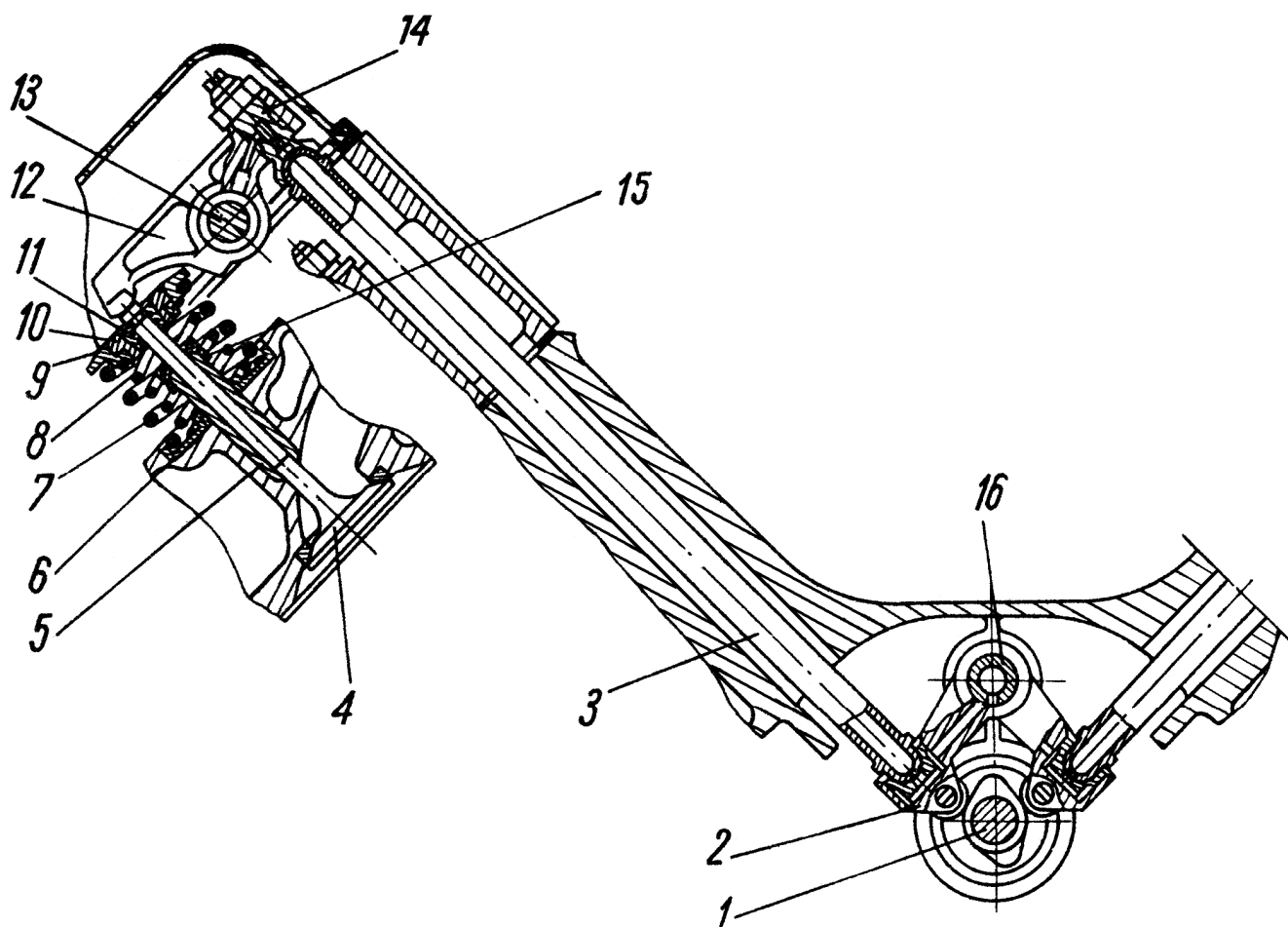


Рисунок 21 – Механизм газораспределения

1–распределительный вал; 2–толкатель; 3–штанга толкателя; 4–клапан; 5–направляющая втулка клапана; 6–шайба пружин клапана; 7–наружная пружина; 8–внутренняя пружина; 9–тарелка пружин клапана; 10–втулка тарелки пружин клапана; 11–сухарь клапана; 12–коромысло клапана; 13–ось коромысла; 14–регулирующий винт коромысла; 15–уплотнительная манжета клапана; 16–ось толкателей.

2.12.1 РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ ВАЛ

Распределительный вал – стальной, штампованный, опорные шейки и кулачки для повышения износостойкости закалены ТВЧ. Расположен в верхней части картера блока цилиндров и приводится во вращение от переднего конца коленчатого вала через пару косозубых шестерен. Шестерни устанавливаются по меткам, выбитым на торцах зубчатых венцов. Подшипниками распределительного вала служат бронзовые втулки, запрессованные в расточки блока цилиндров. Продольное смещение вала ограничивается стальным упорным фланцем, установленным между ступицей шестерни и передней опорной шейкой вала. После установки распределительного вала с шестерней в блок цилиндров фланец крепится к переднему торцу блока болтами с пружинными шайбами. Осевой люфт вала 0,08...0,21 мм.

Конструктивно распределительные валы шестицилиндровых и восьмицилиндровых двигателей отличаются длиной, количеством опор и кулачков.

2.12.2 ТОЛКАТЕЛИ

Толкатели – стальные, штампованные, качающегося типа с роликом для контакта с кулачками распределительного вала. Ролик установлен на оси, запрессованной в проушины толкателя и закерненной с двух сторон от выпадения. Между осью и роликом установлена «плавающая» втулка из подшипниковой стали. В ступицу толкателя запрессованы две тонкостенные бронзовые втулки, пространство между втулками служит масляной полостью для подвода масла от оси толкателей к штангам. Для сопряжения со штангой в расточку толкателя запрессована стальная закаленная пята.

2.12.3 ОСИ ТОЛКАТЕЛЕЙ

Толкатели подвешены на трубчатых осях, установленных в расточках блока цилиндров в чугунных втулках, из которых передняя запрессована в блок, остальные установлены с зазором. От продольного перемещения оси стопорятся спереди выступом упорного фланца распределительного вала, сзади – картером маховика.

2.12.4 ШТАНГИ ТОЛКАТЕЛЕЙ

Штанги толкателей – стальные, трубчатые с высаженными на концах сферическими поверхностями. Для повышения износостойкости сферические поверхности закалены ТВЧ.

2.12.5 КОРОМЫСЛА КЛАПАНОВ

Коромысла клапанов – стальные, штампованные, с запрессованной в ступицу тонкостенной бронзовой втулкой. На конце длинного плеча коромысла для контакта с клапаном выполнена пята с цилиндрической опорной поверхностью, закаленная ТВЧ. Короткое плечо коромысла оканчивается бобышкой с резьбовым отверстием М12х1, в которое ввернут регулировочный винт со сферическим гнездом под штангу на одном конце и пазом под отвертку на другом конце. Винт стопорится от отворачивания гайкой.

Коромысла установлены на индивидуальные оси и застопорены от спадания стопорными кольцами с упорными шайбами. Оси коромысел устанавливаются на головку цилиндров по двум цилиндрическим штифтам, запрессованным в оси со стороны опорной поверхности и крепятся к головке цилиндров шпильками с гайками.

Коромысла двигателей с индивидуальными головками цилиндров аналогичны по конструкции коромыслам двигателей с общими головками цилиндров и отличаются только увеличенной длиной и смещенным расположением ступицы.

2.12.6 ВПУСКНЫЕ И ВЫПУСКНЫЕ КЛАПАНЫ

Впускные и выпускные клапаны изготовлены из специальных жаропрочных сталей. Рабочая фаска выпускного клапана наплавлена жаропрочным сплавом типа «стеллит», к стержню приварен наконечник из легированной стали. Для повышения износостойкости торцы стержней впускных и выпускных клапанов закалены ТВЧ. Впускные клапаны двигателей с индивидуальными головками цилиндров отличаются от клапанов двигателей с общими головками цилиндров уменьшенным диаметром тарелки, выпускные клапаны одинаковы.

Клапаны перемещаются в металлокерамических направляющих втулках, запрессованных в головку цилиндров. На втулки впускных клапанов установлены уплотнительные манжеты.

Клапаны поджимаются к седлам двумя цилиндрическими винтовыми пружинами, имеющими разное направление навивки. Пружины одним концом упираются в опорные шайбы, установленные в цековки на головке цилиндров, а другим – в тарелку пружин, закрепленную на стержне клапана с помощью промежуточной втулки и двух конических сухарей. Наличие втулки между тарелкой пружин и клапаном способствуют повороту клапанов при работе двигателя и обеспечивает равномерный износ фасок и стержней клапанов в процессе эксплуатации.

2.13 СИСТЕМА СМАЗКИ

Система смазки двигателя – смешанная, с «мокрым» картером (рисунок 22).

Масляный насос (рисунок 23) через всасывающую трубу с заборником засасывает масло из картера и подает его в систему через последовательно включенный жидкостно-масляный теплообменник. В корпусе теплообменника установлен перепускной клапан. Когда разность давлений до и после теплообменника достигает 274 ± 25 кПа ($2,8 \pm 0,25$ кгс/см²), клапан открывается и часть масла подается непосредственно в масляную магистраль. Масляные насосы двигателей аналогичны по конструкции, но насос на ЯМЗ-7601 относительно ЯМЗ-7511 имеет пониженную производительность за счет уменьшенных по ширине ведущей и ведомой шестерен 3 и 5 (рисунке 23). С ноября 2005 года односекционные масляные насосы с пониженной производительностью не выпускаются, а на все модели двигателей ЯМЗ применяются с максимальной подачей, что позволило увеличить уровень давлений и запас подачи масляного насоса на двигателях ЯМЗ-7601.

Из жидкостно-масляного теплообменника масло поступает в каналы блока через дифференциальный клапан, предназначенный для поддержания постоянного давления в системе. При повышении давления свыше 520 кПа ($5,2$ кгс/см²) часть масла сливается в картер.

Далее через каналы в блоке часть масла через втулку (дроссель с калиброванным отверстием) поступает к форсункам охлаждения поршней и затем сливается в картер. Другая часть поступает в масляный фильтр (рисунок 24). В корпусе фильтра установлен перепускной клапан. Когда разность давлений до и после фильтра достигает 200...250 кПа ($2,0 \dots 2,5$ кгс/см²), клапан открывается и часть неочищенного масла подается непосредственно в масляную магистраль. К моменту начала открытия перепускного клапана произойдет замыкание подвижного и неподвижного контактов сигнализатора. В этот момент в кабине водителя загорается сигнальная лампочка, соединенная с клеммой сигнализатора. Такое повышение давления может произойти тогда, когда засорен элемент фильтра или масло имеет большую вязкость (например, при пуске двигателя в холодное время года).

На переднем фланце отводящей трубы масляного насоса установлен редукционный клапан, перепускающий масло обратно в картер при давлении на выходе из насоса свыше 700...800 кПа ($7,0 \dots 8,0$ кгс/см²).

Для стабилизации давления в систему смазки двигателя включен дифференциальный клапан, отрегулированный на начало открытия 490...520 кПа ($4,9 \dots 5,2$ кгс/см²).

Контроль давления масла осуществляется в центральном масляном канале.

Фильтр центробежной очистки масла (рисунок 25) включенный в смазочную систему параллельно после фильтра очистки масла пропускает до 8% масла, проходящего через систему смазки. Фильтр предназначен для тонкой фильтрации масла. Масло очищается под действием центробеж-

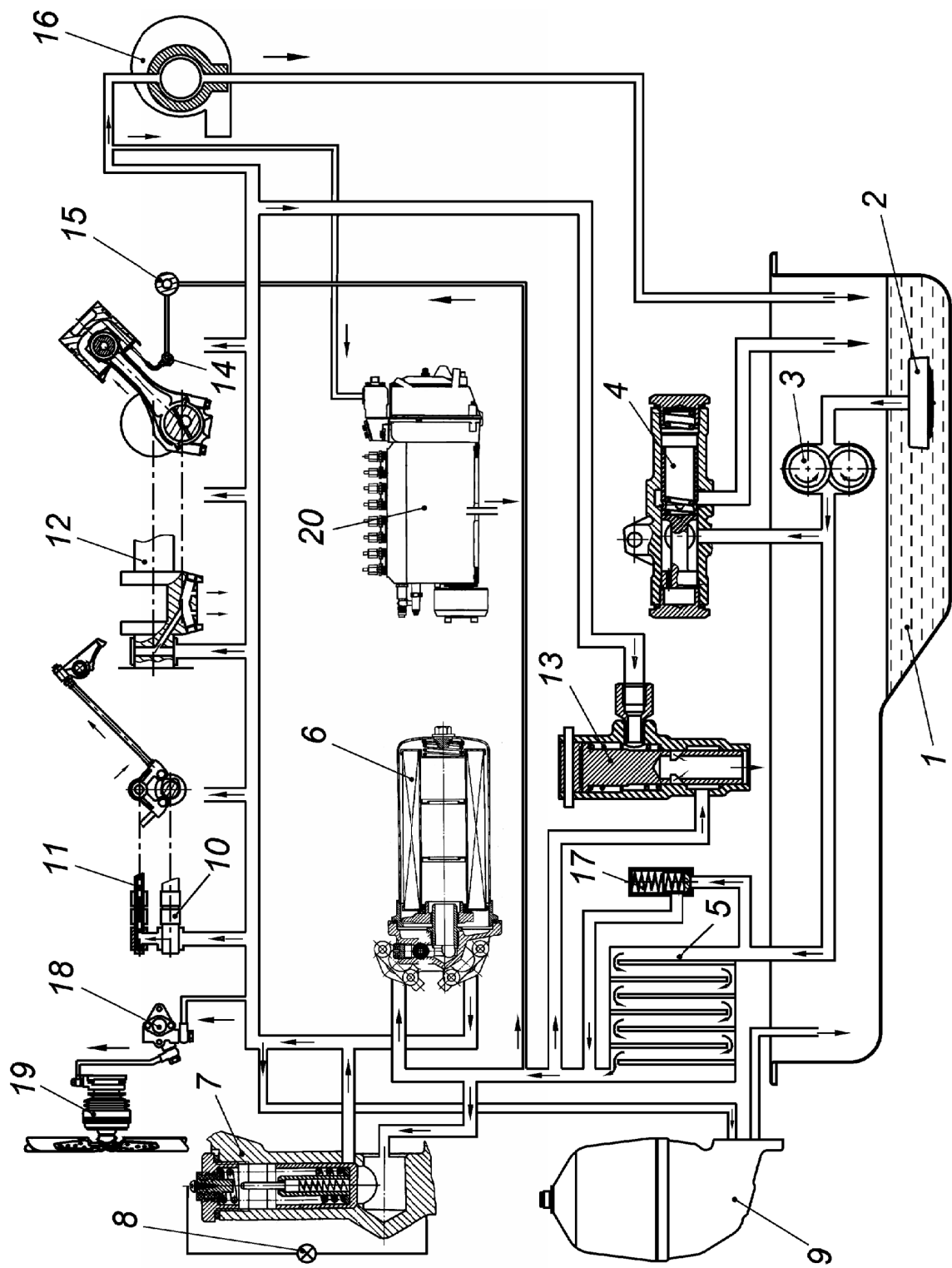


Рисунок 22 – Схема системы смазки двигателя с односекционным масляным насосом и жидкостно-масляным теплообменником
1–масляный картер; 2–маслозаборник; 3–масляный насос; 4–редукционный клапан; 5–жидкостно-масляный теплообменник; 6–
фильтр очистки масла; 7–перепускной клапан; 8–сигнальная лампа фильтра; 9–фильтр центробежной очистки масла; 10–
распределительный вал; 11–ось толкателей; 12–коленчатый вал; 13–дифференциальный клапан; 14–форсунка охлаждения порш-
ней; 15–дрозсель; 16–турбокомпрессор; 17–перепускной клапан теплообменника; 18–включатель привода вентилятора; 19–привод
вентилятора; 20–ТНВД.

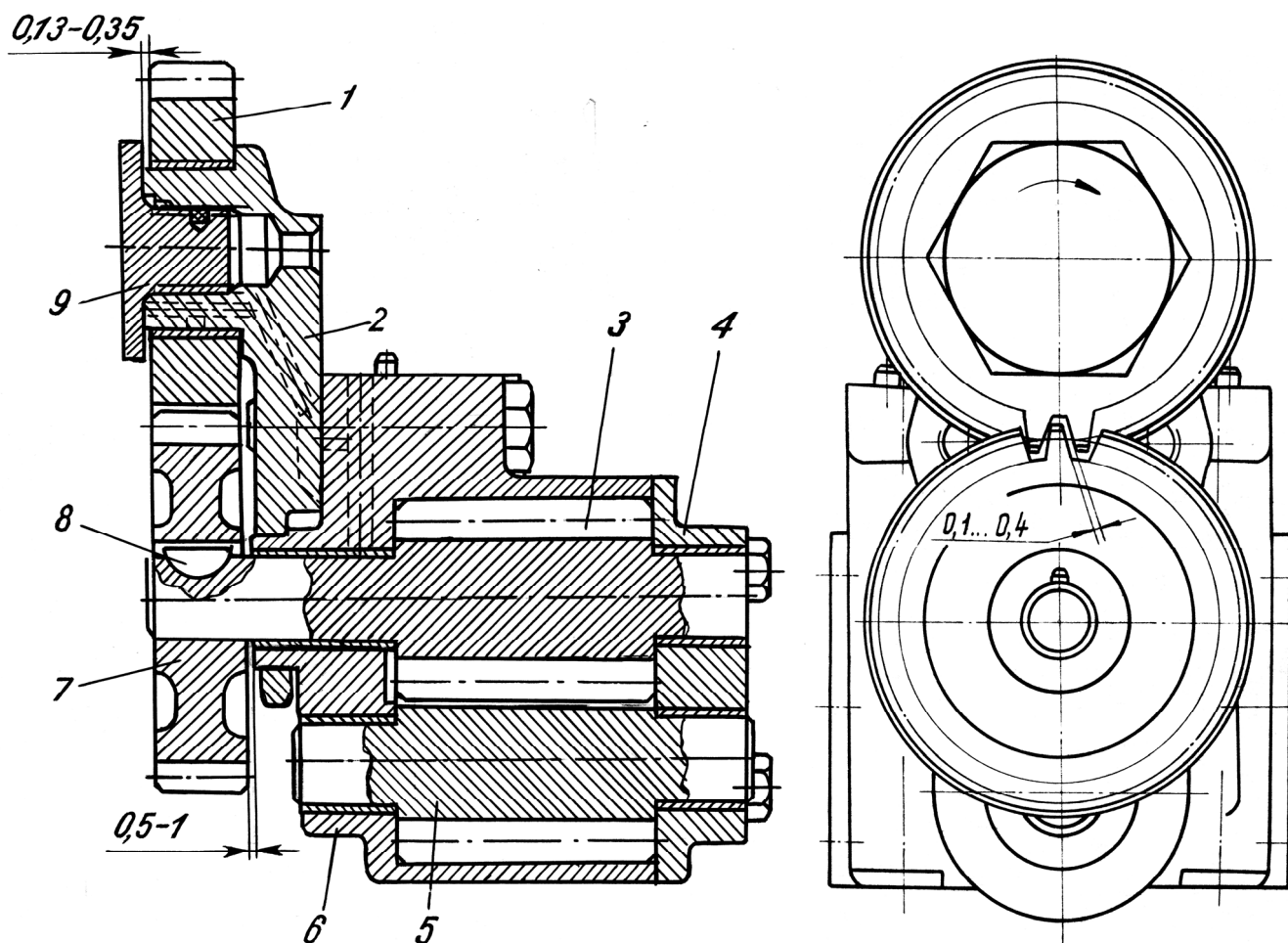


Рисунок 23 – Масляный насос:

**1–промежуточная шестерня; 2–ось промежуточной шестерни; 3–вал-шестерня ведущая;
4–крышка корпуса; 5–вал-шестерня ведомая; 6–корпус; 7–шестерня привода; 8–шпонка;
9–фланец упорный**

ных сил при вращении ротора. Струи масла, выходящие с большой скоростью из сопла, создают момент, приводящий ротор во вращение. Механические примеси, находящиеся в масле, под действием центробежных сил отбрасываются «к стенке» колпака 9 ротора, образуя на его внутренних поверхностях плотный слой отложений, который следует периодически удалять. Очищенное масло сливается в картер.

Дополнительная центробежная очистка масла производится и в полостях шатунных шеек коленчатого вала.

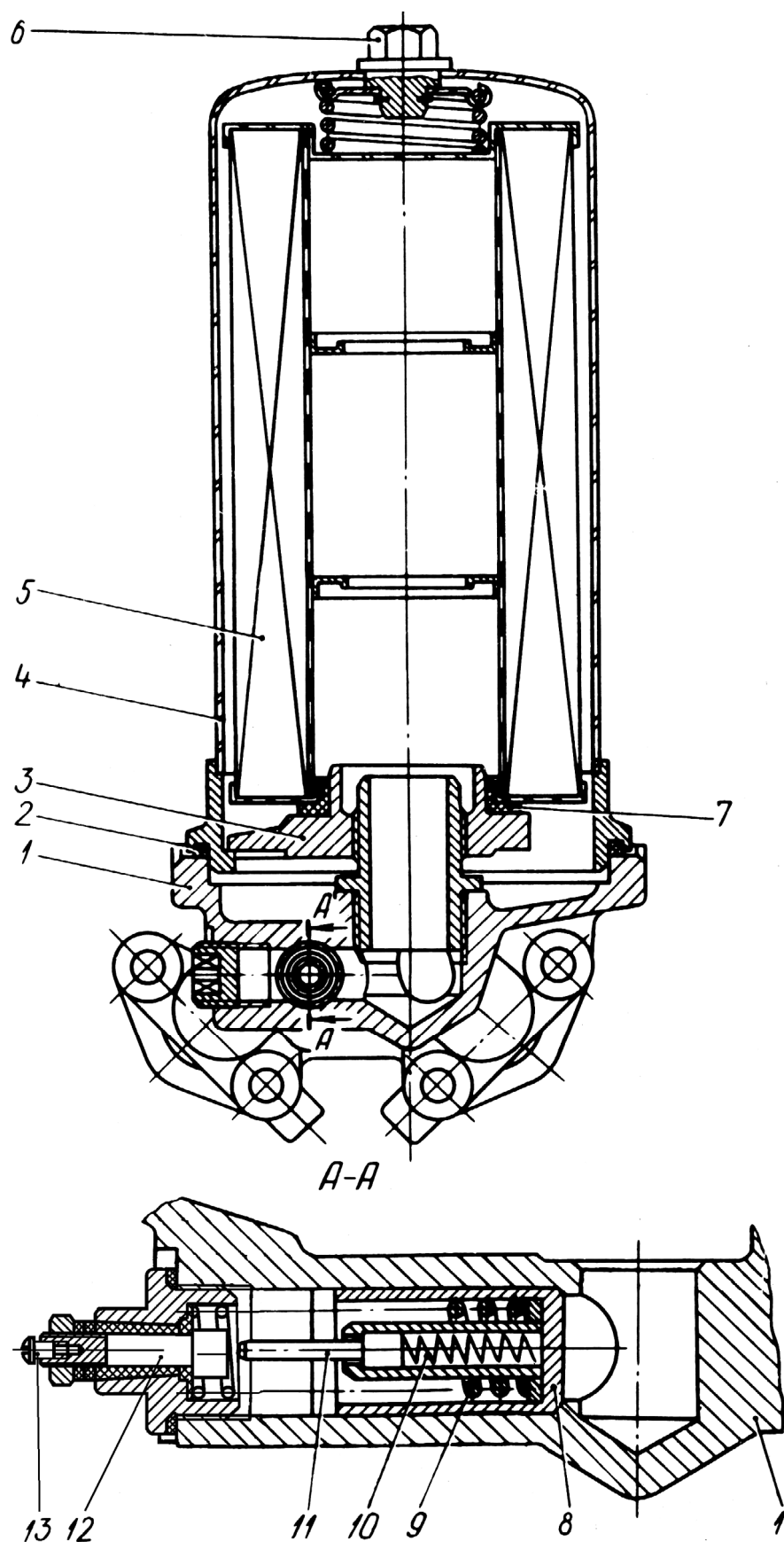


Рисунок 24 – Масляный фильтр

1–корпус фильтра; 2–прокладка колпака; 3–замковая крышка; 4–колпак фильтра; 5–фильтрующий элемент; 6–головка колпака; 7–прокладка фильтрующего элемента; 8–плунжер клапана; 9–пружина клапана; 10–пружина сигнализатора; 11–подвижный контакт сигнализатора; 12–неподвижный контакт; 13–клемма.

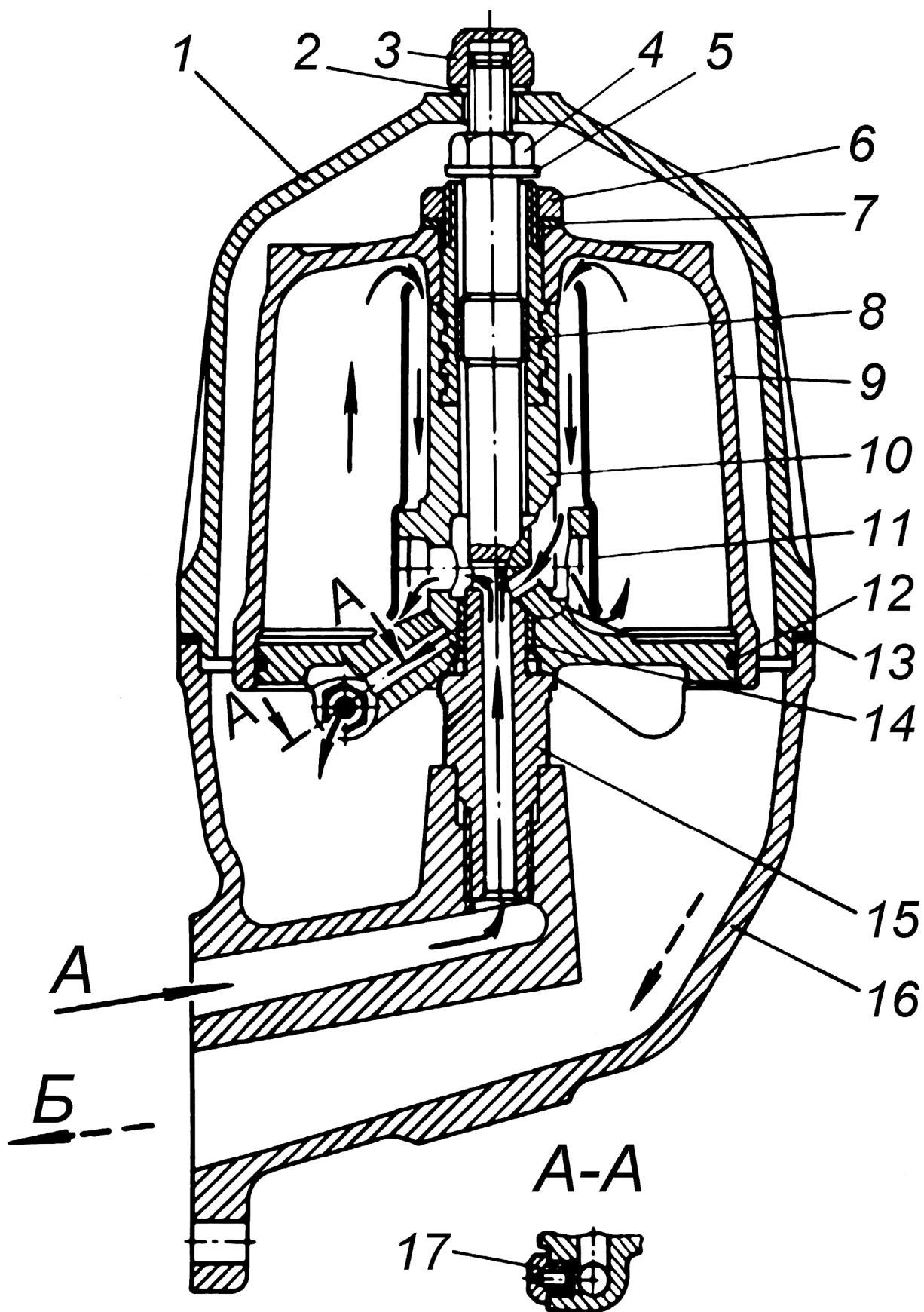


Рисунок 25 – Фильтр центробежной очистки масла

1–колпак фильтра; 2, 7–шайбы; 3–колпачковая гайка; 4–гайка крепления ротора; 5–упорная шайба; 6–гайка ротора; 8, 14–втулки ротора; 9–колпак ротора; 10–ротор; 11–отражатель; 12–уплотнительное кольцо; 13–прокладка колпака; 15–ось ротора; 16–корпус фильтра; 17–сопло ротора; А–из системы под давлением; Б–слив масла в картер

2.14 СИСТЕМА ПИТАНИЯ

Топливоподающая аппаратура двигателя – разделенного типа. Она состоит из топливного насоса высокого давления с всережимным регулятором частоты вращения и встроенным корректором для корректирования подачи топлива, топливоподкачивающим насосом, форсунок, фильтров грубой и тонкой очистки топлива, топливопроводов низкого и высокого давления.

Схема системы питания двигателей типа ЯМЗ-7511 приведена на рисунке 26.

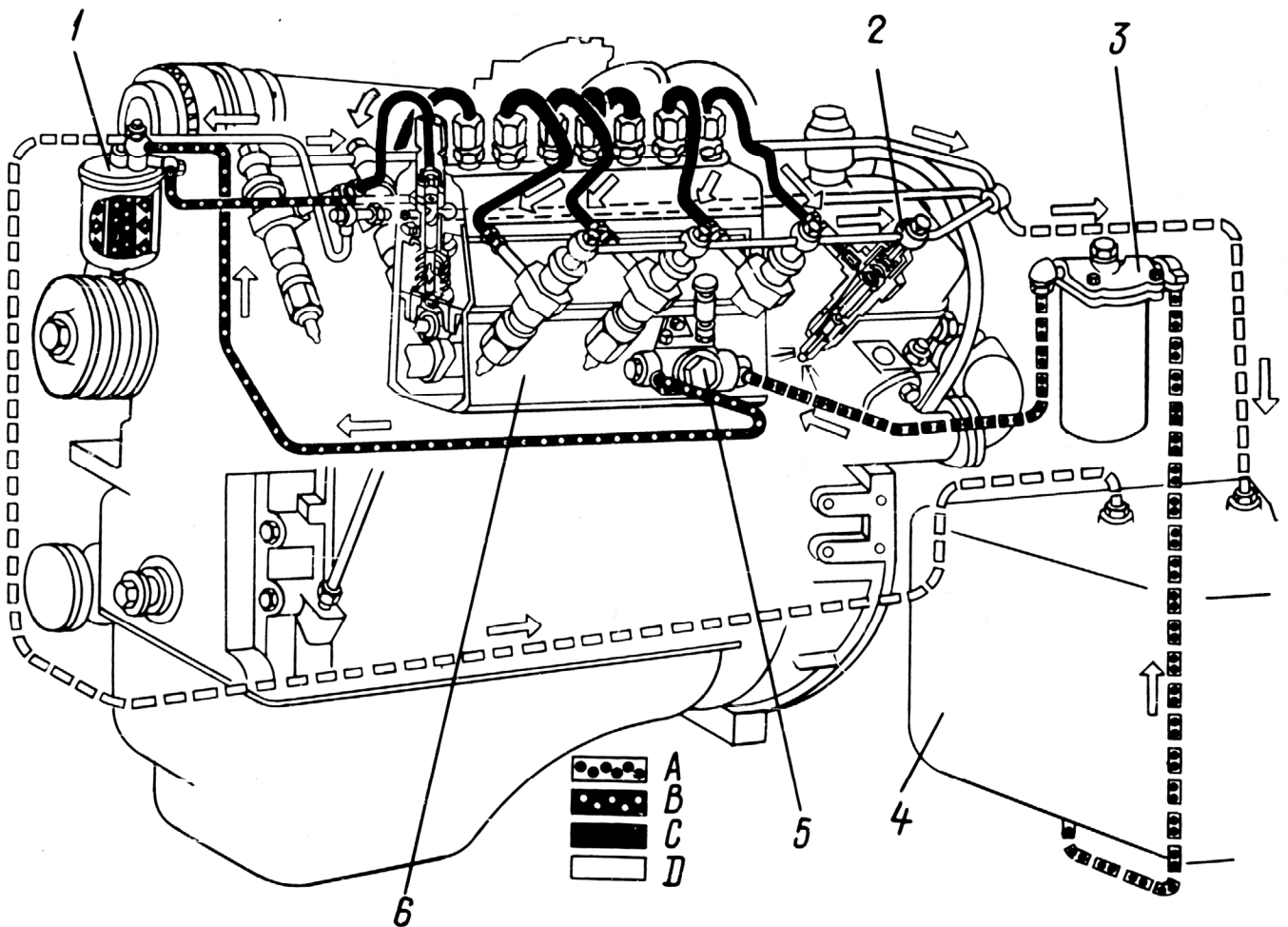


Рисунок 26 – Схема системы питания

A – всасывающая магистраль; B – низкое давление; C – высокое давление;

D – слив излишков топлива в бак;

1 – фильтр тонкой очистки топлива; 2 – форсунка; 3 – фильтр грубой очистки топлива;
4 – топливный бак; 5 – топливоподкачивающий насос; 6 – топливный насос высокого давления.

Из бака через фильтр грубой очистки топливо засасывается топливоподкачивающим насосом и подается в фильтр тонкой очистки и далее к топливному насосу высокого давления. Топливный насос в соответствии с порядком работы цилиндров подает топливо по топливопроводам высокого давления к форсункам, которые распыливают его в цилиндрах двигателя. Через перепо-

ской клапан в топливном насосе и жиклер в фильтре тонкой очистки излишки топлива, а вместе с ними и попавший в систему воздух отводятся по топливопроводу в топливный бак. Просочившееся в полость пружины форсунки топливо отводится по сливному трубопроводу в бак.

2.15 ПРИВОД ТОПЛИВНОГО НАСОСА

Топливный насос высокого давления расположен в развале двигателя между рядами цилиндров и имеет шестеренчатый привод (рисунок 27), позволяющий компенсировать несоосности и перекосы оси привода и вала ТНВД с гасителем крутильных колебаний.

Для повышения надежности подшипникового узла на конических роликовых подшипниках в привод ТНВД из передней оси толкателей под давлением подводится масло. Количество масла дозируется за счет дросселирования его, образованным цилиндрическим ввертышем установленным в отверстие.

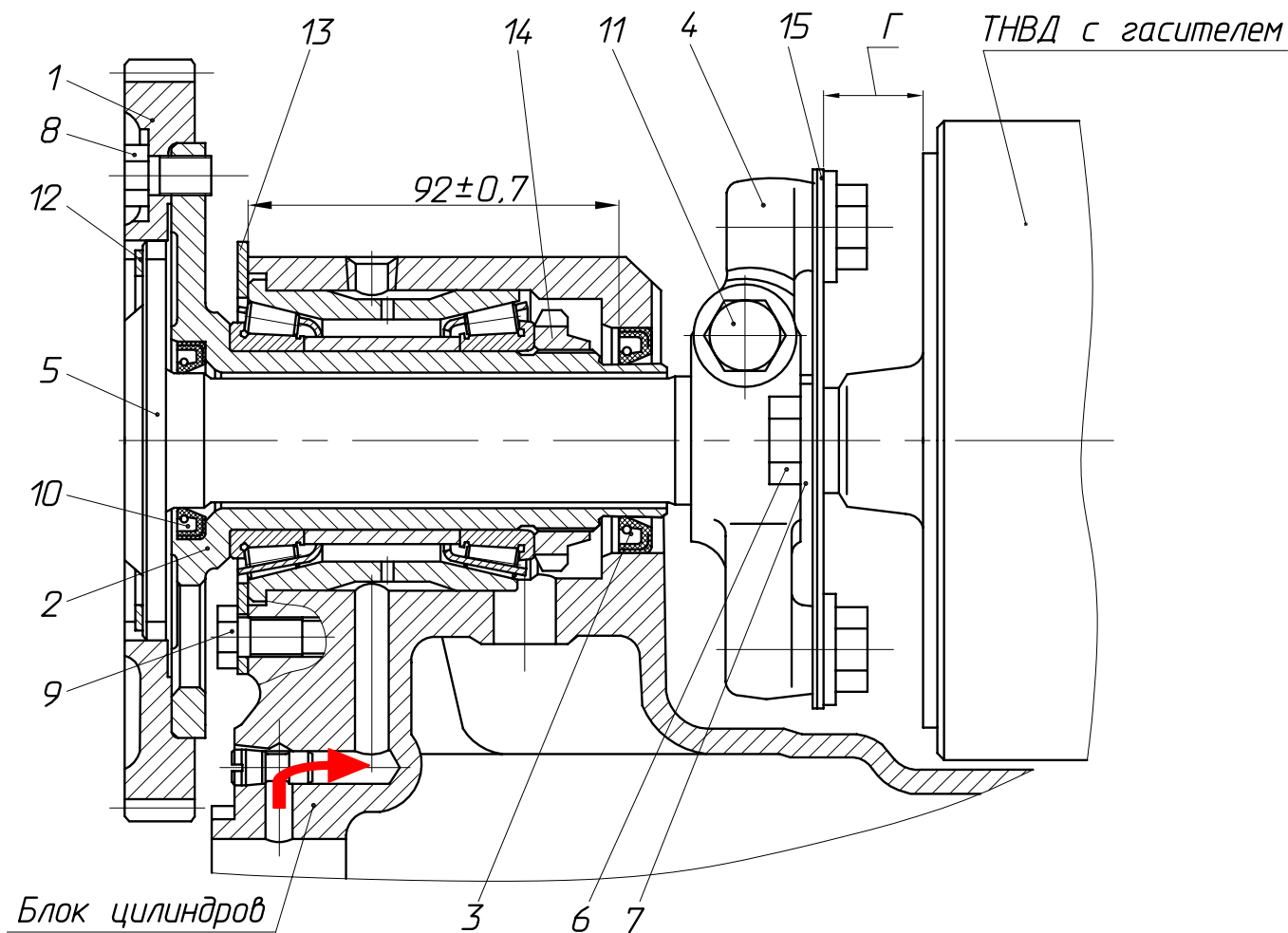


Рисунок 27 – Привод топливного насоса высокого давления

1–шестерня ведомая; 2–ось ведомой шестерни; 3–манжета; 4–фланец полумуфты; 5–полумуфта ведущая; 6–болт; 7–шайба; 8–болт; 9–болт; 10–манжета; 11–болт; 12–кольцо пружинное; 13–фланец упорный; 14–гайка специальная; 15–пластины.

2.16 ТОПЛИВНЫЙ НАСОС ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

Топливный насос высокого давления многосекционный. Число секций равно шести или восьми, по числу цилиндров двигателя.

Топливный насос в сборе показан на рисунке 28. С топливным насосом высокого давления в одном агрегате объединены регулятор частоты вращения 5, топливоподкачивающий насос 9 и демпферная муфта.

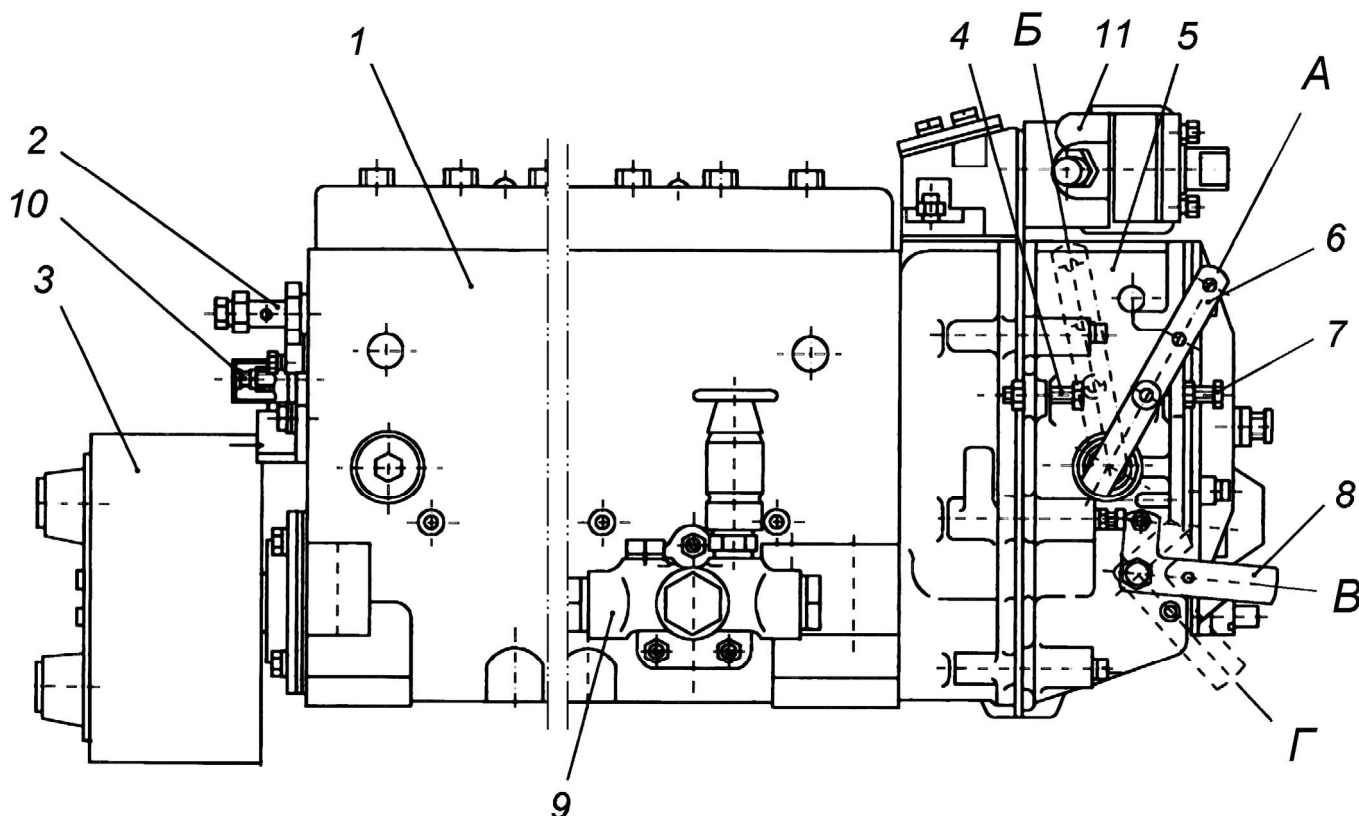


Рисунок 28 – Топливный насос высокого давления

1– топливный насос высокого давления; 2–перепускной клапан; 3– демпферная муфта;
4–болт ограничения максимальной частоты вращения; 5–регулятор частоты вращения;
6–рычаг управления регулятором; 7–болт ограничения минимальной частоты вращения;
8–скоба останова; 9–топливоподкачивающий насос; 10–болт регулировки пусковой подачи;
11–корректор подачи топлива по наддуву.

А–положение рычага при минимальной частоте вращения холостого хода; Б–положение
рычага при максимальной частоте вращения холостого хода;

В–положение скобы при работе; Г–положение скобы при выключенной подаче

На двигатели устанавливаются топливные насосы высокого давления различных моделей (см. раздел «Техническая характеристика»).

2.16.1 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ТОПЛИВНОГО НАСОСА ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

Топливный насос высокого давления состоит из секций, отдельных насосных элементов, размещенных в общем корпусе. Число секций равно числу цилиндров двигателя. Устройство секции насоса высокого давления показано на рисунке 29.

В корпусе 1 насоса установлены корпуса секций 15 с плунжерными парами, нагнетательными клапанами и штуцерами 11, к которым присоединяются топливопроводы высокого давления. Нагнетательный клапан 9 и седло клапана 8, а также плунжер 6 с втулкой 7 являются прецизионными парами, которые могут заменяться только комплектно. Втулка плунжера стопорится в определенном положении штифтом, запрессованным в корпус секции.

Плунжер 6 приводится в движение от кулачкового вала 19 через роликовый толкатель 17. Пружина 3 через нижнюю тарелку 2 постоянно прижимает ролик толкателя к кулачку. От разворота толкателя, имеющие лыски на боковых поверхностях, удерживаются фиксаторами, запрессованными в корпус насоса.

Конструкция плунжерной пары позволяет дозировать топливо изменением момента начала и конца подачи. Для изменения количества и момента начала подачи топлива плунжер во втулке поворачивается поворотной втулкой 5 (рисунок 29), входящей в зацепление с рейкой 16. Регулировка равномерности подачи топлива на максимальном режиме каждой секцией насоса производится разворотом корпуса секции при ослабленных гайках крепления секций. Изменение геометрического начала нагнетания в зависимости от величины подачи (нагрузки двигателя) обеспечивается управляющими кромками, выполненными на торце плунжера.

Работа секции протекает следующим образом. При движении плунжера 6 вниз под действием пружины 3 топливо под небольшим давлением, создаваемым топливоподкачивающим насосом, поступает через продольный канал в корпусе в надплунжерное пространство. При движении плунжера вверх топливо через нагнетательный клапан поступает в топливопровод высокого давления и перепускается в топливоподводящий канал до тех пор, пока торцовая кромка плунжера не перекроет впускное отверстие втулки. При дальнейшем движении плунжера вверх давление в надплунжерном пространстве резко возрастает. Когда давление достигнет такой величины, что превысит усилие, создаваемое пружиной форсунки, игла форсунки поднимется и начнется процесс впрыскивания топлива в цилиндр двигателя. При дальнейшем движении плунжера вверх отсечные кромки плунжера открывают отсечные отверстия во втулке, что вызывает резкое падение давления топлива в линии нагнетания, посадку иглы форсунки на запирающий конус распылителя и прекращение подачи топлива в камеру сгорания.

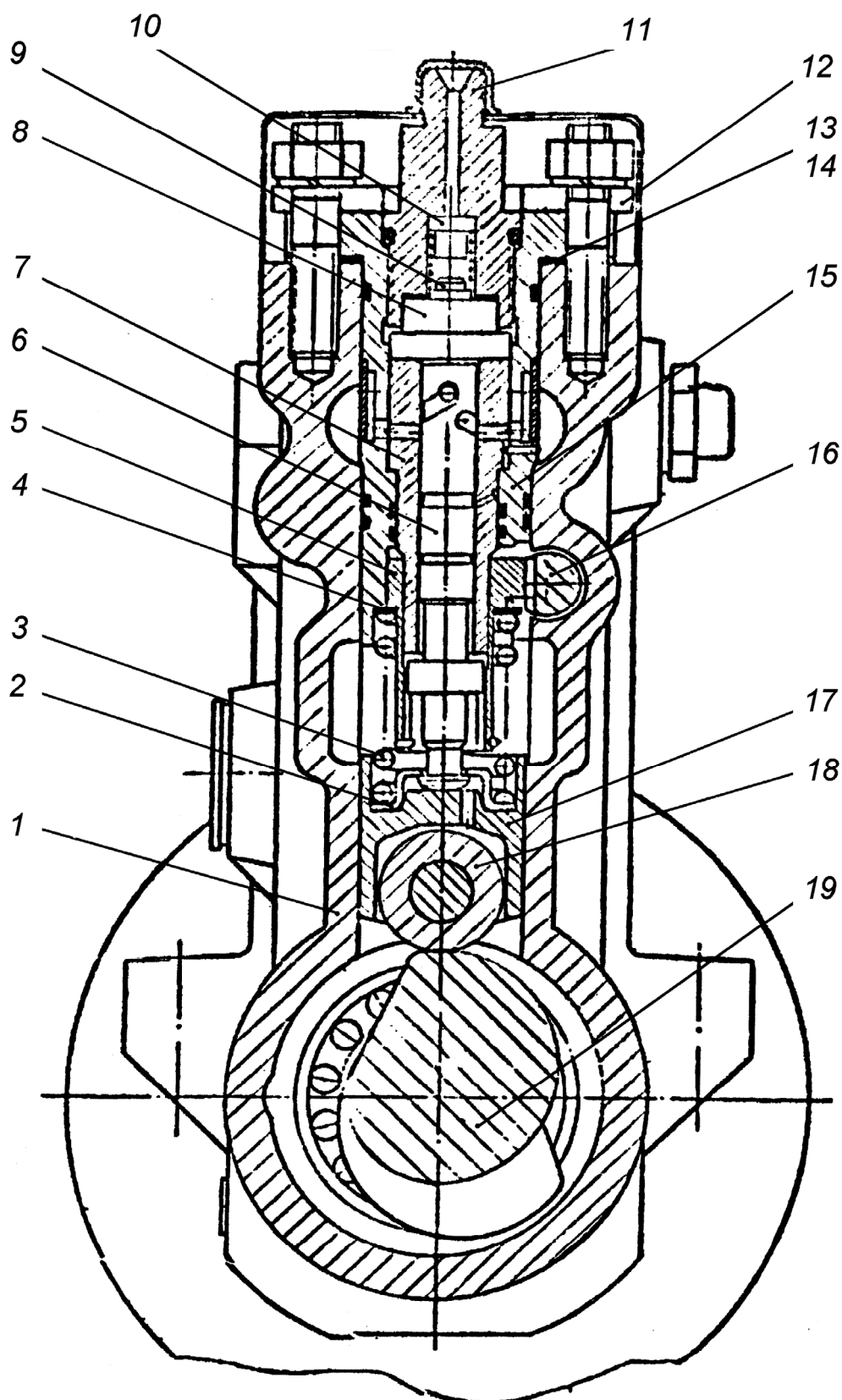


Рисунок 29 – Секция топливного насоса высокого давления

1–корпус насоса; 2–нижняя тарелка толкателя; 3–пружина толкателя;
 4–верхняя тарелка толкателя; 5–втулка поворотная; 6–плунжер; 7–втулка плунжера;
 8–седло клапана нагнетательного; 9–нагнетательный клапан; 10–упор клапана; 11–штуцер;
 12–фланец нажимной; 13, 14–прокладки; 15–корпус секции; 16–рейка; 17–толкатель;
 18–ролик толкателя; 19–кулачковый вал.

На внутренней поверхности втулки 7 плунжера имеется кольцевая канавка, а в стенке отверстие для отвода топлива, просочившегося через зазор в плунжерной паре. Уплотнение между втулкой плунжера и корпусом секции, корпусом секции и корпусом насоса осуществляется резиновыми кольцами. Из полости вокруг втулки плунжера просочившееся топливо поступает по пазу на втулке плунжера в полость низкого давления корпуса насоса и далее через перепускной клапан и трубопровод в топливный бак.

В нижней части корпуса насоса расположен кулачковый вал. Кулачковый вал вращается в роликовых конических подшипниках и промежуточной опоре. Кулачковый вал установлен с натягом 0,01 – 0,07 мм, который обеспечивается регулировочным и прокладками, установленными между крышкой подшипника и корпусом насоса.

Связь секций с регулятором частоты вращения насоса осуществляется через рейку. Рейка топливного насоса перемещается в направляющих втулках, запрессованных в корпусе насоса. На выступающем из насоса конце рейки имеется болт 10 (рисунок 28), которым она упирается в защитный колпачок при положении рейки перед пуском двигателя. При вывертывании болта из рейки пусковая подача уменьшается.

Смазка топливного насоса - централизованная, от масляной системы двигателя. Масло для насоса подводится к наддувному корректору, откуда, сливаясь в полость регулятора, поступает в насос.

2.16.2 РЕГУЛЯТОР ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ

Регулятор частоты вращения 5 (рисунок 28) механический всережимный прямого действия с повышающей передачей на привод грузов, предназначен для поддержания заданного водителем скоростного режима работы двигателя путем автоматического изменения количества подаваемого топлива в зависимости от изменения нагрузки на двигатель. Кроме того, регулятор ограничивает максимальную частоту вращения двигателя и обеспечивает работу двигателя в режиме холостого хода. Регулятор имеет устройство для выключения подачи топлива в любой момент независимо от режима работы двигателя. Автоматически поддерживая скоростной режим при изменяющихся нагрузках, регулятор обеспечивает экономичную работу двигателя. Устройство регулятора частоты вращения показано на рисунке 30.

Регулятор расположен на заднем торце топливного насоса высокого давления. На конусе кулачкового вала находится веющая шестерня 27 с демпфирующим устройством. Вращение от вала насоса на ведущую шестерню передается через резиновые сухари 28. Ведомая шестерня выполнена как одно целое с валиком 29 державки грузов и установлена на двух подшипниках в стакан 30.

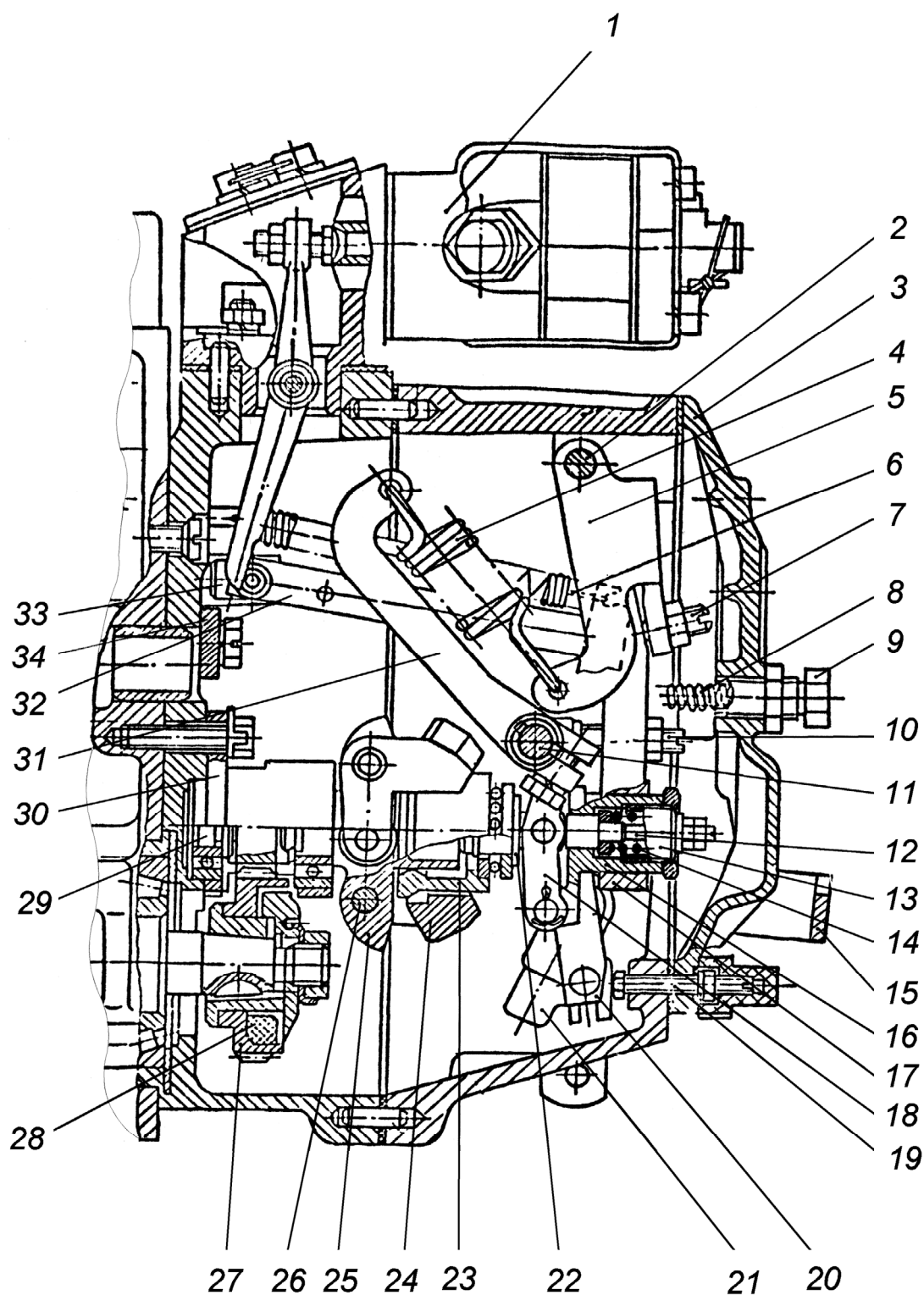


Рисунок 30 – Регулятор частоты вращения

1–корректор подачи топлива по наддуву; 2–ось двуплечего рычага; 3–крышка смотрового люка; 4–пружина регулятора; 5–двуплечий рычаг; 6–пружина рычага рейки; 7–винт двуплечего рычага; 8–буферная пружина; 9–корпус буферной пружины; 10–регулирующий болт; 11–вал рычага пружины; 12–отрицательный корректор; 13–корпус пружины корректора; 14–пружина отрицательного корректора; 15–скоба кулисы; 16–втулка отрицательного корректора; 17–рычаг регулятора; 18–рычаг отрицательного корректора; 19–винт подрегулировки мощности; 20–рычаг рейки; 21–кулиса; 22–пятя; 23– муфта грузов; 24–грузы регулятора; 25–державка грузов; 26–ось грузов; 27–ведущая шестерня; 28–сухари; 29–валик державки грузов; 30–стакан; 31–рычаг пружины 32–тяга рейки; 33–рейка; 34–упор.

На валик напрессована державка грузов 25 (рисунок 30), на осях 26 которой находятся грузы 24. Грузы своими роликами упираются в торец муфты 23, которая через упорный подшипник и пяту 22 передает усилие грузов рычагу регулятора 17, подвешенному вместе с двуплечим рычагом 5 на общей оси 2.

Муфта 23 с упорной пятой 22 в сборе одним концом опирается на направляющую поверхность державки, а за второй конец подвешена на рычаге 18 отрицательного корректора, закрепленном на втулке 16 отрицательного корректора. Пята муфты грузов связана через узел отрицательного корректора с рычагом рейки 20 и через тягу 32 с рейкой топливного насоса. К верхней части рычага рейки присоединена пружина 6 рычага рейки, удерживающая рейку насоса в положении, соответствующем максимальной подаче, что обеспечивает увеличенную подачу топлива при пуске двигателя. В нижнюю часть рычага рейки запрессован палец, который входит в отверстие ползуна кулисы 21. Вал 11 рычага регулятора жестко связан с рычагом управления 6 (рисунок 28) и рычагом пружины 31 (рисунок 30). Перемещение рычага управления регулятором ограничивается двумя болтами 4 и 7 (рисунок 28). За рычаг пружины 31 (коротким зацепом) (рисунок 30) и двуплечий рычаг 5 (длинным зацепом) зацеплена пружина регулятора 4, усилие которой передается с двуплечего рычага на рычаг регулятора через винт - 7 двуплечего рычага. В рычаг регулятора ввернут регулировочный болт 10, который упирается в вал рычага пружины и служит для регулировки номинальной подачи топлива. В нижней части рычага регулятора расположено корректирующее устройство (12, 13, 14, 16, 18) с отрицательным корректором, предназначенного для формирования внешней скоростной характеристики ТНВД и крутящего момента двигателя. Рычаг регулятора снабжен боковой накладкой, удерживающей втулку 16 обратного корректора и упорную пяту 22 от проворота. Кроме того, хвостовик болта крепления боковой накладки, входя в боковой продольный паз втулки предохраняет ее от выпадания из расточки рычага. Упор 34, закрепленный на корпусе регулятора, не позволяет рычагу пружины 31 опасно приближаться к вращающимся грузам. Для полного выключения подачи топлива служит механизм останова, состоящий из кулисы 21, скобы 15 и возвратной пружины. Во время работы кулиса прижата усилием возвратной пружины к регулировочному винту 19.

Сзади крышка регулятора закрыта крышкой 3 смотрового люка с буферным устройством, состоящим из корпуса 9 и пружины 8, которая, сглаживая колебания рычага 17 регулятора, обеспечивает устойчивую работу двигателя на холостом ходу.

Принцип действия регулятора частоты вращения основан на взаимодействии центробежных сил грузов и усилий пружин с различной предварительной деформацией.

На неработающем двигателе грузы регулятора находятся в сведенном положении, а рейка 33 под действием пружины 6 рычага рейки находится в положении максимальной подачи (крайнее левое положение).

При пуске двигателя, когда частота вращения коленчатого вала достигнет $460...500 \text{ мин}^{-1}$ (рычаг управления упирается в болт ограничения минимального скоростного режима), грузы регулятора под действием центробежной силы преодолевают сопротивление пружины рычага рейки и сдвигают через муфту грузов 23 рычаг рейки 32 до упора втулки 16 отрицательного корректора в рычаг регулятора. Далее, преодолевая сопротивление буферной пружины 8, грузы перемещают вправо всю систему рычагов и рейку ТНВД до установления цикловой подачи секции ТНВД, соответствующей минимальному скоростному режиму (режиму минимальной частоты вращения холостого хода).

При нажатии на педаль управления рычаг управления регулятором и жестко связанный с ним рычаг 31 пружины поворачиваются на определенный угол, что приводит к увеличению натяжения пружины регулятора. Под воздействием пружины рычаг 17 регулятора перемещает систему рычагов, муфту грузов и рейку в сторону увеличения подачи, и обороты коленчатого вала двигателя возрастают. Это происходит до тех пор, пока центробежная сила грузов не уравнивает силу натяжения пружины 4, т.е. до устойчивого режима работы двигателя. Таким образом, каждому положению рычага управления регулятором соответствует определенное число оборотов двигателя.

При уменьшении суммарного момента сопротивления движению автомобиля, частота вращения коленчатого вала двигателя увеличивается. В этом случае центробежная сила грузов возрастает. Грузы расходятся и, преодолевая усилие пружины регулятора, перемещают муфту грузов 23 и пята 22. При этом система рычагов и рейка перемещаются в сторону уменьшения подачи (вправо) до тех пор, пока не установится число оборотов двигателя, заданное положением рычага управления, т.е. пока не наступит равновесие между центробежной силой грузов и силой пружины регулятора.

При увеличении суммарного момента сопротивления движению автомобиля частота вращения коленчатого вала уменьшается, следовательно, уменьшается и центробежная сила грузов регулятора. Усилия пружины 4 регулятора система рычагов, пята и муфта грузов переместятся влево и передвинут рейку влево, в сторону увеличения подачи. Подача топлива секциями увеличивается до тех пор, пока частота вращения коленчатого вала двигателя не достигнет величины, заданной положением рычага управления регулятором.

Остановка двигателя осуществляется поворотом скобы кулисы 15 вниз. При этом кулиса 21 и нижний конец рычага 20 рейки поворачиваются влево, рейка насоса выдвигается в крайнее положение, и подача топлива прекращается.

Отрицательный корректор (12, 13, 14, 16, 18) обеспечивает постепенное уменьшение цикловой подачи топлива при уменьшении частоты вращения кулачкового вала насоса до 500 мин^{-1} и тем самым обеспечивает бездымную работу двигателя.

При частоте вращения коленчатого вала, соответствующей номинальной, центробежная сила грузов превышает усилие предварительной затяжки пружины 14 корректора, и пята через корректор 12 и втулку 16 упирается в главный рычаг регулятора. При снижении частоты вращения кулачкового вала ТНВД усилие пружины корректора становится достаточным для преодоления силы грузов. При этом корректор 12 выдвигается из втулки 16 и, перемещая муфту грузов и систему рычагов, сдвигает рейку ТНВД в сторону уменьшения цикловой подачи топлива. Частота вращения кулачкового вала, соответствующая моменту начала работы корректора, т.е. моменту начала выдвижения корректора из втулки, регулируется предварительным сжатием пружины 14.

Чем меньше частота вращения, тем больше величина выступания корректора из втулки и тем больше величина ограничения цикловой подачи топлива. При 500 мин^{-1} величина ограничения цикловой подачи топлива наибольшая, ее значение определяется максимальной величиной выступания корректора.

Регулятор частоты вращения оснащен корректором подачи топлива по наддуву 1 для снижения теплонапряженности и дымности отработавших газов дизеля на малых частотах вращения и переходных режимах. Кроме того, корректор защищает двигатель в аварийных ситуациях, возникающих при отказах системы турбонаддува. Принцип действия корректора по наддуву заключается в том, что при снижении давления наддувного воздуха, он воздействует на рейку топливного насоса, уменьшая подачу топлива.

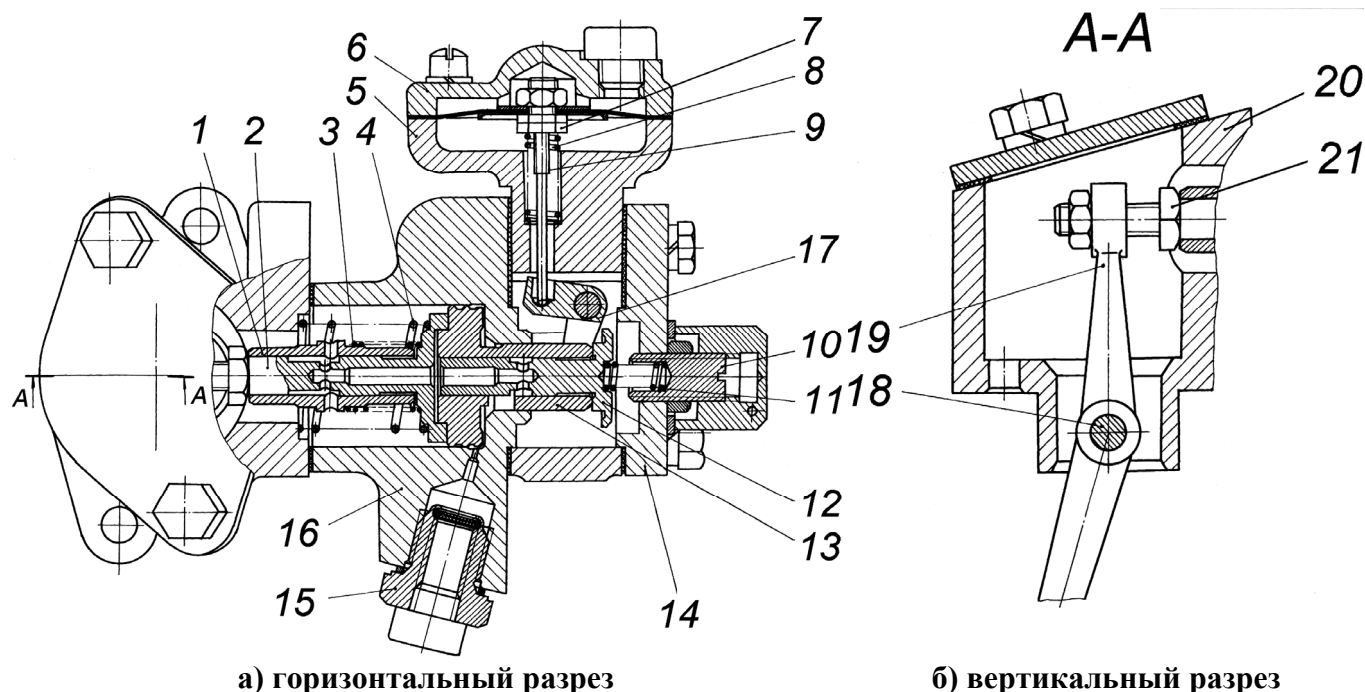


Рисунок 31 – Корректор по наддуву

1–гильза упора; 2–упор; 3–пружина гильзы; 4–пружина поршня; 5–корпус мембраны; 6–крышка мембраны; 7–контргайка штока мембраны; 8–пружина; 9–шток с мембраной; 10–корпус пружины корректора; 11–пружина корректора; 12–золотник; 13–поршень; 14–крышка корректора; 15–штуцер подвода масла; 16–корпус корректора; 17–рычаг; 18–ось рычага; 19–рычаг; 20–проставка; 21–регулирующий болт рычага.

Корректор подачи топлива по наддуву (рисунок 31) установлен на верхней части корпуса регулятора. К проставке 20 с помощью болтов крепятся корпус корректора 16, корпус мембраны 5 и крышка корректора 14. Внутри корпуса корректора расположена пара поршень 13 и золотник 12. Через упор 2 поршень поджимается пружиной 4 к корпусу корректора. На упоре установлена гильза 1 упора, которая пружиной 3 постоянно поджимается к регулировочному болту 21 рычага 19. Рычаг установлен на оси 18 в проставке. На одном конце рычага расположен регулировочный болт с гайкой, а другой конец при работе корректора непосредственно воздействует на рейку ТНВД. В корпусе мембраны располагается выполненная из специальной ткани мембрана в сборе со штоком 9, закрытая крышкой 6. В крышке выполнено отверстие для подвода воздуха от впускного коллектора двигателя. Рычаг 17, установленный на оси, служит для передачи движения от штока к золотнику 12. В золотник упирается пружина корректора 11. Для изменения ее предварительного сжатия в крышку 14 корректора ввернут корпус 10 пружины. На корпус накручена контргайка и колпачок. В корпус корректора ввернут штуцер 15 подвода масла из системы смазки двигателя.

Уплотнение сопряженных деталей корректора по наддуву осуществляется с помощью паронитовых прокладок.

При неработающем двигателе давление масла в системе смазки и воздуха во впускных корректорах отсутствует. Пружина 4 поджимает поршень 13 с упором 2 к корпусу корректора 16. Пружина корректора 11 поджимает золотник 12 и шток 9 с мембраной до упора в крышку мембраны.

При пуске двигателя масло из системы смазки двигателя через ввертыш 15 начинает поступать в поршневую полость корректора и через открытые сливные окна поршня, осевые каналы золотника, поршня и упора сливается в полость регулятора.

При выходе двигателя на режим холостого хода рейка ТНВД перемещается из стартового положения в сторону уменьшения подачи. Вслед за рейкой под действием пружины 3 перемещается гильза 1, поворачивая рычаг 19. Перемещение гильзы относительно упора приводит к перекрытию сливных окон упора, в результате чего свободный слив прекращается, давление масла в подпоршневой полости увеличивается; и поршень начинает перемещаться влево в свое рабочее положение. Перемещение поршня продолжается до момента открытия сливных окон поршня торцевой рабочей кромкой золотника.

При работе двигателя под нагрузкой и увеличении частоты вращения коленчатого вала давление воздуха в полости мембраны увеличивается. Мембрана деформируется, шток перемещает рычаг 17 корректора, который в свою очередь сдвигает золотник корректора вправо. При этом площадь проходного сечения, через которое происходит перетекание масла из подпоршневой полости в осевой канал поршня увеличивается, давление масла в подпоршневой полости уменьшает-

ся, и поршень вместе с упором под действием пружины смещается вправо, восстанавливая свое положение относительно золотника. Вслед за поршнем и упором под действием стартовой пружины, перемещается рейка ТНВД. Таким образом, увеличение давления воздуха в полости мембраны приводит к увеличению цикловой подачи топлива. Перемещение рейки сопровождается поворотом рычага 19, при этом величина перемещения рейки и изменения цикловой подачи определяется величиной перемещения поршня и упора.

При уменьшении частоты вращения коленчатого вала давление турбокомпрессора падает, уменьшается давление в полости мембраны, золотник 12 под действием пружины 11 смещается влево и рабочая кромка торцевой поверхности золотника перекрывает сливные окна поршня. В подпоршневой полости давление масла растёт, поршень сдвигается влево до момента открытия сливных окон и через упор 2 и рычаг 19 сдвигает рейку в сторону уменьшения подачи.

Таким образом, изменение давления воздуха в полости мембраны приводит к изменению положения золотника, поршень автоматически отслеживает положение золотника и обеспечивает соответствующее перемещение рейки ТНВД. Величина перемещения рейки и изменение цикловой подачи определяется величиной перепада давления в полости мембраны и характеристикой пружины корректора.

При увеличении давления надува около 0,06 МПа ($0,6 \text{ кгс/см}^2$) ограничение подачи корректором снимается.

При останове двигателя корректор обеспечивает автоматическое включение пусковой подачи.

Демонтаж корректора по наддуву вместе с проставкой 20 в эксплуатации не рекомендуется, так как затем возможна неправильная установка рычага 19 относительно рейки, ведущая к разному двигателю.

В случае необходимости демонтажа (например, при ремонте) при последующей установке корректора на регулятор отвести скобой кулисы двигателя рейку насоса в положение выключенной подачи и вставить корректор проставкой в корпус регулятора. Затем отпустить скобу кулисы. После этого необходима проверка регулировки корректора по наддуву, а также проверка регулятора на выключение подачи топлива.

2.16.3 ОСНОВНЫЕ РЕГУЛИРОВКИ, ПРЕДУСМОТРЕННЫЕ КОНСТРУКЦИЕЙ РЕГУЛЯТОРА

- 1 Минимальная частота вращения холостого хода регулируется болтом 7 (рисунок 28) и корпусом буферной пружины 9 (рисунок 30);
- 2 Максимальная частота вращения холостого хода (начало выброса рейки) регулируется болтом 4 (рисунок 28).

- 3 Номинальная мощность (подача) регулируется болтом 10, подрегулируется винтом 19 (рисунок 30).
- 4 Предварительное натяжение пружины (разность оборотов конца и начала выброса рейки) регулируется винтом 7 (рисунок 30).
- 5 Подача топлива при 500 мин^{-1} регулируется гайкой обратного корректора 12 (рисунок 30):
- 6 Предварительное натяжение пружины обратного корректора (обороты начала срабатывания корректора) регулируется корпусом корректора 13 (рисунок 30).

К особенностям регулировки следует отнести то, что для обеспечения уменьшенного усилия на рычаге управления рычаг пружины при регулировке частоты вращения начала действия регулятора должен быть максимально приближен к упору в корпусе регулятора, ограничивающему его поворот. Подрегулировку начала действия регулятора производить винтом двухплечевого рычага.

2.16.4 ДЕМПФЕРНАЯ МУФТА

Топливный насос высокого давления комплектуется демпферной муфтой (гасителем крутильных колебаний), которая устанавливается на конической поверхности переднего конца кулачкового вала с натягом, создаваемым кольцевой гайкой и фиксируется от проворота шпонкой. Демпферная муфта предназначена для защиты механизмов от разрушения.

Демпферная муфта представляет собой неразборную конструкцию со свободно вращающимся маховиком в высоковязкой специальной жидкости.

Вмятины на корпусе муфты выводят ее из строя.

2.17 ТОПЛИВОПОДКАЧИВАЮЩИЙ НАСОС

Топливоподкачивающий насос 9 (рисунок 28) – поршневого типа предназначен для подачи топлива из топливного бака через фильтры грубой и тонкой очистки к топливному насосу высокого давления. Производительность топливоподкачивающего насоса в 3...4 раза превышает производительность топливного насоса высокого давления, что гарантирует стабильность процесса топливоподачи от цикла к циклу.

Насос крепится тремя болтами с левой стороны на корпусе топливного насоса высокого давления и приводится в действие от эксцентрика кулачкового вала через роликовый толкатель.

В корпусе 1 (рисунок 32) насоса размещены: поршень 2, пружина 3 поршня, упирающаяся с одной стороны в поршень, а с другой – в пробку 5, всасывающий 26 и нагнетательный 13 клапаны, прижимаемые к седлам 27 пружинами 14.

Полость корпуса насоса, в которой перемещается поршень, соединена каналами с полостями над всасывающим и под нагнетательным клапанами. Привод поршня осуществляется толкателем 8 через шток 7. Ролик толкателя вращается на плавающей оси 11, застопоренной двумя сухарями 10 от продольного перемещения. Одновременно сухари толкателя, перемещаясь в пазах корпуса 1, предохраняют толкатель от разворота. Шток 7 перемещается в направляющей втулке 6, которая ввернута в корпус насоса на специальном клее. Шток и втулка представляют собой прецизионную пару.

Для нагнетания топлива при неработающем двигателе насос оборудуется ручным топливопрокачивающим насосом. Этот насос используется для удаления воздуха из топливной системы перед пуском двигателя, а также для заполнения топливом всей магистрали при техническом, уходе за топливной аппаратурой.

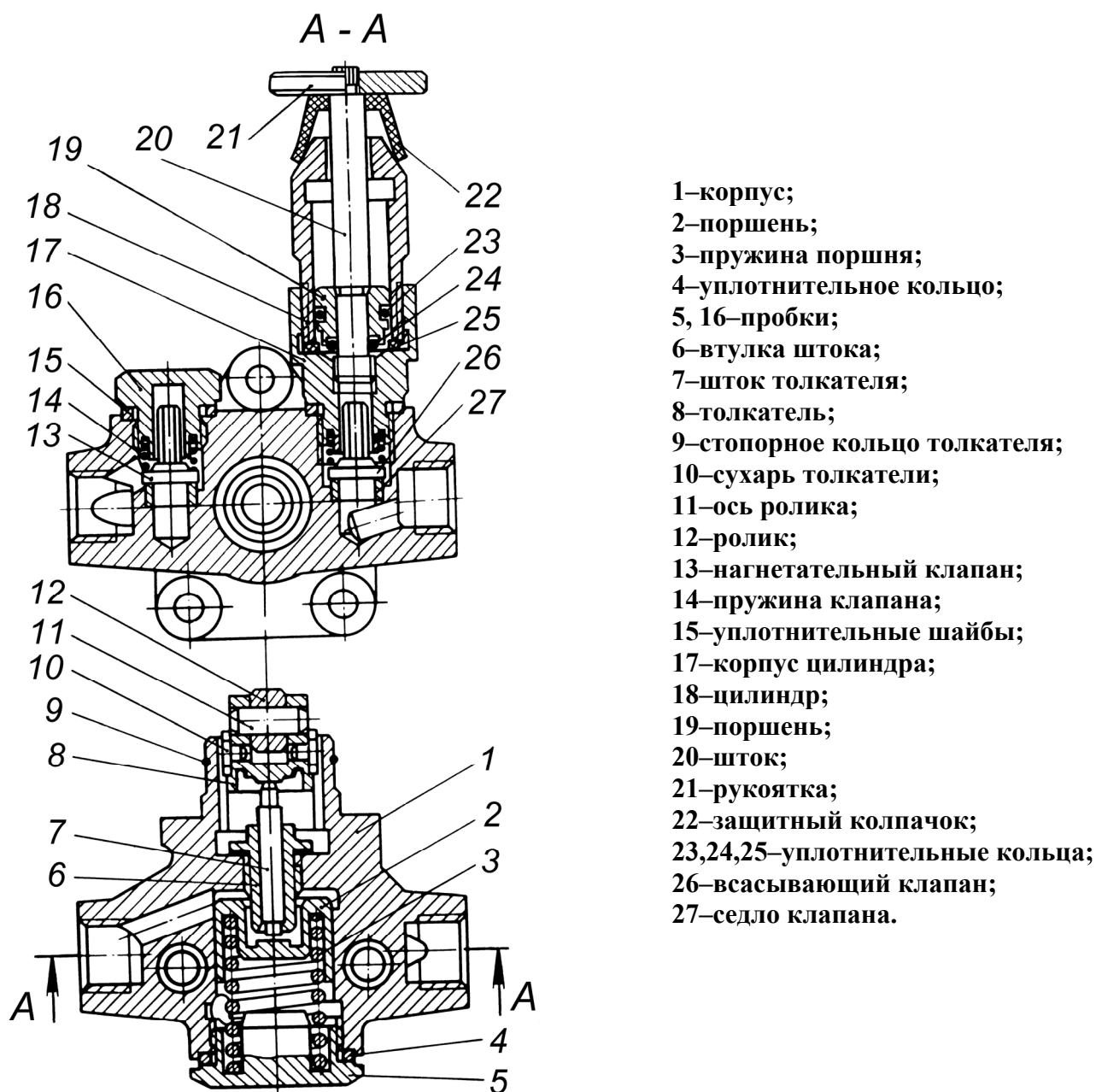


Рисунок 32 – Топливодокачивающий насос

2.18 ФОРСУНКИ

Форсунка – закрытого типа, с многодырчатым распылителем и гидравлическим управлением подъема иглы.

На двигатели устанавливаются форсунки нескольких моделей (см. раздел «Техническая характеристика»), имеющие конструктивные и регулировочные отличия.

2.18.1 ФОРСУНКИ МОДЕЛИ 267-02 И 204-50.01

Все детали форсунки собраны в корпусе 7 (рисунок 33). К нижнему торцу корпуса форсунки гайкой 5 присоединяются проставка 3 и распылитель (мод. 335.1112110-50 и 204.1112110-50.01 соответственно). Взаимное расположение корпуса форсунки, проставки и распылителя определяется штифтами, запрессованными в проставке. Внутри корпуса 1 распылителя находится запорная игла 2. Корпус и игла составляют прецизионную пару.

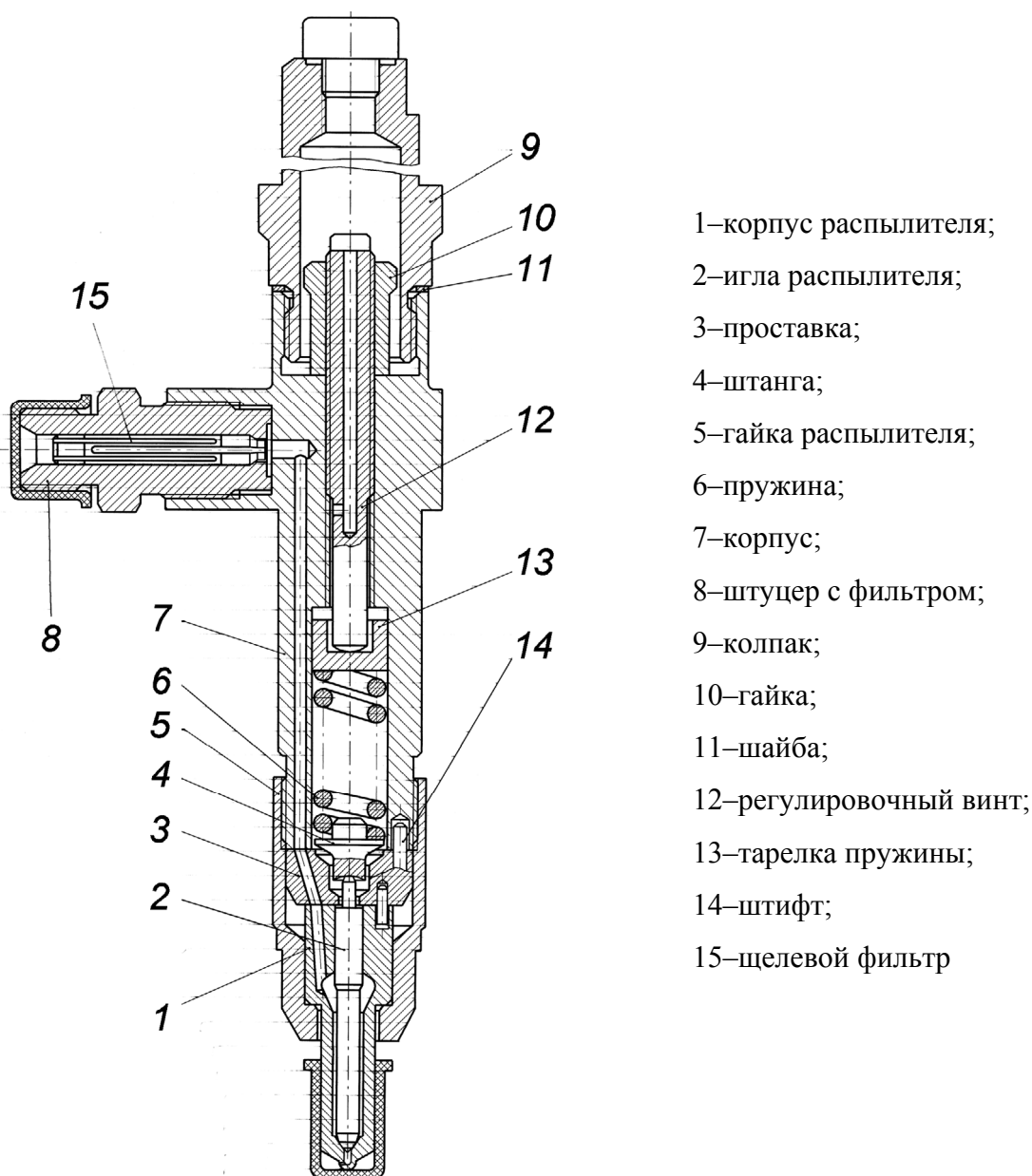


Рисунок 33 – Форсунка модели 267-02

Распылитель имеет пять распыливающих отверстий. Усилие затяжки пружины 6 (давление начала впрыскивания) регулируется винтом 12, ввернутым в корпус форсунки. Винт фиксируется гайкой 10.

Для форсунки модели 204-50.01 усилие затяжки пружины 6 регулируется регулировочными шайбами, установленными в корпус форсунки.

Топливо подводится к форсунке через штуцер 8 ввернутый в корпус форсунки. В штуцер запрессован стержень щелевого фильтра 15. Топливо, просочившееся через зазор между иглой и корпусом распылителя, отводится из форсунки через полость пружины и отверстия в регулировочном винте и колпачке 9.

Форсунка устанавливается в стакан головки цилиндров. Под торец гайки распылителя подкладывается гофрированная шайба для уплотнения от прорыва газов.

2.18.2 ФОРСУНКА МОДЕЛИ 51-01

Все детали форсунки собраны в корпусе 7 (рисунок 34).

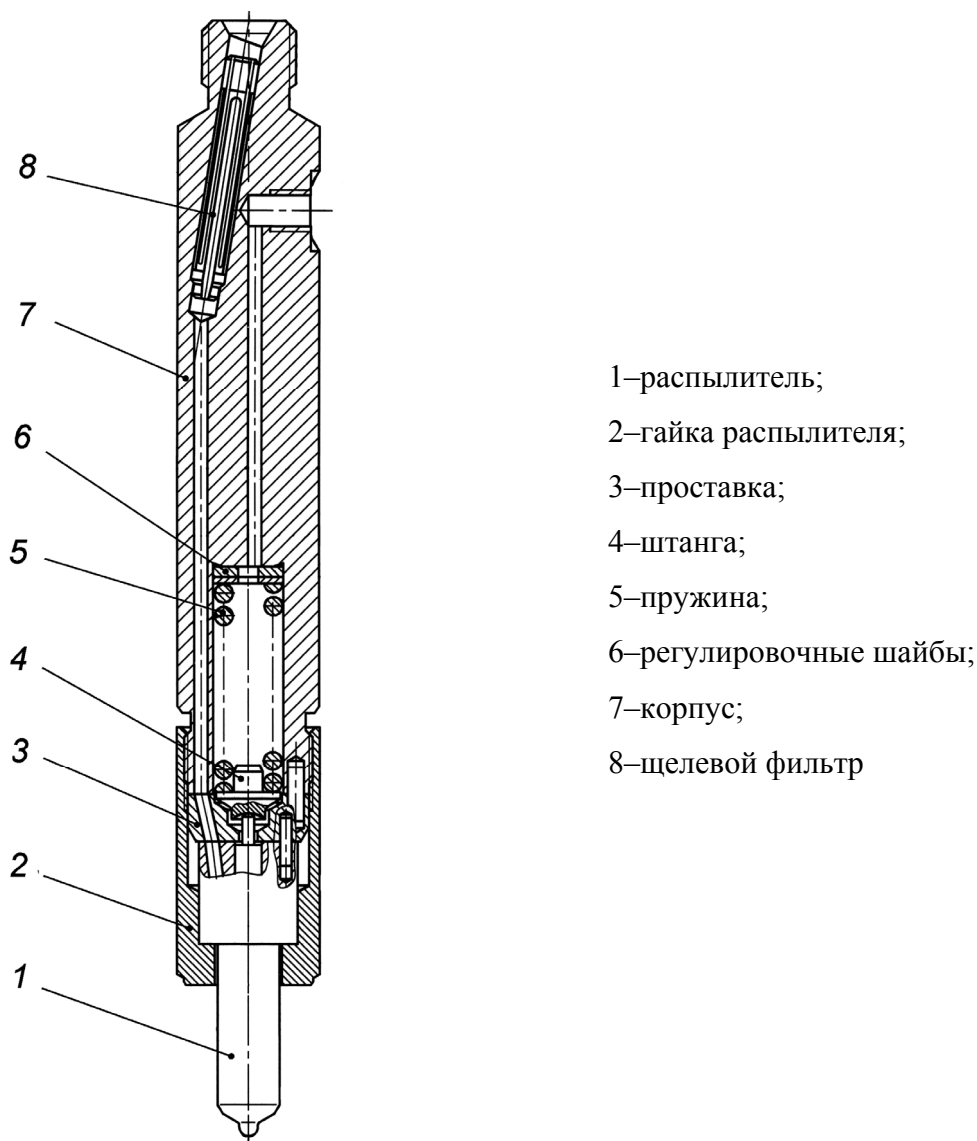


Рисунок 34 – Форсунка модели 51-01

К нижнему торцу корпуса форсунки гайкой 2 присоединяются проставка 3 и распылитель 1 (мод. 335.1112110-60).

Взаимное расположение корпуса форсунки, проставки и распылителя определяется штифтами, запрессованными в проставке. Внутри корпуса распылителя 1 находится запорная игла. Корпус и игла составляют прецизионную пару. Распылитель имеет шесть распыливающих отверстий. Усилие затяжки пружины 5 (давление начала впрыскивания) регулируется регулировочными шайбами 6, установленными в корпус форсунки.

Топливо подводится к форсунке через штуцер корпуса форсунки в который установлен щелевой фильтр 8. Топливо, просочившееся через зазор между иглой и корпусом распылителя, отводится из форсунки через полость пружины и отверстие в корпусе форсунки.

Форсунка устанавливается в стакан головки цилиндров. Под торец гайки распылителя подкладывается гофрированная шайба для уплотнения от прорыва газов.

Фильтр грубой очистки топлива (рисунок 35) предназначен для грубой очистки топлива от механических примесей и воды с использованием метода организованного отстаивания.

Фильтр грубой очистки топлива состоит из крышки 7, колпака 2 и фильтрующих элементов 3. Колпак и крышка соединяются четырьмя болтами 2 через фланец 4. Уплотнение между ними обеспечивается резиновой прокладкой 8. На колпаке имеется сливная пробка 10.

Топливо в фильтр поступает через наконечник 6 и полость в оси 1. Очистка топлива осуществляется в отстойных ячейках фильтрующих элементов 3, частицы механических примесей и капли воды по наклонным стенкам ячеек дисков перетекают в сборную полость колпака 2.

В процессе эксплуатации предусматривается периодический слив отстоя, а также, промывка колпака и фильтрующих элементов.

Фильтр тонкой очистки топлива (рисунок 36) состоит из колпака 5 с приваренным к нему стержнем 6, крышки 8 и фильтрующего элемента 4. Снизу в стержень ввернута сливная пробка 1 с прокладкой 2. Уплотнение между колпаком и крышкой обеспечивается паронитовой прокладкой 7. Колпак с крышкой соединен болтом 12, под головку которого поставлена уплотнительная шайба 13.

Сменный фильтрующий элемент изготовлен из специальной бумаги. Пружина 3 прижимает фильтрующий элемент к крышке. С торцовых поверхностей фильтрующий элемент уплотнен прокладками.

В крышку ввернут клапан-жиклер 15, который уплотняется прокладкой 10. Через клапан-жиклер сливается часть топлива вместе с воздухом, попавшим в систему низкого давления. Клапан-жиклер отрегулирован на давление начала открытия 20...40 кПа (0,2...0,4 кгс/см²). При малом давлении в системе, что может наблюдаться при пуске, двигателя, клапан перекрывает канал и слива топлива не происходит, питание ЭФУ топливом улучшается.

В процессе эксплуатации предусматривается периодический слив отстоя, смена фильтрующего элемента, а также, промывка колпака.

2.19 ФИЛЬТР ГРУБОЙ ОЧИСТКИ ТОПЛИВА

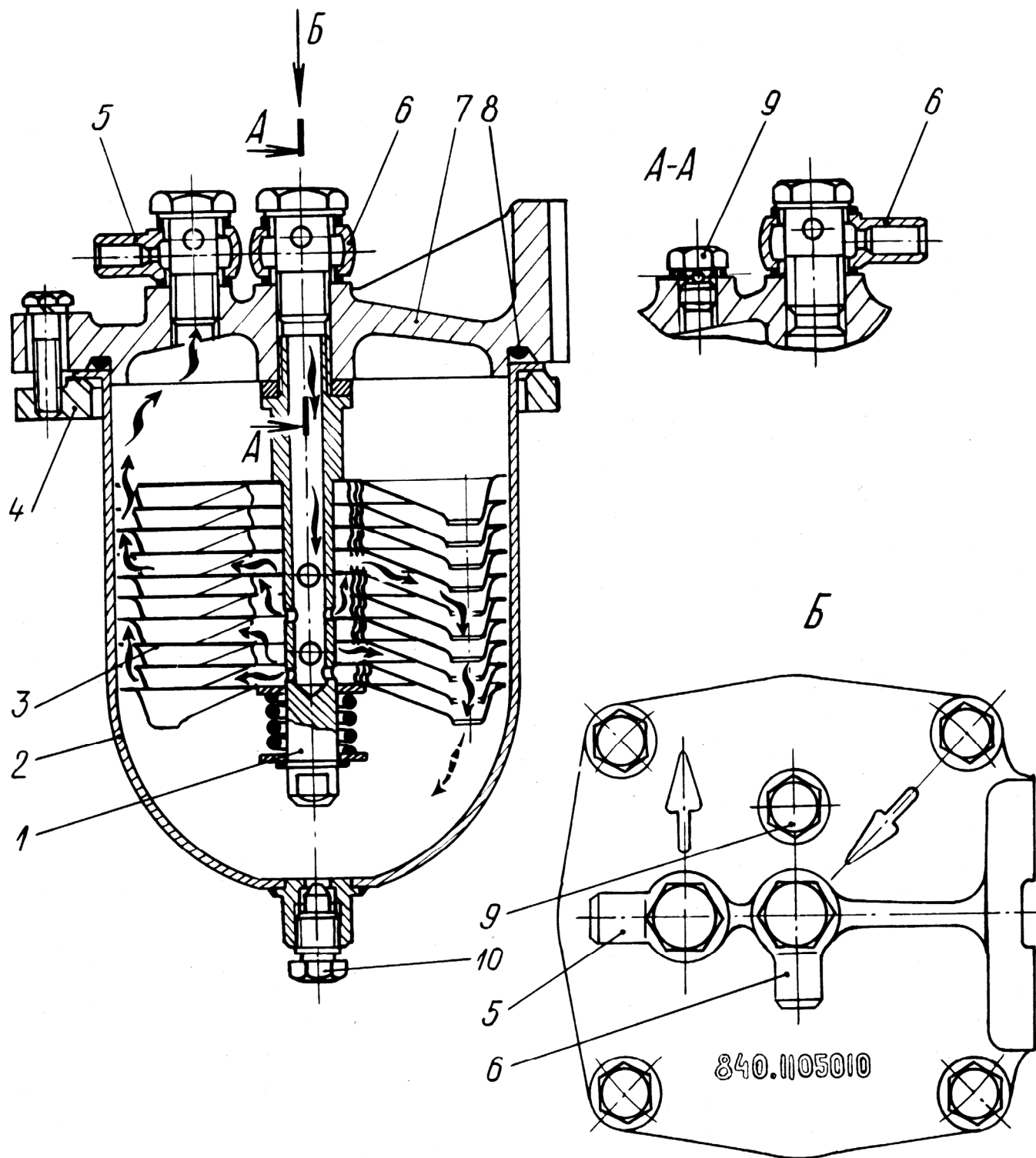


Рисунок 35 – Фильтр грубой очистки топлива

1—ось; 2—колпак; 3—фильтрующие элементы; 4—фланец; 5—наконечник отвода очищенного топлива; 6—наконечник подвода топлива; 7—крышка фильтра; 8—прокладка; 9—пробка выпуска воздуха; 10—сливная пробка.

2.20 ФИЛЬТР ТОНКОЙ ОЧИСТКИ ТОПЛИВА

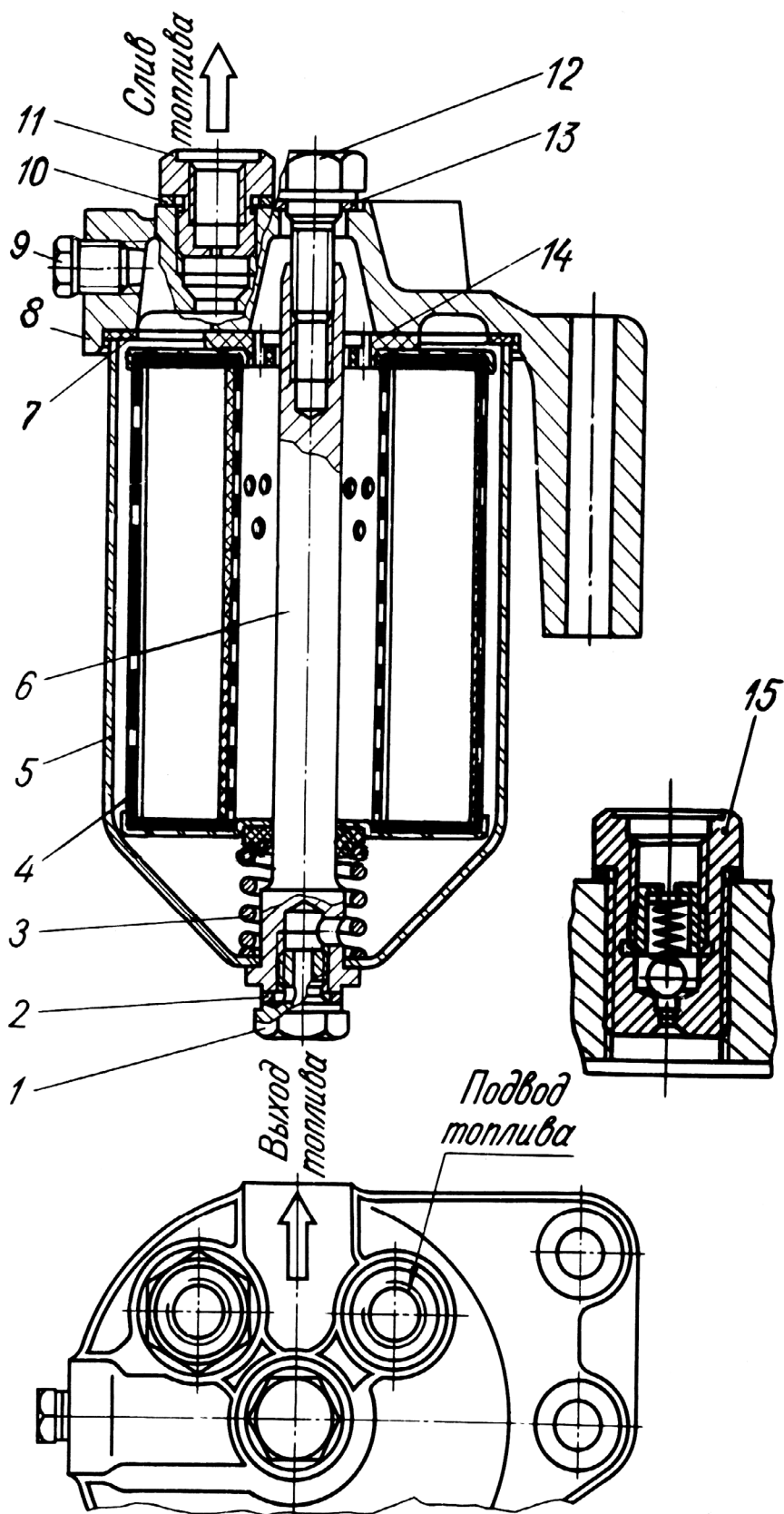


Рисунок 36 – Фильтр тонкой очистки топлива

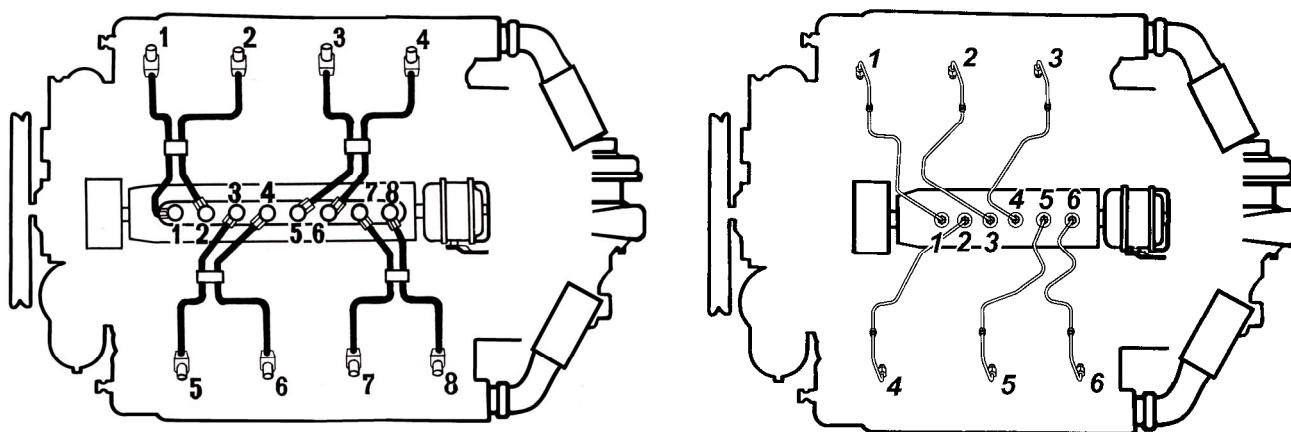
1-сливная пробка; 2-прокладка сливной пробки; 3-пружина; 4-фильтрующий элемент; 5-колпак; 6-стержень; 7-прокладка колпака; 8-крышка; 9-пробка; 10-прокладка жиклера; 11-жиклер; 12-болт; 13-прокладка; 14-прокладка фильтрующего элемента; 15-клапан-жиклер.

2.21 ТОПЛИВОПРОВОДЫ

Для подвода топлива к насосу и форсункам, а также для отвода его излишков на двигателе имеется система топливопроводов низкого и высокого давления.

Топливопроводы низкого, давления присоединяются пустотелыми болтами или накидными гайками через наконечники, закрепленные на концах топливопроводов. Контактные поверхности уплотняются медными шайбами толщиной 1,5 мм.

Схема соединения топливопроводами высокого давления секций ТНВД и форсунок цилиндров шести и восьмицилиндровых двигателей приведена на рисунке 37. Топливопроводы высокого давления имеют одинаковую длину для всех цилиндров двигателя. Концы топливопроводов высажены в форме конуса и прижаты накидными гайками к штуцерам топливного насоса высокого давления и форсунок. Во избежание поломок топливопроводов от вибрации они должны быть закреплены при помощи специальных скоб. Для уплотнения в общих головках на топливопроводы высокого давления надеты фланцы. Порядок работы секций для разных моделей ТНВД различный (см. раздел «Техническая характеристика») поэтому различны схемы соединения топливопроводами высокого давления секций ТНВД и форсунок цилиндров двигателя.



а)–восьмицилиндровые двигатели
(1-3-6-2-4-5-7-8);

б)–шестицилиндровые двигатели
(1-2-3-5-4-6).

Рисунок 37 – Схема соединения топливопроводами высокого давления секций ТНВД и форсунок цилиндров двигателя.

2.22 НАДДУВ

Двигатель оборудован турбокомпрессором, использующим энергию выхлопных газов для наддува двигателя. Увеличивая массу воздуха, поступающего в цилиндры, турбокомпрессор способствует более эффективному сгоранию увеличенной дозы топлива, за счет чего повышается мощность двигателя при умеренной тепловой напряженности.

Двигатели могут комплектоваться различными моделями турбокомпрессоров:

- Модели 122 и 122-07 (производство ОАО «Автодизель»);
- К-36-87-01 или К-36-30-01 (производство CZ Республики Чехии);
- ТКР-100 (для восьмицилиндровых двигателей) и ТКР-90 (для шестицилиндровых двигателей) производство «Турботехника» Россия.

Применяемость турбокомпрессоров для конкретных моделей двигателей см. выше в Таблице сравнительных показателей моделей двигателей.

2.22.1 УСТРОЙСТВО ТУРБОКОМПРЕССОРА МОДЕЛИ 122.

Турбокомпрессор (рисунок 38) состоит из одноступенчатого центробежного компрессора и радиальной центростремительной турбины.

Колесо турбины 14 и колесо компрессора 23 расположены на противоположных концах вала ротора консольно по отношению к втулке подшипника 17.

Рабочее колесо 23 центробежного компрессора – полуоткрытого типа, с радиальными лопатками, отлито из алюминиевого сплава. Оно напрессовано на вал и закреплено гайкой 1, установленной с герметиком.

Рабочее колесо турбины 14 – полуоткрытого типа, с радиальными лопатками, изготовлено методом литья из жаропрочного сплава. Оно соединено с валом методом сварки трением.

Корпус турбины изготовлен из жаропрочного чугуна. Газ подводится к колесу турбины двумя суживающимися каналами. На торце корпуса турбины имеются шпильки для крепления выпускного трубопровода.

Корпус компрессора 4, вставка и крышка корпуса подшипника 6 изготовлена из алюминиевого сплава. Крышка корпуса подшипника 6 крепится к корпусу подшипника болтами 3 с применением герметика.

В турбокомпрессоре применен подшипник скольжения 17 в виде втулки, изготовленной из алюминиевого сплава. Она установлена в расточке чугунного корпуса подшипника 12 и удерживается от осевых перемещений болтом-стопором 10. Смазывание втулки турбокомпрессора осуществляется под давлением из системы смазки двигателя.

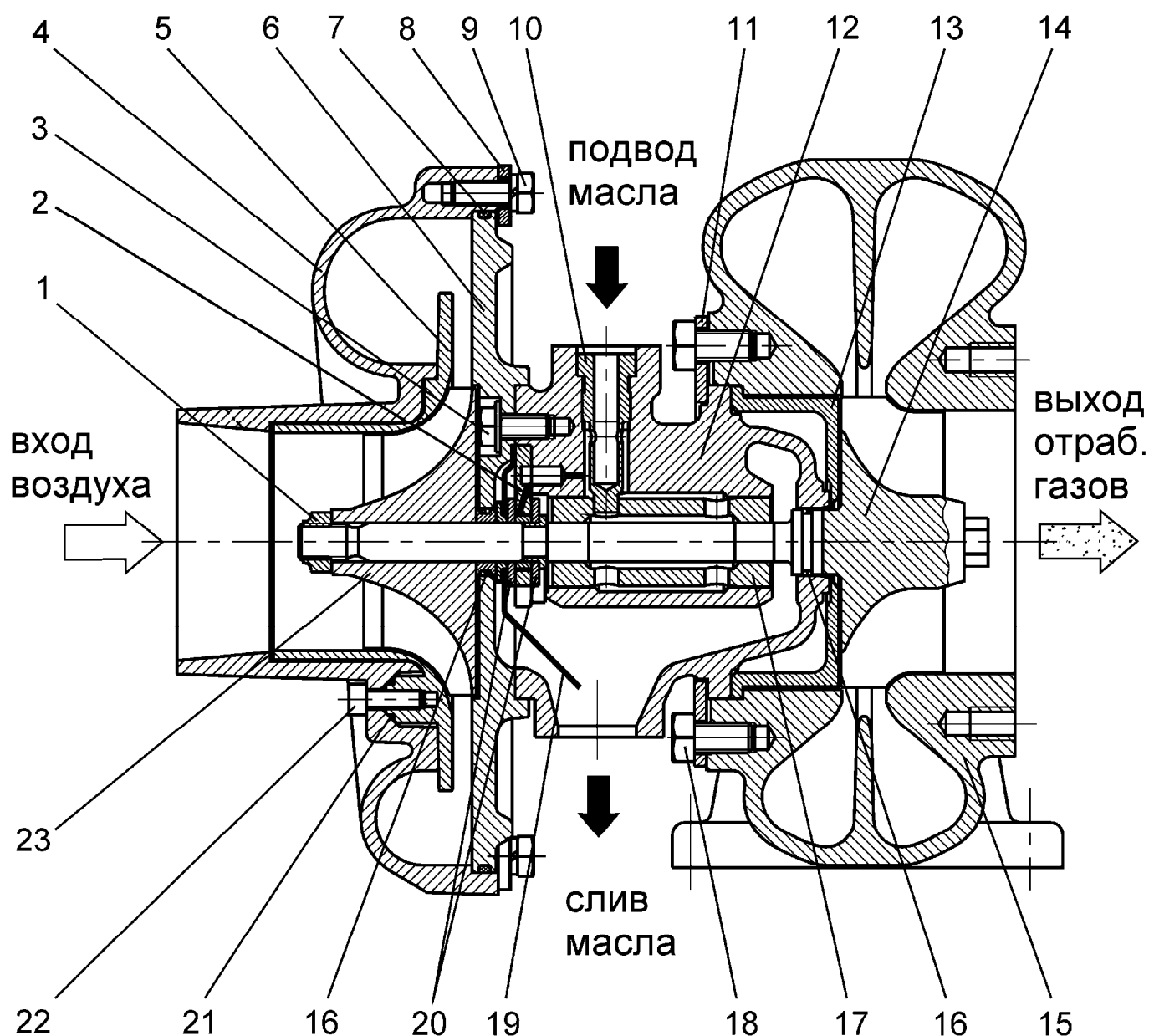


Рисунок 38 – Турбокомпрессор модели 122

1–гайка крепления колеса компрессора; 2–подшипник упорный; 3–болт; 4–корпус компрессора; 5–вставка; 6–крышка корпуса компрессора; 7–кольцо уплотнительное; 8–пластина компрессора; 9–болт; 10–болт-стопор; 11–пластина турбины; 12–корпус подшипника; 13–проставка корпуса турбины; 14–колесо турбины с валом; 15–корпус турбины; 16–кольца уплотнительные; 17–втулка; 18–болт; 19–экран маслосбрасывающий; 20–шайбы упорные; 21–кольцо уплотнительное; 22–винт; 23–колесо компрессора.

Тщательно отбалансированный ротор установлен во втулке 17. Осевые усилия, действующие на ротор, воспринимаются упорным подшипником 2. На каждом конце вала ротора установлены разрезные уплотнительные кольца 16, изготовленные из специального чугуна.

Турбокомпрессор крепится к выпускным коллекторам корпусом турбины. Выходной патрубок корпуса компрессора соединен через патрубки и охладитель наддувочного воздуха с впускными коллекторами двигателя.

Для сравнения устройств на рисунке 39 приведена конструкция турбокомпрессора модели К-36 производства CZ Республики Чехия.

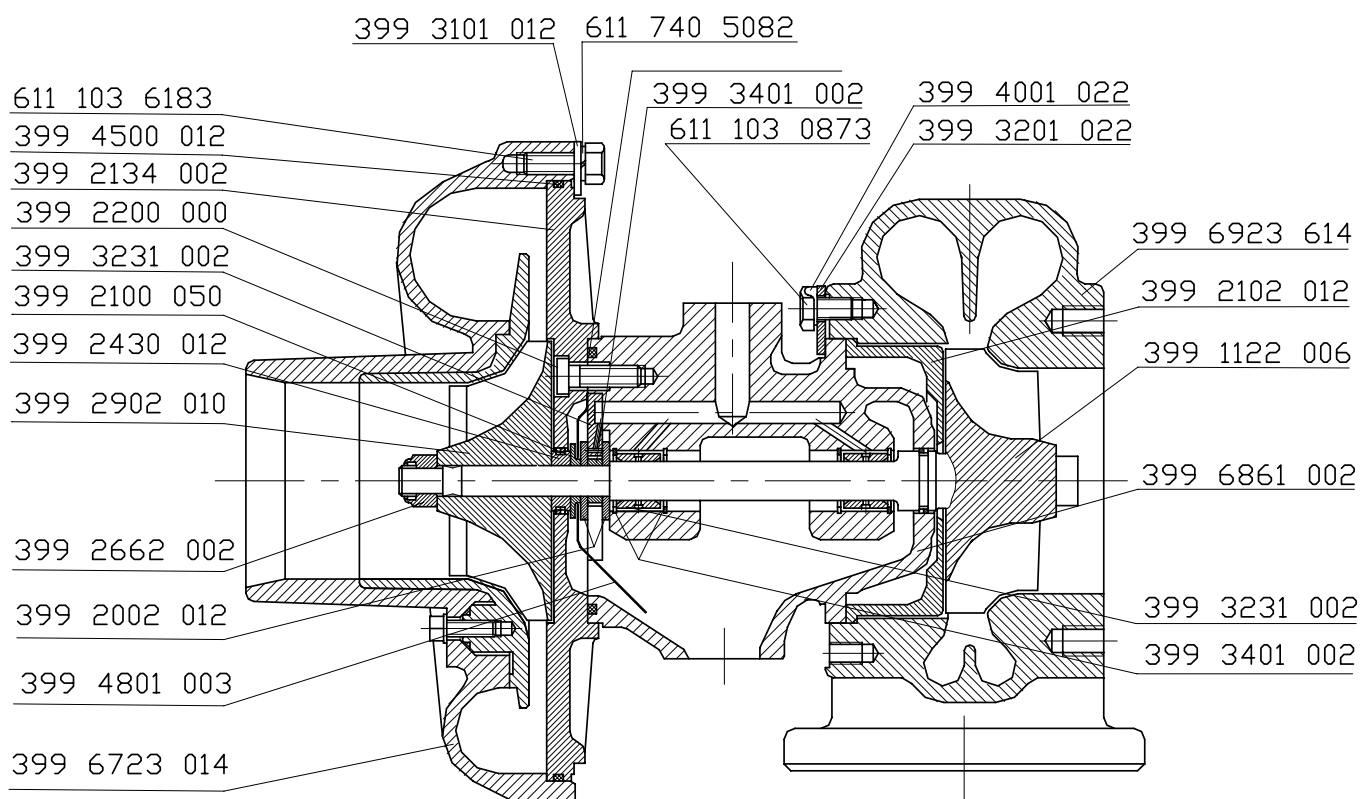


Рисунок 39 – Турбокомпрессор модели К-36 производства CZ Республики Чехия

2.23 СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

Система охлаждения двигателя – жидкостная, циркуляционная. Система включает в себя водяной насос, жидкостно-масляный теплообменник, вентилятор, термостаты, дистанционный термометр и радиатор, устанавливаемый на раме машины.

Во время работы двигателя циркуляция охлаждающей жидкости в системе охлаждения создается центробежным насосом. Из нагнетательного патрубка насоса через каналы в крышке шестерен распределения жидкость под давлением поступает в водяную рубашку правого ряда цилиндров через жидкостно-масляный теплообменник и левого ряда блока цилиндров, затем в головки цилиндров и собирается в водосборных трубопроводах. В водяные рубашки головок цилиндров жидкость подается по направляющим каналам, в первую очередь к наиболее нагретым поверхностям – выпускным патрубкам и стаканам форсунок. Из водосборных трубопроводов нагретая жидкость подается через термостаты в радиатор, где отдает тепло потоку воздуха, создаваемому вентилятором, после чего снова идет к водяному насосу. Когда температура охлаждающей жидкости понижается, термостаты автоматически направляют весь ее поток непосредственно к водяному насосу, минуя радиатор. Таким образом, посредством термостатов обеспечивается оптимальный тепловой режим работы двигателя.

2.23.1 ВОДЯНОЙ НАСОС

Водяной насос центробежного типа, установлен на передней стенке блока цилиндров и приводится во вращение клиновым ремнем от шкива, установленного на переднем конце коленчатого вала.

Конструкция водяного насоса шестицилиндрового двигателя приведена на рисунке 40.

В чугунном корпусе 7 насоса вращается напрессованная на валик 4 крыльчатка 10, создающая поток охлаждающей жидкости. Валик насоса установлен на двух шарикоподшипниках 3 с односторонним уплотнением. Полость подшипников при сборке насоса заполняется смазкой Литол-24 ГОСТ 21150-87 на весь срок службы насоса без дополнительной смазки. Уплотнение подшипниковой полости насоса осуществляется торцевым самоподжимным уплотнением. Для контроля за герметичностью торцевого уплотнения в корпусе насоса имеется дренажное отверстие «Б». Шкив привода 1 напрессован на валик насоса.

Устанавливаемые на восьмицилиндровые двигатели водяные насосы имеют сходную конструкцию, за исключением конструкции шкива привода 1 и поэтому не взаимозаменяемы между собой. Водяной насос имеет маркировку на корпусе 236-1307010-Б1 или 7511.1307010-01. В обеих конструкциях насосов используется торцевое уплотнение 850.1307031 с кольцами из материала ГАК.

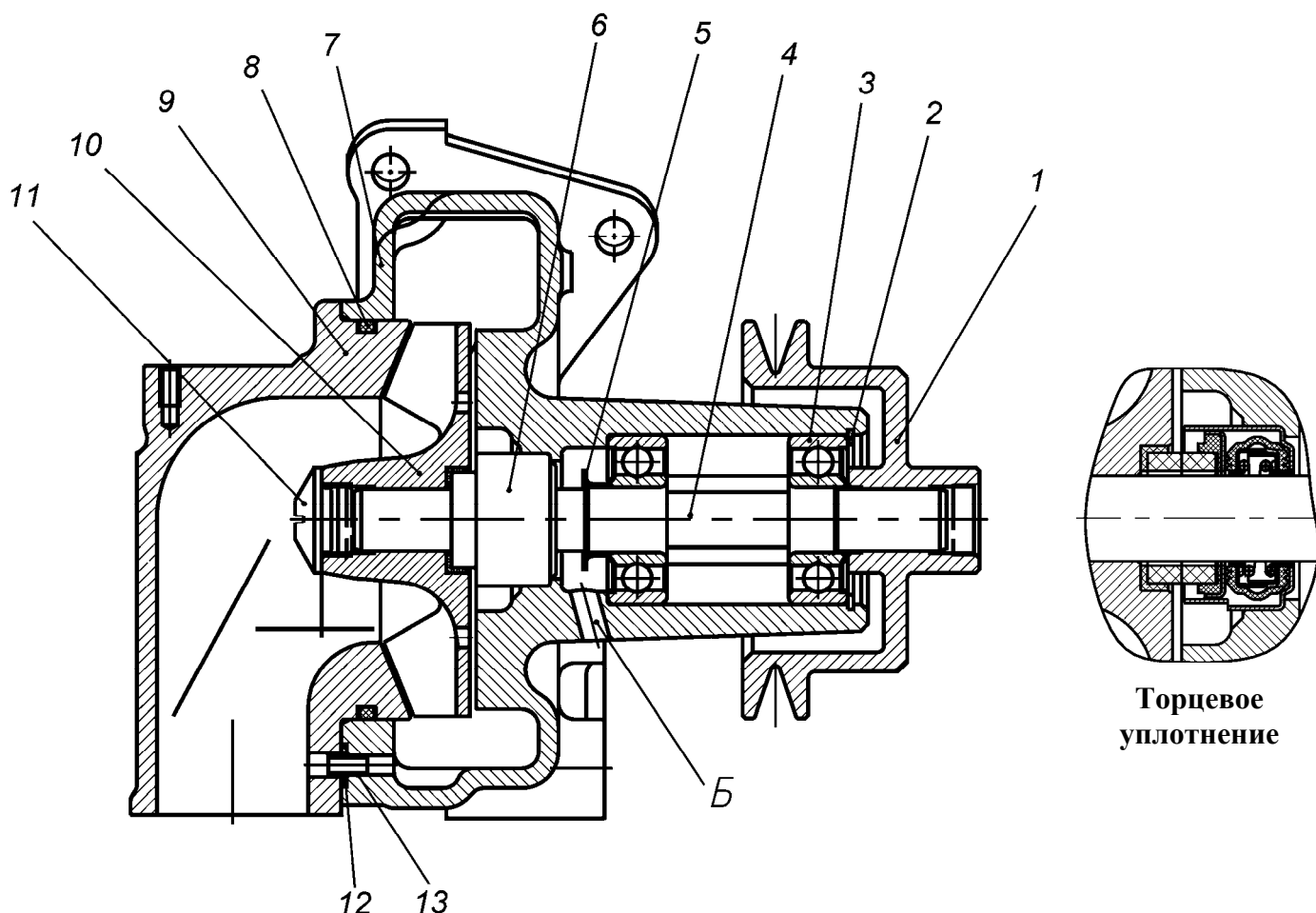


Рисунок 40 – Водяной насос 236-1307010-Б1

1–шкив привода; 2–стопорное кольцо; 3–подшипники; 4–валик; 5–водосбрасыватель; 6–уплотнение торцевое; 7–корпус насоса; 8–кольцо уплотнительное; 9–патрубок водяного насоса; 10–крыльчатка; 11–заглушка крыльчатки; 12–кольцо уплотнительное; 13–втулка уплотнительного кольца; Б–дренажное отверстие.

С августа 2006 года двигатели ЯМЗ комплектуются водяными насосами с торцовым уплотнением фирмы «КАСО» (Германия), конструкция которого для восьмицилиндрового двигателя приведена на рисунке 41.

Взаимозаменяемость нового водяного насоса с насосами, на которых устанавливалось торцовое уплотнение прежней конструкции, сохранена.

Водяной насос с торцовым уплотнением фирмы «КАСО» имеет маркировку на корпусе 7511.1307010-02 (для восьмицилиндровых двигателей типа 7511) и 236-1307010-Б2 (для шестицилиндровых двигателей типа 7601).

Уплотнение «КАСО» запрессовано одновременно и в корпус и на вал. Поэтому выпрессовка вала с подшипниками производится до тех пор, пока вал не вышел из соединения с уплотнением. В случае износа торцовое уплотнение «КАСО» восстановлению не подлежит и требует замены.

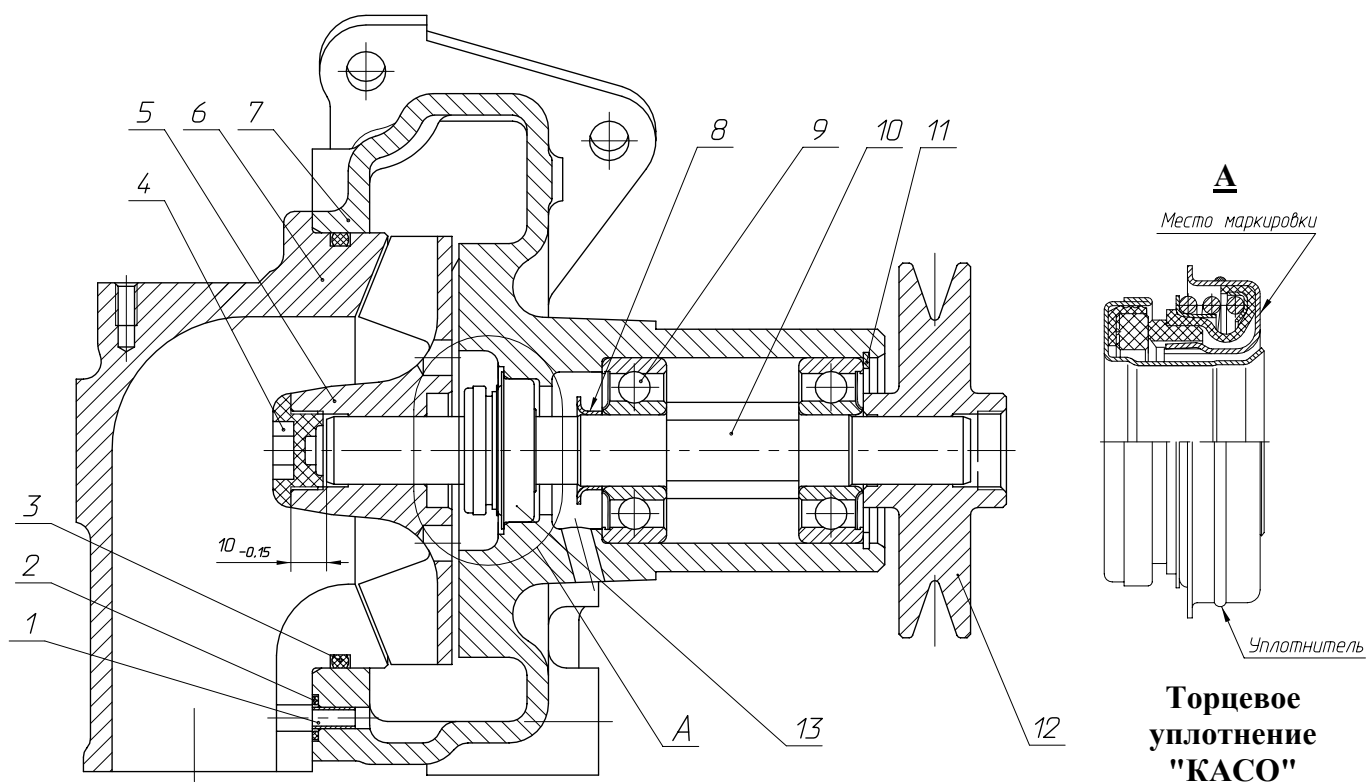


Рисунок 41 – Водяной насос 7511.1307010-02 с торцовым уплотнением "КАСО"

1 – втулка; 2, 3 – уплотнительные кольца; 4 – заглушка; 5 – крыльчатка; 6 – подводящий патрубок; 7 – корпус; 8 – водосбрасыватель; 9 – подшипники; 10 – вал; 11 – стопорное кольцо; 12 – шкив; 13 – торцовое уплотнение; А – торцовое уплотнение "КАСО".

Ремонтопригодность водяных насосов с торцовыми уплотнениями «КАСО» выше, так как при замене негерметичного уплотнения возможна замена его не только на аналогичное уплотнение фирмы «КАСО», но и на торцовое уплотнение 850.1307031 с кольцами из материала ГАК. Для этого на крыльчатке водяного насоса имеется выточка для запрессовки кольца из материала ГАК с манжетой.

2.23.2 ПРИВОД ВЕНТИЛЯТОРА

Двигатели в основном комплектуются отключаемым фрикционным приводом вентилятора производства ОАО «Агат» (см. рисунки 42-45), предназначенным для включения и выключения вентилятора в зависимости от условий эксплуатации. Отдельные комплектации двигателей в зависимости от требований потребителя комплектуются постоянно работающим приводом вентилятора (см. рисунки 46-48). Применяемость приводов вентиляторов на двигателях типа ЯМЗ-7511 и ЯМЗ-7601 приведена в таблице 3.

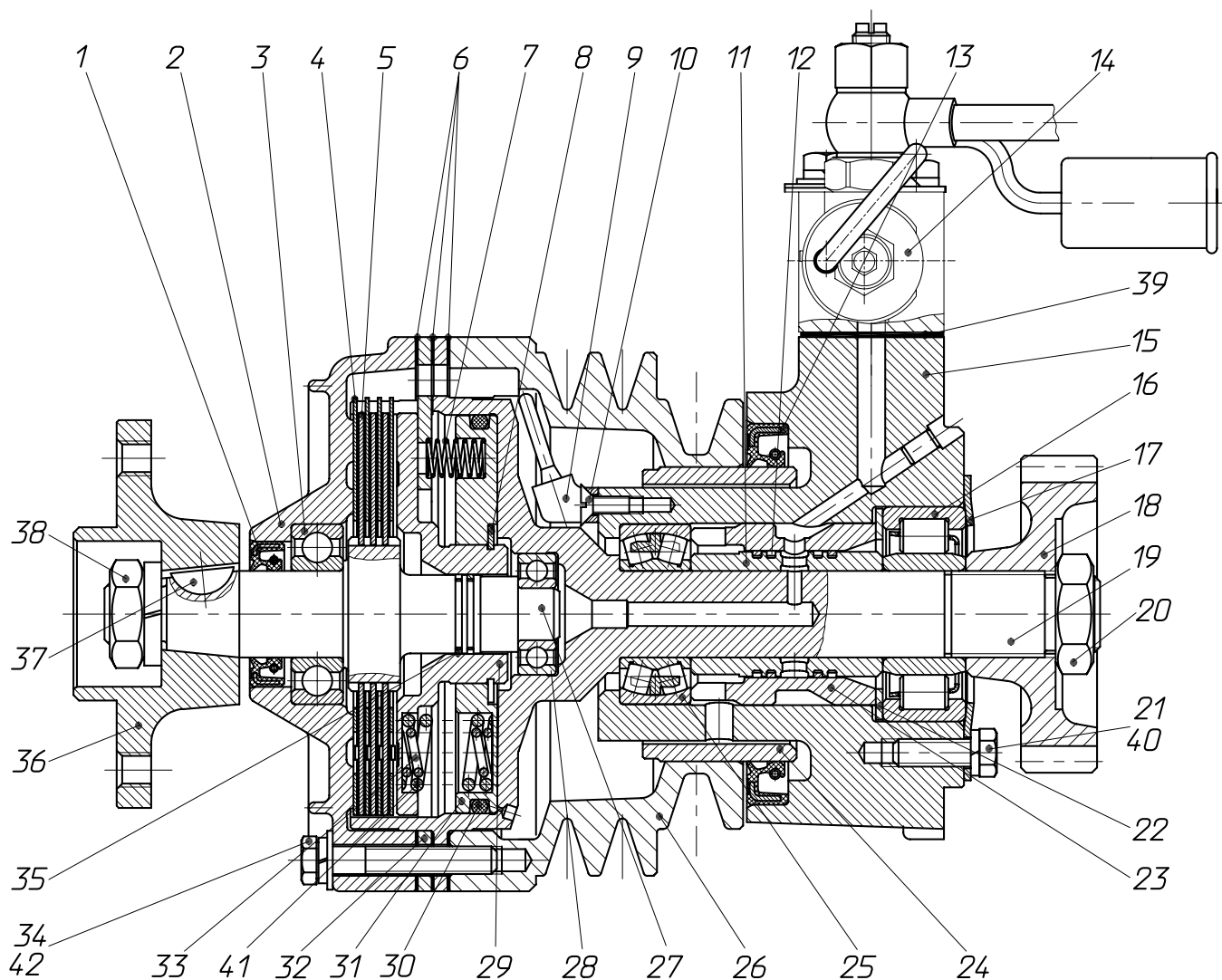


Рисунок 42 – Привод вентилятора 7511.1308011-30 с электромагнитным клапаном КЭМ 32-23 (или КЭМ 32-23М)

1–манжета; 2–крышка; 3–подшипник; 4–диск ведомый; 5–диск ведущий; 6–прокладка; 7–пружина отжимная; 8–кольцо упорное; 9–трубка черпательная; 10–винт; 11–втулка распорная; 12–кольцо уплотнительное; 13–манжета; 14–клапан электромагнитный; 15–корпус; 16–подшипник; 17–фланец упорный; 18–шестерня; 19–вал ведущий; 20–гайка; 21–болт; 22–шайба; 23–втулка распорная; 24–втулка; 25–подшипник; 26–шків; 27–вал ведомый; 28–подшипник; 29–обойма нажимная; 30–кольцо уплотнительное; 31–поршень; 32–упор поршня; 33–пружина нажимная; 34–болт; 35–кольцо уплотнительное; 36–ступица; 37–шпонка; 38–гайка; 39–шайба.

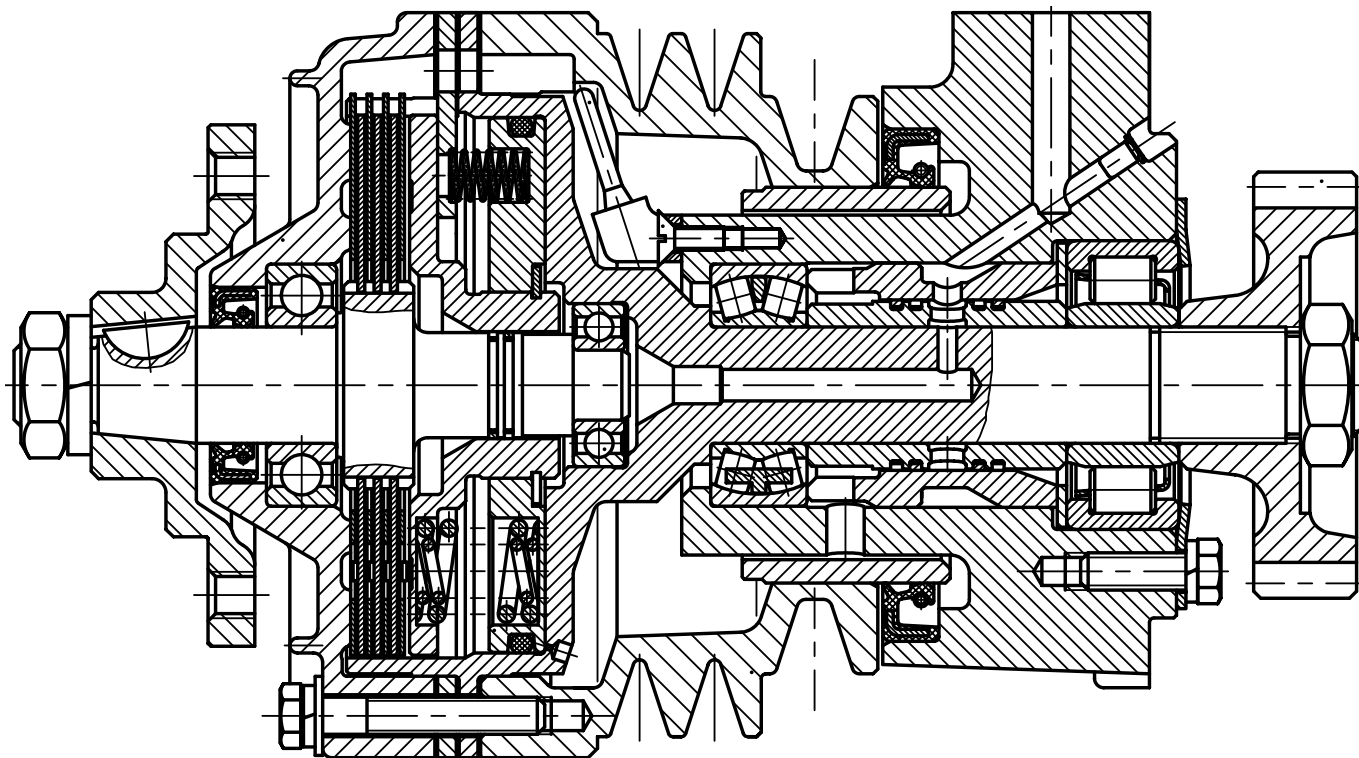


Рисунок 43 – Привод вентилятора 238НД-1308011-В (отличается от 7511.1308011-30 шкивом привода генератора и компрессора и ступицей вентилятора)

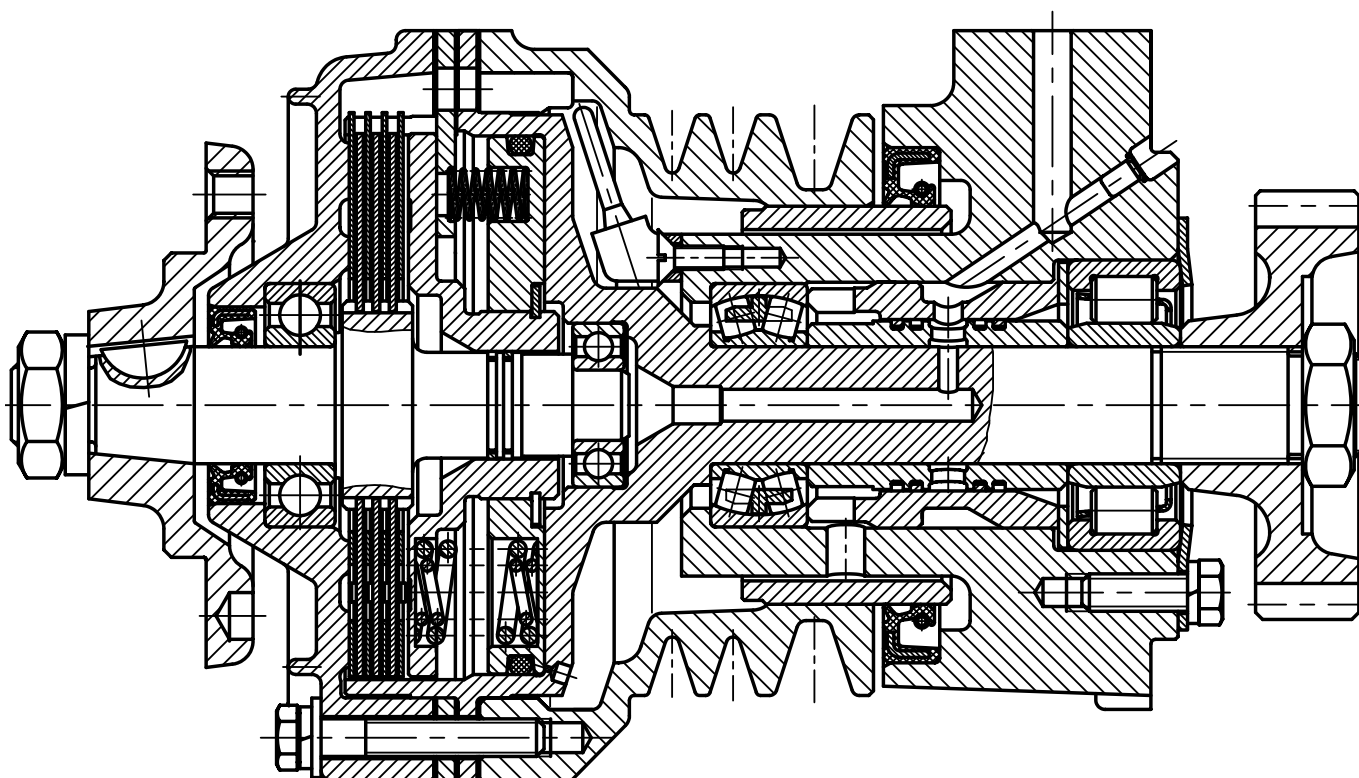


Рисунок 44 – Привод вентилятора 238-1308011-В (отличается от 238НД-1308011-В только шкивом привода генератора и компрессора)

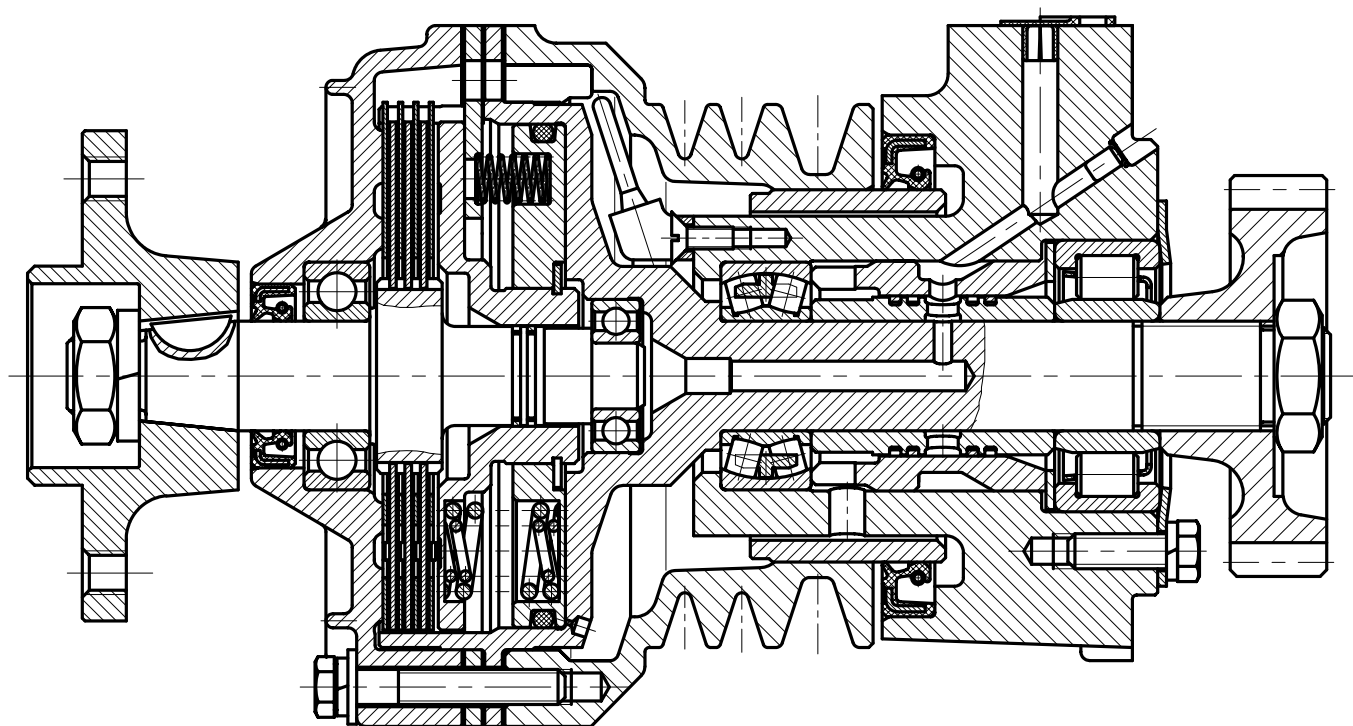


Рисунок 45 – Отключаемый привод вентилятора 238.1308011-Г
 (отличается от 7511.1308011-30 только шкивом привода генератора и компрессора)

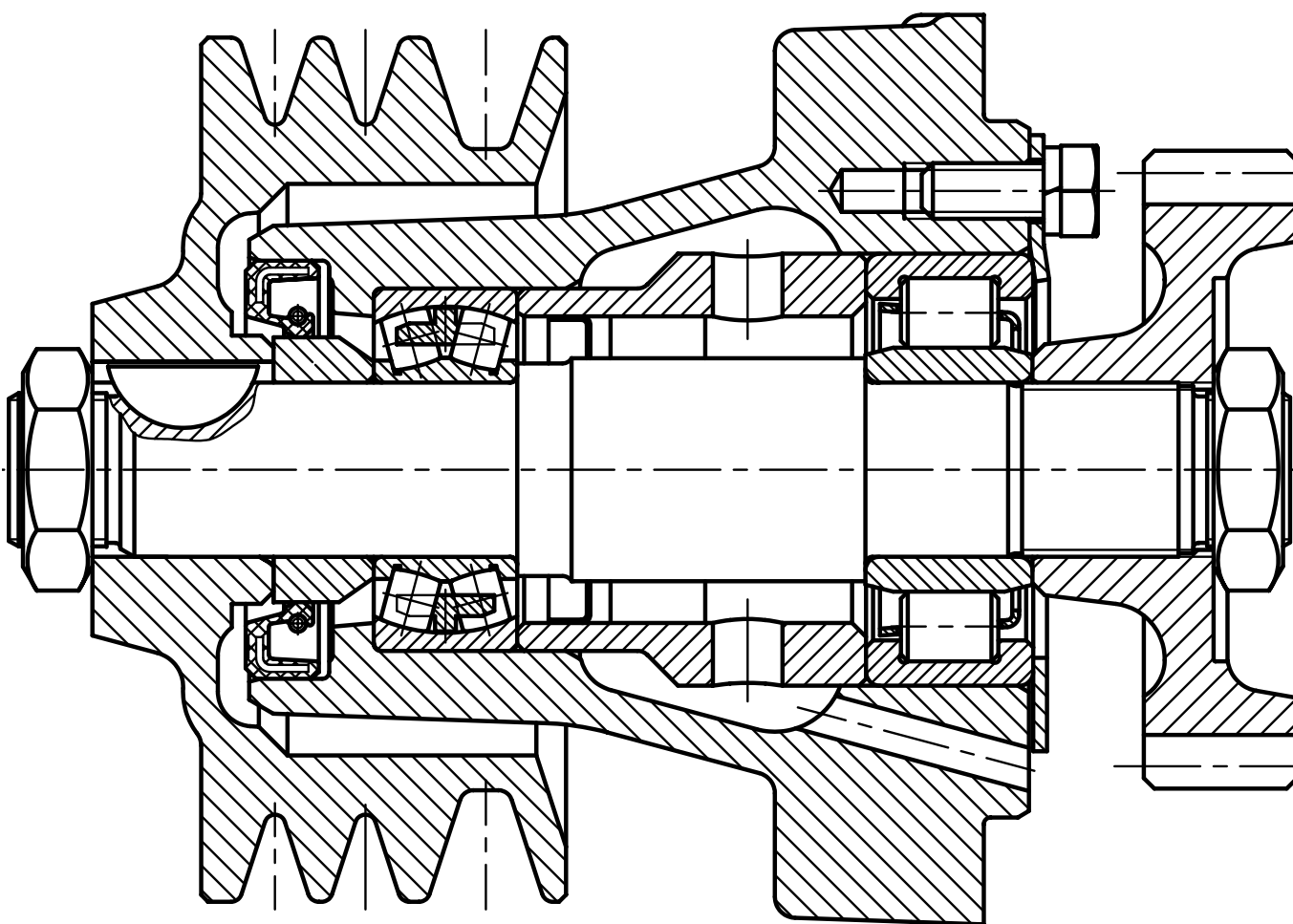


Рисунок 46 – Неотключаемый привод вентилятора 238К-1308011-В

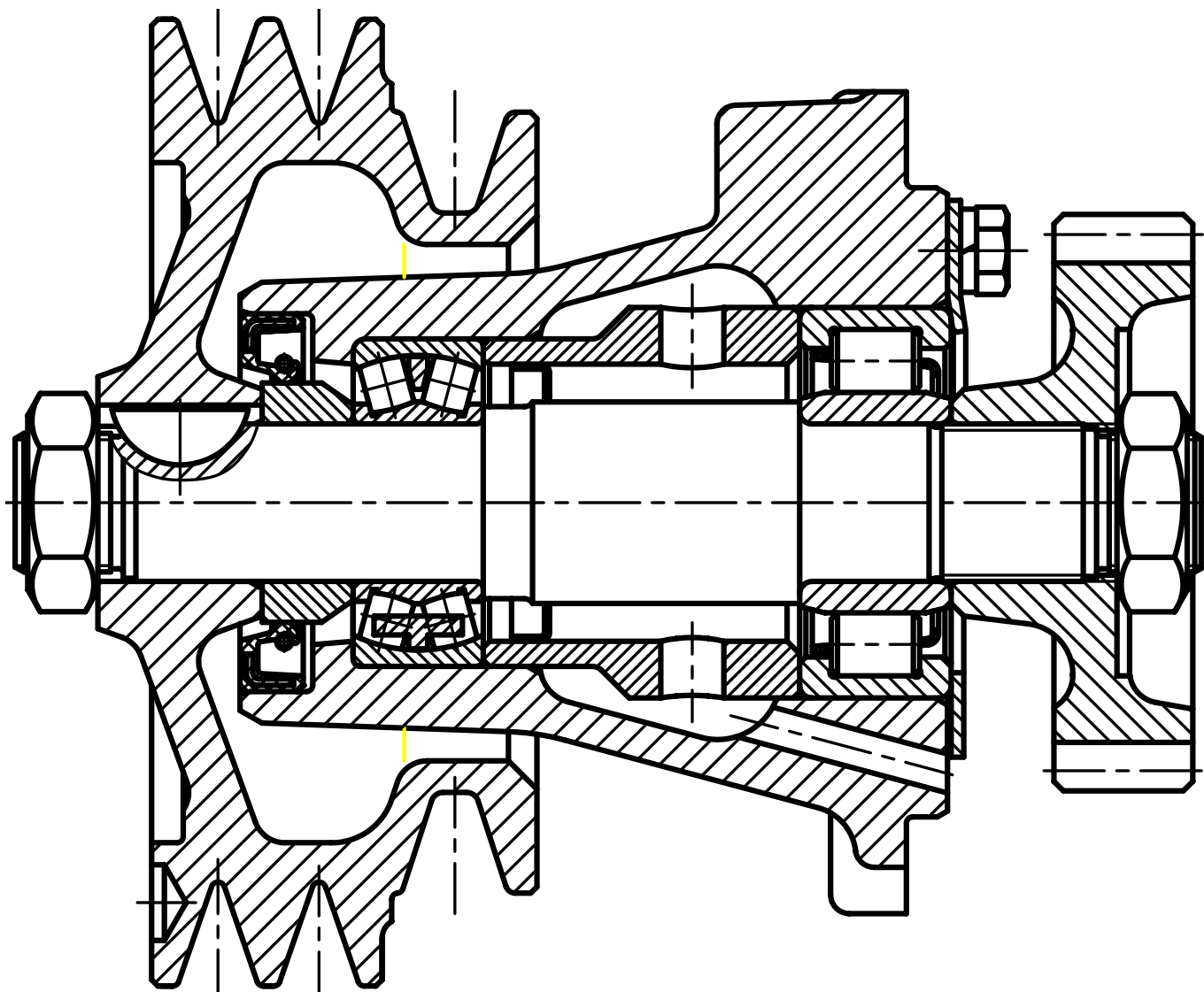


Рисунок 47 – Неотключаемый привод вентилятора 236HE-1308011-A2

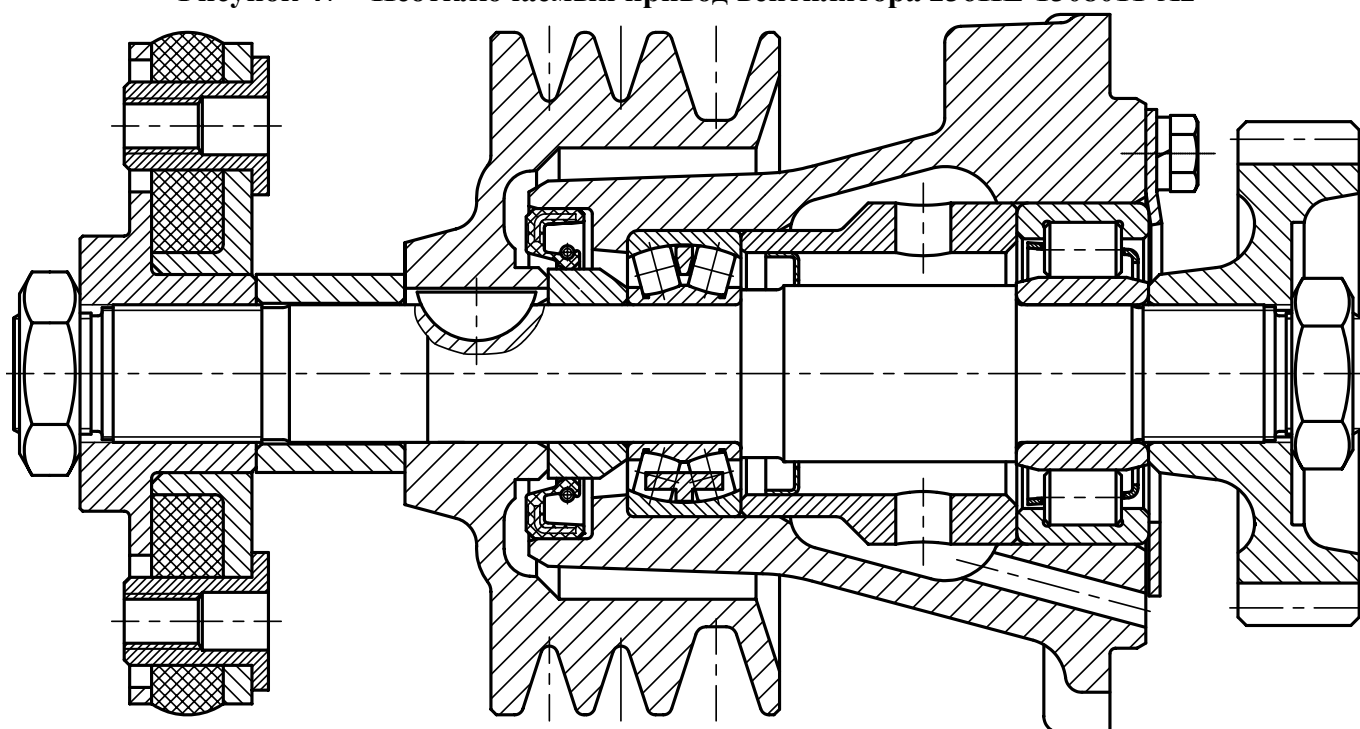


Рисунок 48 – Неотключаемый привод вентилятора 7514.1308011-01

Таблица 3 – Применяемость приводов вентиляторов на двигателях типа ЯМЗ-7511 и ЯМЗ-7601

Модель силового агрегата и комплектация	Комплектность		Конструктивные особенности комплекта
	Модель привода вентилятора	Модель включателя и термореле	
ЯМЗ-7511.10*	7511.1308011-30 см. рисунок 42	КЭМ-32-23М (или КЭМ-32-23) и 661.3710-01	Отключаемый (производства ОАО «Агат» – ступица вентилятора (238-1308052 сдвинута к приводу), диаметр шкива под ремень генератора Ø124 мм
ЯМЗ-7511.10-01	—«—	—«—	—«—
ЯМЗ-7511.10-02*	—«—	—«—	—«—
ЯМЗ-7511.10-06	—«—	—«—	—«—
ЯМЗ-7511.10-10	—«—	—«—	—«—
ЯМЗ-7511.10-11*	—«—	—«—	—«—
ЯМЗ-7511.10-12*	—«—	—«—	—«—
ЯМЗ-7511.10-16	236НД-1308011-В см. рисунок 43	КЭМ-32-23М (или КЭМ-32-23) и 661.3710-01	Отключаемый (производства ОАО «Агат» – ступица вентилятора (238-1308052 сдвинута к приводу), диаметр шкива под ремень генератора Ø124 мм
ЯМЗ-7511.10-18*	7511.1308011-30 (рис. 42)	КЭМ-32-23М (или КЭМ-32-23) и 661.3710-01	Отключаемый (производства ОАО «Агат» – ступица вентилятора (238-1308052 сдвинута к приводу), диаметр шкива под ремень генератора Ø124 мм
ЯМЗ-7511.10-20	—«—	—«—	—«—
ЯМЗ-7511.10-22*	—«—	—«—	—«—
ЯМЗ-7511.10-23*	—«—	—«—	—«—
ЯМЗ-7511.10-26*	—«—	—«—	—«—
ЯМЗ-7511.10-27*	—«—	—«—	—«—
ЯМЗ-7511.10-36	—«—	—«—	—«—
ЯМЗ-7511.10-45*	—«—	—«—	—«—
ЯМЗ-7512.10-02	—«—	—«—	—«—
ЯМЗ-7512.10-04	—«—	—«—	—«—
ЯМЗ-7512.10-05	238К-1308011-В см. рисунок 46	нет	Неотключаемый (производства ОАО «Автодизель») –
ЯМЗ-7513.10-01*	7511.1308011-30 (рис. 42)	КЭМ-32-23М (или КЭМ-32-23) и 661.3710-01	Отключаемый (производства ОАО «Агат» – ступица вентилятора (238-1308052 сдвинута к приводу), диаметр шкива под ремень генератора Ø124 мм
ЯМЗ-7513.10-02*	236НЕ-1308011-А2 см. рисунок 47	нет	Неотключаемый (производства ОАО «Автодизель») – без упругой муфты, короткий вал (236НЕ-1308050-А), шкив под ремень генератора (236НЕ-1308025) Ø150мм
ЯМЗ-7514.10	238-1308011-В см. рисунок 44	КЭМ-32-23М (или КЭМ-32-23) и 661.3710-01	Отключаемый (производства ОАО «Агат» – ступица вентилятора (238-1308052 сдвинута к приводу), диаметр

Модель силового агрегата и комплектация	Комплектность		Конструктивные особенности комплекта
	Модель привода вентилятора	Модель включателя и термореле	
			шкива под ремень генератора Ø124 мм
ЯМЗ-7514.10-01	7514.1308011-01 см. рисунок 48	нет	Неотключаемый (производства ОАО «Автодизель») – с упругой муфтой (236-1308090-B2), с проставочной втулкой между шкивом и муфтой, длинный вал (7514.1308050), шкив под ремень генератора (236-1308025 –B2) Ø124 мм
ЯМЗ-7514.10-02	238-1308011-Г см. рисунок 45	КЭМ-32-23М (или КЭМ-32-23) и 661.3710-01	Отключаемый (производства ОАО «Агат» – ступица вентилятора (238-1308052 сдвинута к приводу), диаметр шкива под ремень генератора Ø124 мм
ЯМЗ-7601.10-01*	236НЕ-1308011-А2 (рис. 47)	нет	Неотключаемый (производства ОАО «Автодизель») – без упругой муфты, короткий вал (236НЕ-1308050-А), шкив под ремень генератора (236НЕ-1308025) Ø150мм
ЯМЗ-7601.10-04*	236НД-1308011-В (рис. 43)	КЭМ-32-23М (или КЭМ-32-23) и 661.3710-01	Отключаемый (производства ОАО «Агат» – ступица вентилятора (238-1308052 сдвинута к приводу), диаметр шкива под ремень генератора Ø124 мм
ЯМЗ-7601.10-14*	—«—	—«—	—«—
ЯМЗ-7601.10-18*	236НЕ-1308011-А2 (рис. 47)	нет	Неотключаемый (производства ОАО «Автодизель») – без упругой муфты, короткий вал (236НЕ-1308050-А), шкив под ремень генератора (236НЕ-1308025) Ø150мм
ЯМЗ-7601.10-19*	236НД-1308011-В (рис. 43)	КЭМ-32-23М (или КЭМ-32-23) и 661.3710-01	Отключаемый (производства ОАО «Агат» – ступица вентилятора (238-1308052 сдвинута к приводу), диаметр шкива под ремень генератора Ø124 мм
ЯМЗ-7601.10-21*	236НЕ-1308011-А2 (рис. 47)	нет	Неотключаемый (производства ОАО «Автодизель») – без упругой муфты, короткий вал (236НЕ-1308050-А), шкив под ремень генератора (236НЕ-1308025) Ø150мм
ЯМЗ-7601.10-22*	236НД-1308011-В (рис. 43)	КЭМ-32-23М (или КЭМ-32-23) и 661.3710-01	Отключаемый (производства ОАО «Агат» – ступица вентилятора (238-1308052 сдвинута к приводу), диаметр шкива под ремень генератора Ø124 мм

* – двигатели с индивидуальными головками цилиндров.

Двигатели комплектуются фрикционным приводом вентилятора (рисунок 32), предназначенным для включения и выключения вентилятора в зависимости от условий эксплуатации.

Применение фрикционного привода позволяет:

- Обеспечить оптимальный тепловой режим двигателя.

- Снизить расход топлива за счет снижения потерь мощности на работу вентилятора.
- Повысить надежность шестеренчатого привода двигателя за счет снижения динамических нагрузок на шестерни.
- Обеспечить бродоходимость автомобиля без снятия вентилятора.
- Сократить время прогрева двигателя.
- Улучшить комфортабельность за счет поддержания надлежащего микроклимата в кабине и снижения шумности.

2.23.3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ФРИКЦИОННОГО ПРИВОДА ВЕНТИЛЯТОРА

Фрикционный привод может работать в трех режимах: автоматическом, постоянно включенным и постоянно выключенным. Управление вентилятором осуществляется с помощью электромагнитного включателя.

Вентилятор при неработающем двигателе находится в отключенном состоянии. После пуска двигателя крыльчатка вентилятора может вращаться за счет трения в подшипниках и других сопрягаемых деталях дисковой муфты с частотой 200÷500 об/мин.

При достижении температурного состояния двигателя близкого к высшему оптимальному (+85 ° ...+93 ° С) масло от электромагнитного включателя под давлением поступает в канал подвода масла корпуса 14 (рисунок 49). Далее через отверстие в корпусе, радиальные отверстия во втулках 10 и 22 попадает в осевое отверстие ведущего вала 18, а оттуда к поршню 30. Поршень начинает перемещаться, передавая усилия через пружины 32 на обойму, которая давит на диски 4 и 5, выбирая зазоры между ними. После сжатия ведущих и ведомых дисков ведомый вал 25 с крыльчаткой начинает вращаться с рабочей частотой. После того как, температурное состояние двигателя достигнет значения близкого к низшему оптимальному, включатель прекращает подачу масла. Масло, находящееся под поршнем 30, под действием центробежных сил, а также пружин 7, 32 через дренажные отверстия по специальным каналам перемещается во внутреннюю полость передней крышки 2 и шкива 24. С помощью черпательной трубки 9 и далее по каналам в корпусе масло попадает в картер двигателя.

По мере освобождения полости под поршнем 30 от масла он перемещается под действием пружин 7, 32. Диски фрикционного привода расходятся и вентилятор отключается.

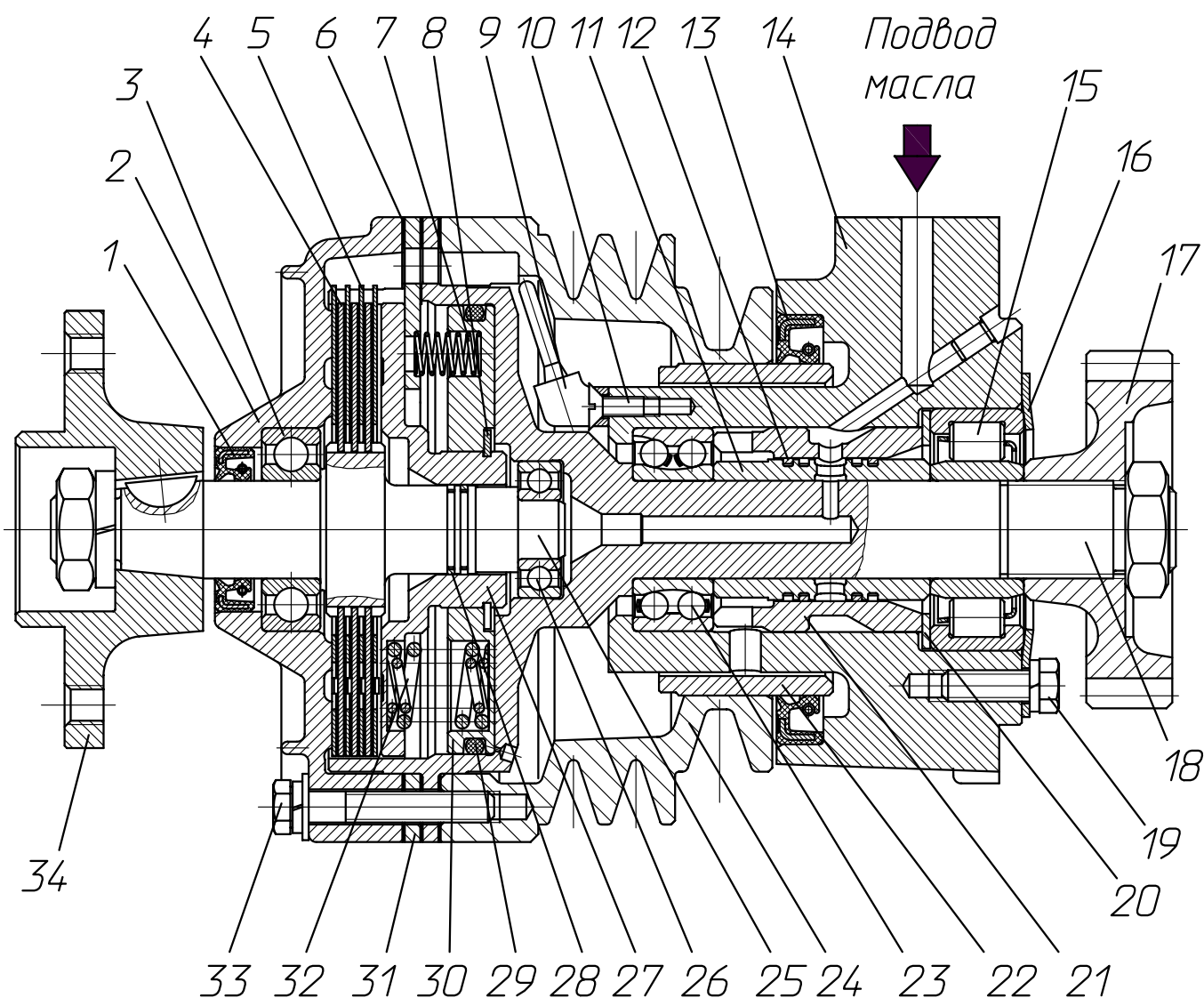


Рисунок 49 – Привод вентилятора 7511.1308011-30

- 1 – манжета; 2 – крышка; 3 – подшипник; 4 – диск ведомый; 5 – диск ведущий;
 6 – прокладка; 7 – пружина отжимная; 8 – кольцо упорное; 9 – трубка черпательная;
 10 – винт; 11 – втулка распорная; 12 – кольцо уплотнительное; 13 – манжета; 14 – корпус;
 15 – подшипник; 16 – фланец упорный; 17 – шестерня; 18 – вал ведущий; 19 – болт;
 20 – шайба; 21 – втулка; 22 – втулка распорная; 23 – подшипник; 24 – шкив;
 25 – вал ведомый; 26 – подшипник; 27 – обойма нажимная; 28 – кольцо уплотнительное;
 29 – кольцо уплотнительное; 30 – поршень; 31 – упор поршня; 32 – пружина нажимная,
 33 – болт; 34 – ступица вентилятора.

2.23.4 ВКЛЮЧАТЕЛЬ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ

Особенности работы электромагнитного включателя (рисунки 50-53) заключаются в том, что от термореле, расположенного на правом водяном коллекторе, поступает электрический сигнал к электромагнитному клапану, который устанавливается непосредственно на корпусе привода вентилятора и управляет поступлением масла в муфту привода. Соединение клапана с корпусом уплотняется паронитовой прокладкой.

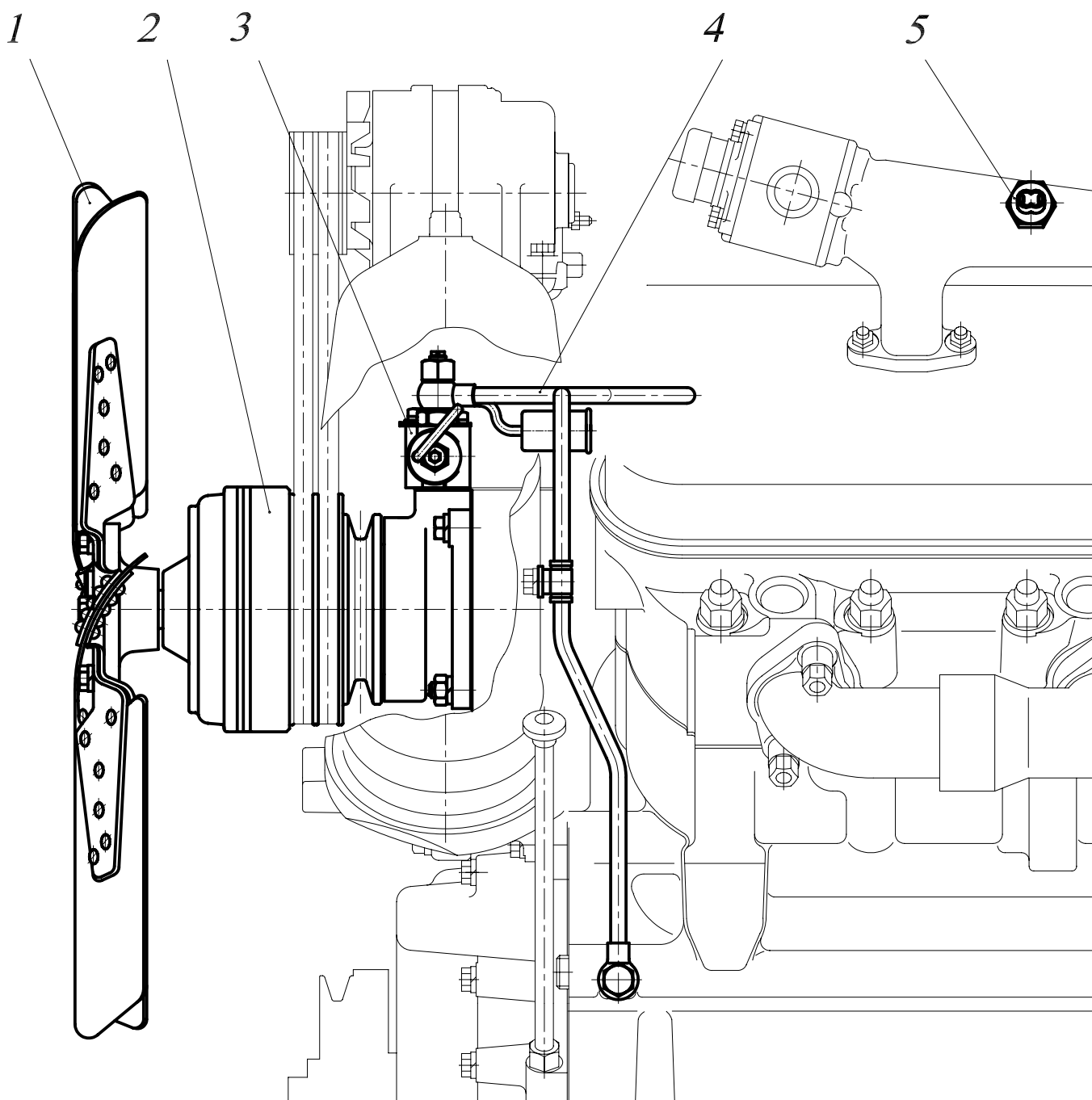
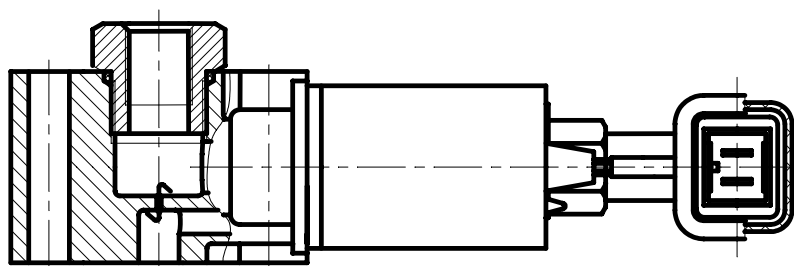


Рисунок 50 – Расположение деталей привода вентилятора с электромагнитным клапаном на двигателе:

1 – вентилятор, 2 – муфта привода; 3 – электромагнитный клапан КЭМ 32-23; 4 – трубка подвода масла; 5 – термореле.

Конструкция электромагнитного клапана (рисунок 44) обеспечивает необходимое давление масла при включении вентилятора, а также предусматривает регламентируемую подачу масла в выключенном состоянии через специальный самоочищающийся жиклер для обеспечения смазки подшипников привода. При отсутствии напряжения на контактах штекерной колодки электромагнитный клапан находится в закрытом положении. При подаче напряжения 24 В клапан открывается.



*Механический дублер
размер под ключ $S = 7$*

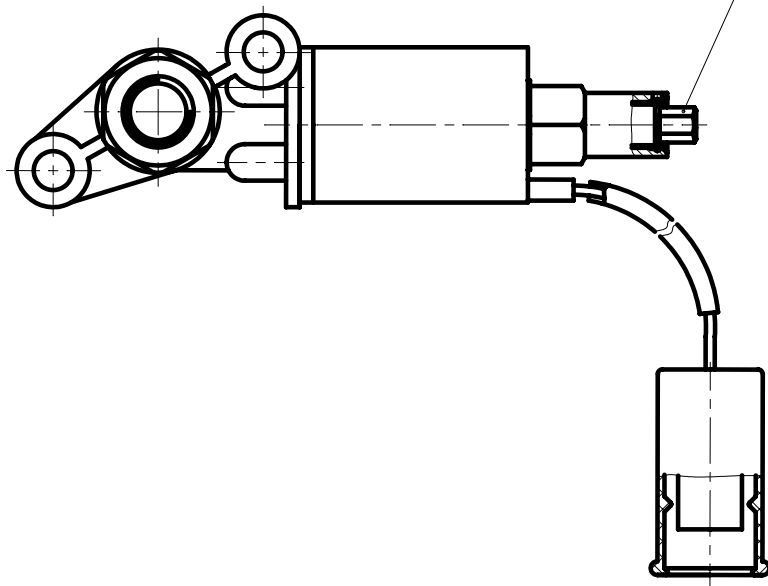


Рисунок 51 – Клапан электромагнитный КЭМ 32-23

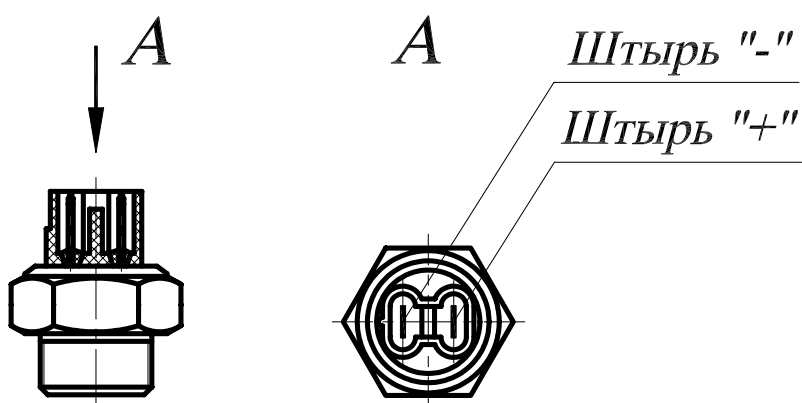


Рисунок 52 – Термореле

Управление работой электромагнитного клапана осуществляется трехпозиционным переключателем, расположенным в кабине водителя.

При включении вентилятора на пульте водителя загорается контрольная лампа (см. схему на рисунке 46).

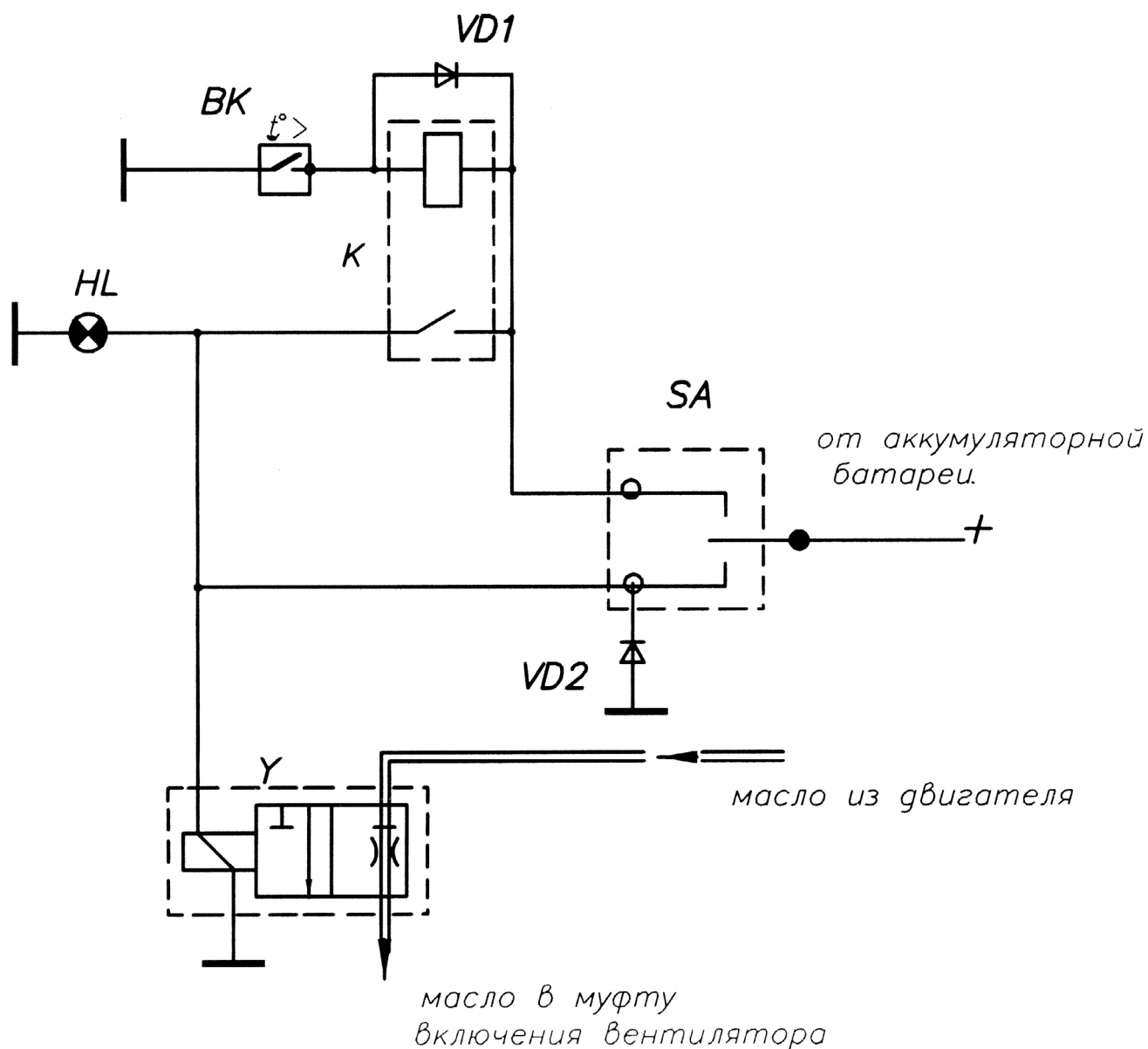


Рисунок 53 – Схема включения муфты вентилятора электрическая, принципиальная

Схема включения муфты вентилятора электрическая, принципиальная включает следующие элементы:

Обозначение элемента	Наименование	Кол-во
BK	Термореле 661.3710-01	1
Y	Электромагнитный клапан КЭМ 32-23*	1
HL	Контрольная лампа	1
SA	Переключатель 51.3709**	1
VD1, VD2	Диод Д247А**	2
K	Реле 11.3747**	1

* – Привод вентилятора комплектуется электромагнитным клапаном КЭМ 32-23 при напряжении бортовой сети 24 В.

****** – Схема электрическая принципиальная, поэтому она может видоизменяться, в том числе могут быть применены другие комплектующие, которые выбираются предприятиями потребителями силовых агрегатов.

Функции элементов схемы электрической принципиальной:

1. Переключатель SA находится в кабине.
2. Переключатель SA имеет три положения:
 - «Выключено» – вентилятор выключен независимо от температуры двигателя.
 - «Включено» – вентилятор включен независимо от температуры двигателя.
 - «Автомат» – вентилятор включается от термореле в зависимости от температуры двигателя.
3. HL – лампа контрольная, включается при работе вентилятора.

При выходе из строя электрической части системы управления вентилятором (обрывы обмотки электромагнита, проводов и т. п.) конструкцией электромагнитного клапана КЭМ 32-23 предусмотрено принудительное включение вентилятора с помощью механического дублера. Открытие клапана производится закручиванием винта дублера до упора.

При изменении режимов работы вентилятора трехпозиционным переключателем, расположенным в кабине водителя, винт механического дублера должен быть вывернут до упора.

ВНИМАНИЕ! ПРИ РАБОТЕ ВЕНТИЛЯТОРА В АВТОМАТИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ (ВЕНТИЛЯТОР ВКЛЮЧАЕТСЯ ОТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СИГНАЛА ТЕРМОРЕЛЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА) ВИНТ РУЧНОГО ДУБЛЕРА ДОЛЖЕН БЫТЬ ВЫВЕРНУТ ДО УПОРА.

2.23.5 ЖИДКОСТНО-МАСЛЯНЫЙ ТЕПЛООБМЕННИК

Жидкостно-масляный теплообменник (ЖМТ) предназначен для поддержания оптимального уровня температуры масла системы смазки двигателя и крепится к блоку цилиндров с левой стороны двигателя. Двигатели могут комплектоваться ЖМТ пластинчатого (см. рисунок 54) или трубчатого типов (см. рисунок 57).

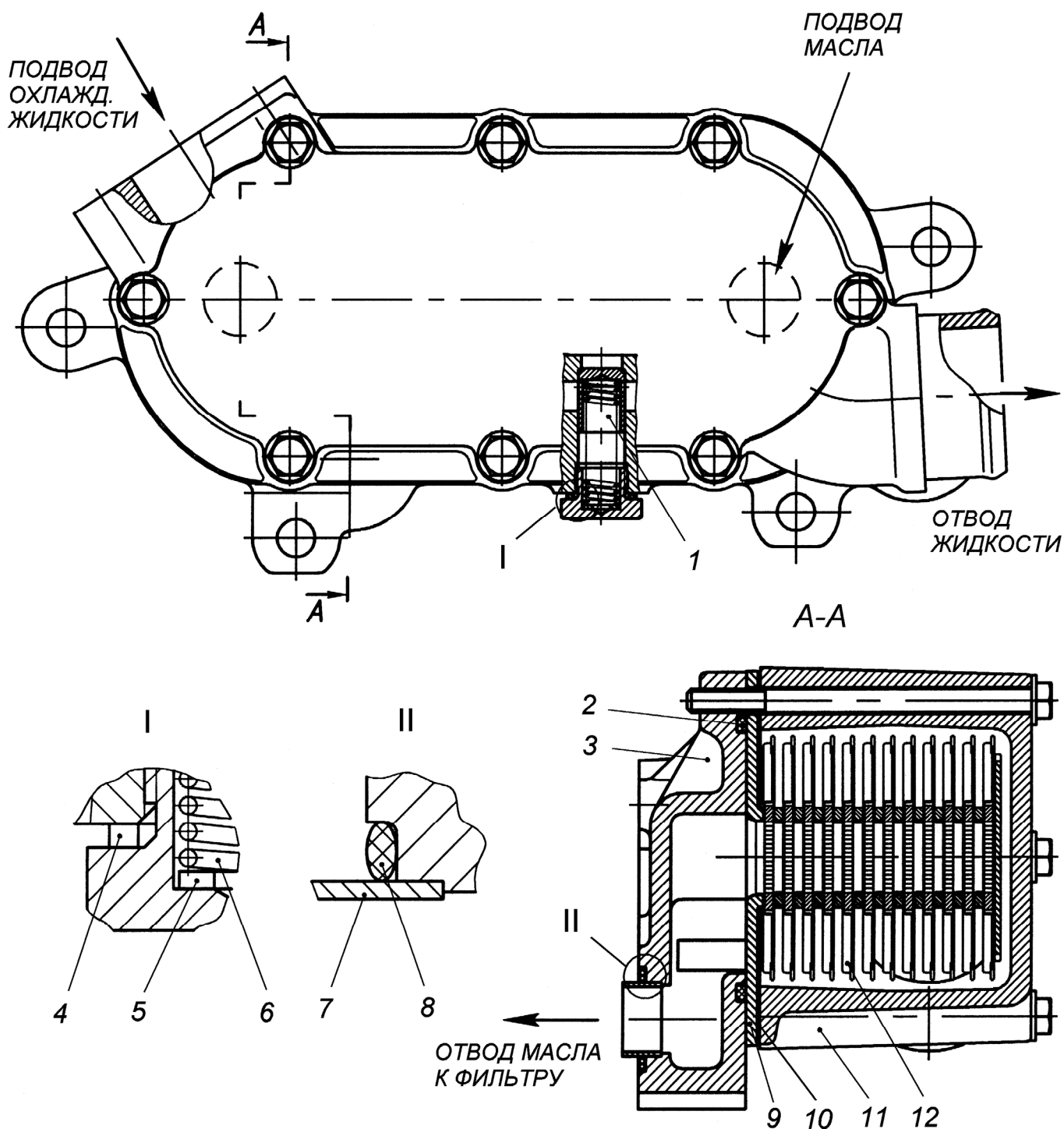


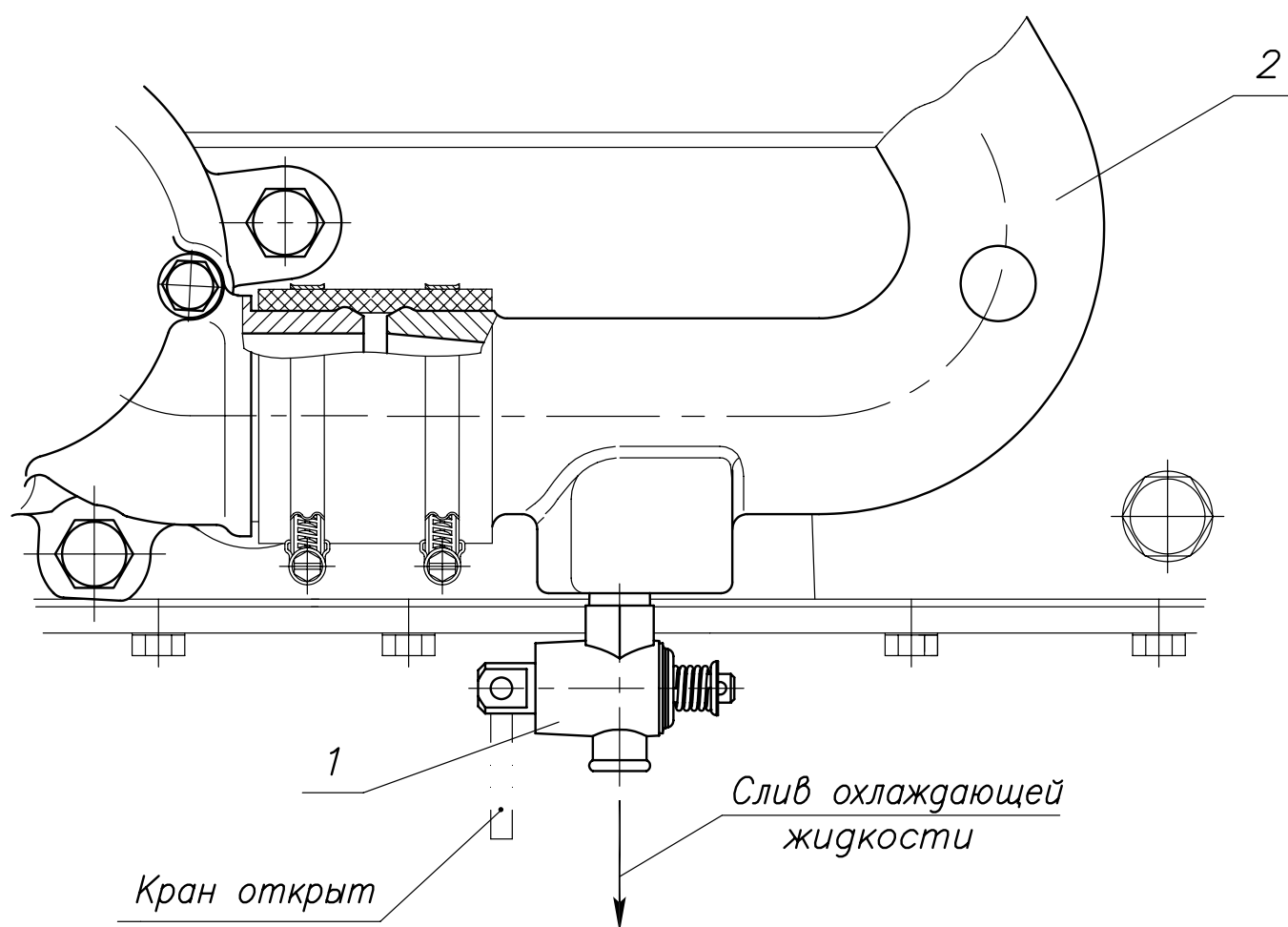
Рисунок 54 – Жидкостно-масляный теплообменник:

1 – клапан перепускной; 2 – уплотнение; 3 – корпус; 4 – шайба регулировочная; 5 – прокладка регулировочная; 6 – пружина; 7 – втулка; 8 – уплотнительное кольцо; 9 – фланец; 10 – прокладка; 11 – корпус; 12 – секции

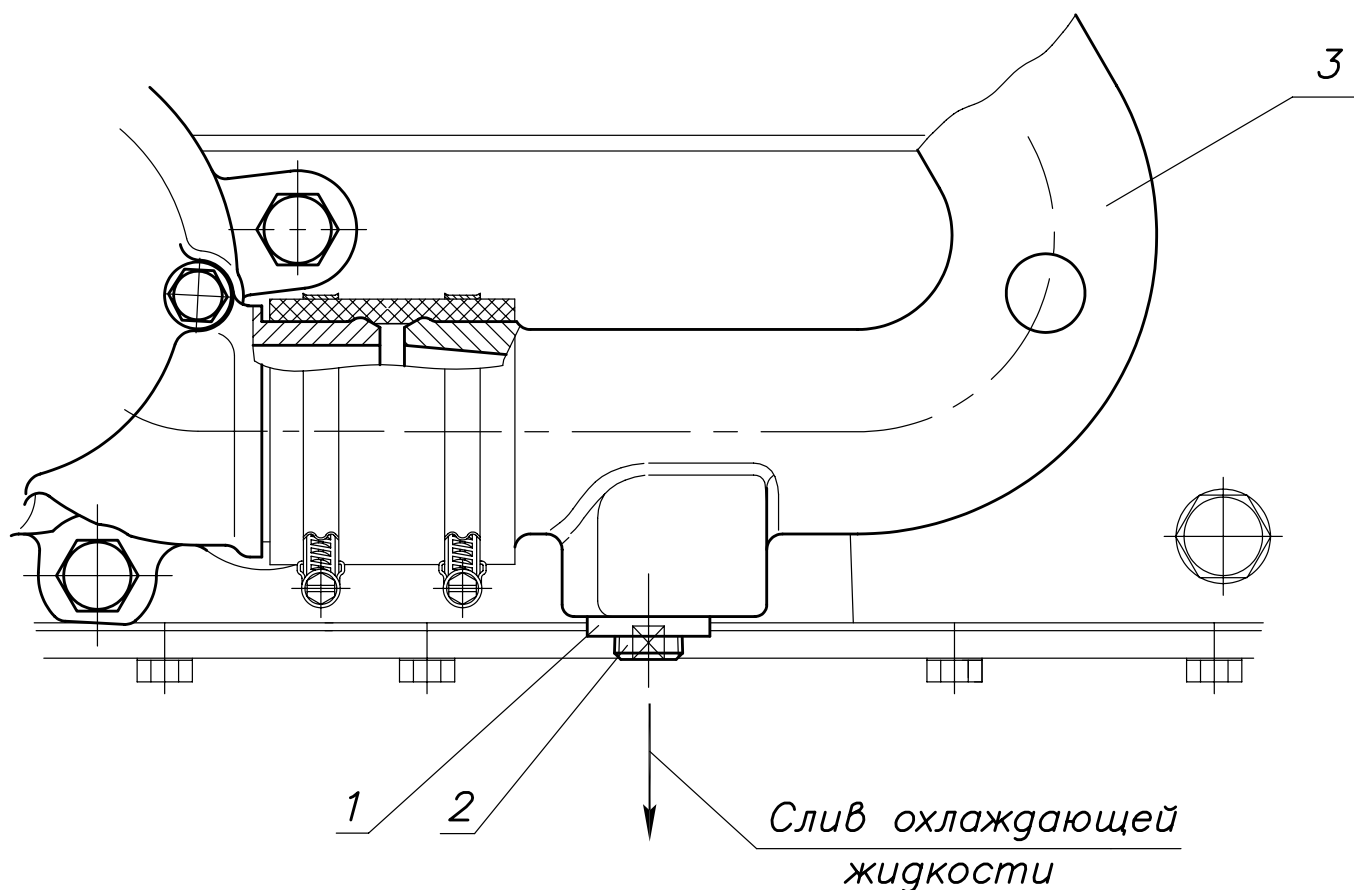
ЖМТ пластинчатого типа могут быть с одним теплопередающим элементом (для шестицилиндровых двигателей) или с двумя теплопередающими элементами (для восьмицилиндровых двигателей). Указанные теплопередающие элементы имеют однотипную конструкцию и одинаковый принцип работы.

Конструкция ЖМТ с одним теплопередающим элементом показана на рисунке 54. Теплопередающий элемент 12 пластинчатого типа крепится к корпусу 3 с уплотнением резиновым кольцом 2 и закрывается крышкой 11 с уплотнением паронитовой прокладкой 10. Охлаждаемое масло проходит внутри секции теплопередающего элемента, а охлаждающая жидкость – снаружи противотоком. В масляной полости корпуса установлен перепускной клапан 1, при открытии которого масло проходит в магистраль минуя теплообменник. Начало открытия клапана при перепаде давления 274 ± 25 кПа ($2,8 \pm 0,25$ кгс/см²). Регулировка клапана обеспечивается установкой необходимого количества деталей 4 и 5.

На отводящем патрубке теплообменника установлен кран (рисунок 55) или пробка (рисунок 56) для слива охлаждающей жидкости.



**Рисунок 55 – Кран слива охлаждающей жидкости:
1 – кран; 2 – патрубок отводящий**

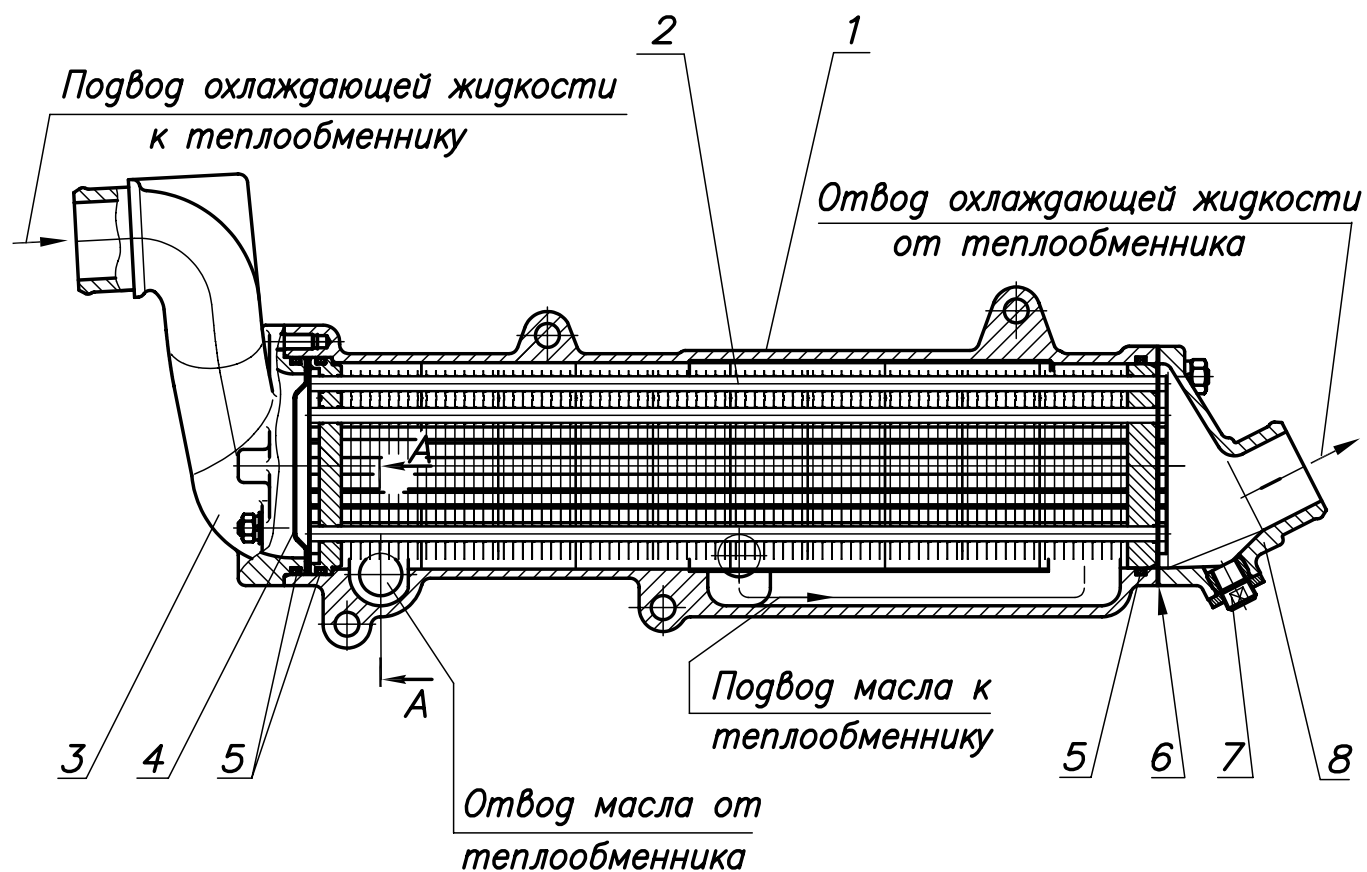


**Рисунок 56 – Пробка слива охлаждающей жидкости:
1 – ввертыш; 2 – пробка сливная; 3 – патрубок отводящий**

Конструкция ЖМТ трубчатого типа для восьмицилин-дрового двигателя показана на рис. 39. Теплообменник состоит из корпуса 1, теплопередающего элемента 2, передней 3 и задней 8 крышек. На входе в трубки теплопередающего элемента установлена защитная сетка 4.

Теплопередающий элемент 2 и передняя крышка 3 уплотняются резиновыми кольцами 5. Задняя крышка 8 уплотняется прокладкой 6. В задней крышке 8 устанавливается пробка 7 для слива охлаждающей жидкости из двигателя.

Теплообменник устанавливается на левой стороне блока цилиндров с обеспечением подвода и отвода масла через специальные каналы. При этом уплотнение стыка между ЖМТ и блоком цилиндров осуществляется резиновыми кольцами 5, установленными на втулках 9 (см. разрез А-А). Подвод и отвод охлаждающей жидкости осуществляется через патрубки крышек 3 и 8 теплообменника.



A—A

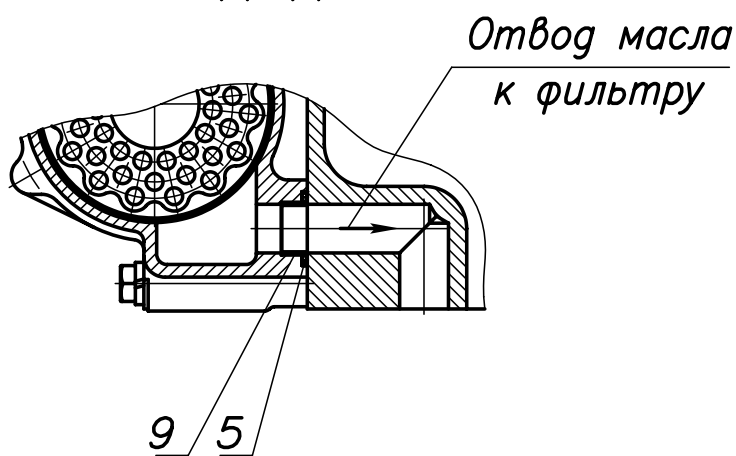


Рисунок 57 – Трубчатый жидкостно-масляный теплообменник:

1 – корпус; 2 – теплопередающий элемент; 3 – крышка передняя; 4 – сетка защитная; 5 – уплотнительные кольца; 6 – прокладка; 7 – пробка сливная; 8 – крышка задняя; 9 – втулка

Для шестицилиндрового двигателя ЖМТ трубчатого типа имеет аналогичную конструкцию, но имеет меньшую длину и соответственно меньшую величину теплопередающей поверхности.

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

Электрооборудование работает в однопроводной системе постоянного тока с номинальным напряжением 24В. Отрицательный полюс источника тока соединяется с корпусом.

2.24 ГЕНЕРАТОРЫ

На силовой агрегат, в зависимости от модели и комплектации могут устанавливаться генераторы нескольких моделей (см. раздел «Комплектация»).

2.24.1 ГЕНЕРАТОР МОДЕЛИ 1322.3771

Генераторная установка 1322.3771 состоит из трехфазного генератора переменного тока, встроенных конденсатора емкостью 2,2 мкФ и интегрального регулятора напряжения Я120М12И предназначенные для работы в качестве источника электрической энергии параллельно с аккумуляторной батареей в системе электрооборудования.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕНЕРАТОРА 1322.3771

Номинальное напряжение, В	28
Максимальный ток нагрузки генератора, А	45
Начальная частота вращения ротора при температуре окружающей среды и генератора $25\pm 10^{\circ}\text{C}$ и напряжении 26 В, об/мин, не более:	
при токе нагрузки 10 А	1450
при токе нагрузки 20 А	1750
при токе нагрузки 28 А	2050

Регулируемое напряжение при температуре окружающей среды $25\pm 10^{\circ}\text{C}$, частоте вращения ротора 5000 мин^{-1} и токе нагрузки 16 А с подключенной аккумуляторной батареей должно быть $28,4\pm 0,6\text{ В}$.

На генераторе имеются следующие выводы:

« + » – для соединения с батареями и нагрузкой;

« Ш » – для соединения с выключателем стартера и приборов, и с контрольной лампой заряда аккумуляторной батареи;

« W » – вывод фазы для соединения с тахометром.

В крышке со стороны контактных колец установлены: выпрямительный блок; пластмассовый щеткодержатель с регулятором напряжения, закрепленный на крышке двумя винтами; помехоподавляющий конденсатор, установленный сверху на крышке.

Интегральный регулятор напряжения Я120М12И – изделие неразборное и неремонтоспособное.

2.24.2 ГЕНЕРАТОР МОДЕЛИ 1702.3771

Генераторная установка 1702.3771 состоит из трехфазного генератора переменного тока,, встроенных конденсатора емкостью 2,2 мкФ и регулятора напряжения 2712.3702 предназначенные для работы в качестве источника электрической энергии параллельно с аккумуляторной батареей в системе электрооборудования.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕНЕРАТОРА 1702.3771

Номинальное напряжение, В	28
Максимальный ток нагрузки генератора, А	50
Частота вращения ротора при температуре окружающей среды и генератора $25\pm 10^{\circ}\text{C}$ и напряжении 28 В, об/мин, не более:	
без нагрузки	1100
при токе нагрузки 30 А	1900

На генераторе имеются следующие выводы:

« + » – для соединения с аккумуляторной батареей и нагрузкой;

« - » – для соединения с регулятором напряжения;

« +Д » – для соединения со счетчиком моточасов;

« Ш » – для соединения с регулятором напряжения и пусковой кнопкой (два вывода);

« W » – вывод фазы для соединения с тахометром.

УСТРОЙСТВО ГЕНЕРАТОРА 1702.3771

Генератор представляет собой трехфазную двенадцатиполюсную синхронную электрическую машину со встроенным выпрямительным блоком, помехоподавляющим конденсатором и щеткодержателем с протяжной вентиляцией.

Генератор состоит из следующих частей: статора; ротора; крышки со стороны контактных колец со встроенным выпрямительным блоком и конденсатором; щеточного узла, устанавливаемого на крышке со стороны контактных колец; крышки со стороны привода; вентилятора и шкива.

Статор набран из отдельных пластин, соединенных в пакет и имеет 36 пазов в которые заложена трехфазная обмотка.

Ротор состоит из катушки возбуждения, намотанной на каркасе, с установленной внутри втулкой, к торцам которой примыкают два полюсных наконечника, образующих двенадцатиполюсную магнитную систему, к которым припаяны концы обмотки возбуждения.

Втулка с катушкой возбуждения, полюсные наконечники, контактные кольца и подшипник напрессованы на вал.

Крышка со стороны контактных колец изготовлена из алюминиевого сплава, имеет вентиляционные окна и лапу для крепления генератора на двигателе.

Крышка со стороны привода изготовлена из алюминиевого сплава, имеет вентиляционные окна и две лапы для крепления генератора на двигателе. В крышке установлен подшипник.

Вентилятор и шкив установлен на вал генератора на шпонке и закреплен гайкой с шайбой.

2.24.3 ГЕНЕРАТОР МОДЕЛИ 6582.3701-03

Генераторная установка 6582.3701-03 состоит из трехфазного синхронного генератора переменного тока с электромагнитным возбуждением, встроенных выпрямительного блока БПВ-17-100-02 и интегрального регулятора напряжения типа Я120М1 предназначенные для работы в качестве источника электрической энергии параллельно с аккумуляторной батареей в системе электрооборудования.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕНЕРАТОРА 6582.3701-03

Номинальное напряжение, В	28
Максимальный ток нагрузки генератора, А	80
Частота вращения ротора при температуре окружающей среды и генератора 25 ± 10 °С и напряжении 26 В, об/мин, не более:	
без нагрузки	1180
при токе нагрузки 60 А	2200
Ток возбуждения, А	$3,2\pm 0,2$
Давление на щетки при сжатии пружины до 17,5 мм, Н	$2,2\pm 0,2$

При токе нагрузки 30 А, частоте вращения ротора генератора 3500 ± 175 об/мин, температуре окружающей среды 25 ± 10 °С и включенной аккумуляторной батарее напряжение генератора должно находиться в пределах 27,0...28,0 В в положении посезонной регулировки «лето», а при положении посезонной регулировки «зима» должно быть 28,8...30,2 В.

УСТРОЙСТВО ГЕНЕРАТОРА 6582.3701-03

Генератор состоит из следующих частей: статора; ротора; крышки со стороны контактных колец со встроенным выпрямительным блоком, имеющим три дополнительных диода; крышки со стороны привода; щеткодержателя с интегральным регулятором напряжения; вентилятора и шкива.

Статор набран из отдельных пластин, соединенных в пакет и имеет 36 пазов в которые заложена трехфазная обмотка, соединенная по схеме «двойная звезда».

Ротор состоит из напрессованных на вал стальной втулки с катушкой возбуждения и стальных полюсов, прилегающих к втулке и перекрывающих обмотку.

Крышка со стороны контактных колец, имеет вентиляционные окна. В крышку вмонтирован выпрямительный блок.

Крышка со стороны привода имеет вентиляционные окна. В крышке установлен подшипник.

Щеткодержатель состоит из щеткодержателя со щетками и интегрального регулятора напряжения.

Вентилятор и шкив установлен на вал генератора на шпонке и закреплен гайкой с шайбой.

Генераторная установка имеет устройство посезонной регулировки напряжения, которая осуществляется винтом, находящимся на кожухе щеткодержателя. При вывернутом винте обеспечивается летняя регулировка, при ввернутом до упора винте – зимняя регулировка.

2.24.4 ГЕНЕРАТОР МОДЕЛИ 5702.3701-30

Генераторная установка представляет трехфазную синхронную машину переменного тока с электромагнитным возбуждением (генератор) со встроенным блоком выпрямителей БПВ7-100-02. Генератор работает совместно с регулятором напряжения 2302.3702, установленном на объекте.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕНЕРАТОРА 5702.3701-30

Номинальное напряжение, В	28
Номинальный выпрямительный ток, А	75
Скорость вращения ротора при температуре окружающей среды $25\pm 10^{\circ}\text{C}$ и напряжении 28 В (при самовозбуждении), мин^{-1} , не более:	
без нагрузки	1250
при нагрузке 60 А	2350
Ток возбуждения, А	$3,2\pm 0,2$
Давление щеточных пружин, кгс	$0,22\pm 0,03$
Масса (без шкива), кг	9

2.25 СТАРТЕРЫ

Двигатели ЯМЗ могут комплектоваться стартерами модели 25.3708-21 ОАО «ЭЛТРА» г. Ржев или модели AZF 4581 производства фирмы "Искра" (Словения).

Конструкция двигателя предусматривает возможность установки обеих моделей стартеров.

2.25.1 СТАРТЕР 25.3708-21

Стартер 2501.3708-21 (рисунок 58) состоит из электродвигателя, механизма привода и электромагнитного тягового реле. Электродвигатель стартера постоянного тока, последовательного возбуждения, с питанием от аккумуляторных батарей. Для обеспечения надежного соединения с «массой» автомобиля на крышке стартера со стороны коллектора имеется болт для присоединения гибкой токопроводящей перемычки.

Питание стартера осуществляется от аккумуляторных батарей $C_{20} - 132 \text{ А}\cdot\text{ч}$, $C_{20} - 182 \text{ А}\cdot\text{ч}$, $C_{20} - 190 \text{ А}\cdot\text{ч}$, $C_{20} - 264 \text{ А}\cdot\text{ч}$.

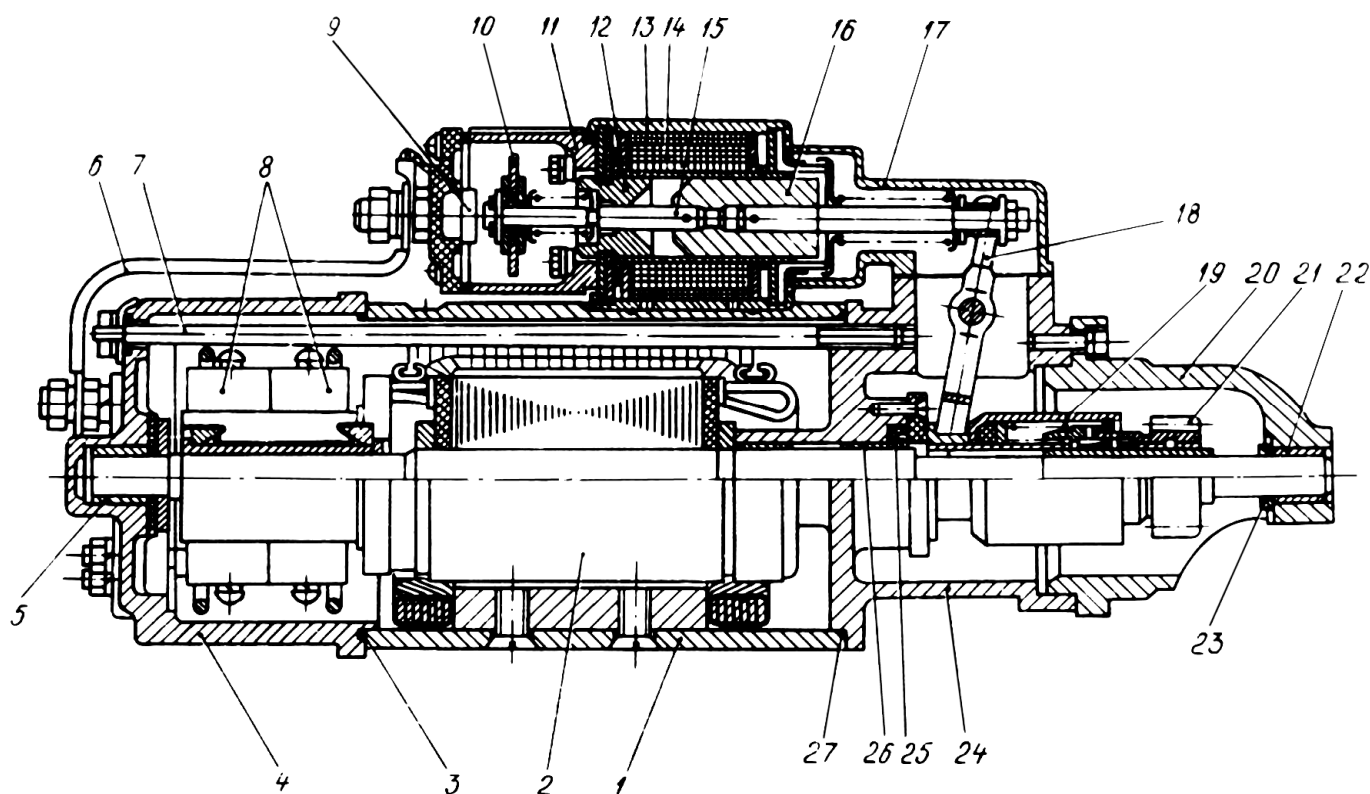


Рисунок 58 – Стартер модели 2501.3708-21

- 1–корпус; 2–якорь; 3, 37–уплотнительные кольца; 4–крышка со стороны коллектора;
6–передний подшипник; 6–соединительная шина; 7–стяжная шпилька; 8–щетki;
9–контактные болты; 10–контактный диск; 11–корпус реле; 12–сердечник;
13–удерживающая обмотка реле; 14–втягивающая обмотка реле; 15–шток якоря;
16–якорь реле; 17–контакт; 18–рычаг привода; 19–привод; 20–крышка со стороны привода;
21–шестерня привода; 22–средний подшипник; 23–упорная шайба; 24–корпус. привода;
25–сальник; 26–задний подшипник.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА 2501.3708-21

Номинальное напряжение, В	24
Номинальная мощность, кВт	8,2
Ток холостого хода, А	110
Ток при тормозном моменте 60 Н·м (6 кгс·м), А не более	900
Напряжение включения реле стартера, В	18
Давление щеточных пружин, Н (кгс)	15±1,5 (1,5±0,15)
Масса стартера, кг	29
Пусковая мощность, кВт, не менее	5,0
Частота вращения якоря на холостом ходу, об/мин	5000

Стартер модели 25.3708-21 в комплекте с его креплением взаимозаменяем со стартером модели AZF 4581 производства фирмы "Искра" (Словения), крепление которого осуществляется тремя болтами к картеру маховика.

2.25.2 СТАРТЕР AZF 4581

Ниже приводится краткая техническая характеристика стартера AZF 4581 производства фирмы "Искра" (Словения).

Техническая характеристика AZF 4581

Номинальное напряжение, В	24
Номинальная мощность, кВт	6,5
Ток холостого хода, А	110
Напряжение включения реле-стартера, В	16
Масса стартера, кг	10,5
Частота вращения якоря на холостом ходу, об/мин	8000

Все замечания и предложения по работе стартеров модели AZF 4581 производства фирмы "Искра" (Словения) направлять по адресу: 150040, г. Ярославль, проспект Октября 75, Инженерно-конструкторский центр.

2.26 ЭЛЕКТРОФАКЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО

Электрофакельное устройство служит для облегчения пуска холодного двигателя при температуре воздуха до -20°C . Устройство подключено к топливной системе двигателя и работает на том же топливе, что и двигатель. Действие его основано на испарении топлива в штифтовых свечах накаливания и воспламенении этих паров с воздухом. Возникающий при этом факел подогревает поступающий в цилиндры двигателя воздух.

В состав электрофакельного устройства входят две электрофакельные свечи 3 (рисунок 59), установленные в резьбовые отверстия впускных коллекторов 2 двигателя, электромагнитный топливный клапан 6, термореле с добавочным сопротивлением; кнопочный выключатель, электромагнитное реле и контрольная лампа, устанавливаемые в кабине автомобиля.

На некоторые комплектации двигателей электрофакельное устройство не устанавливается.

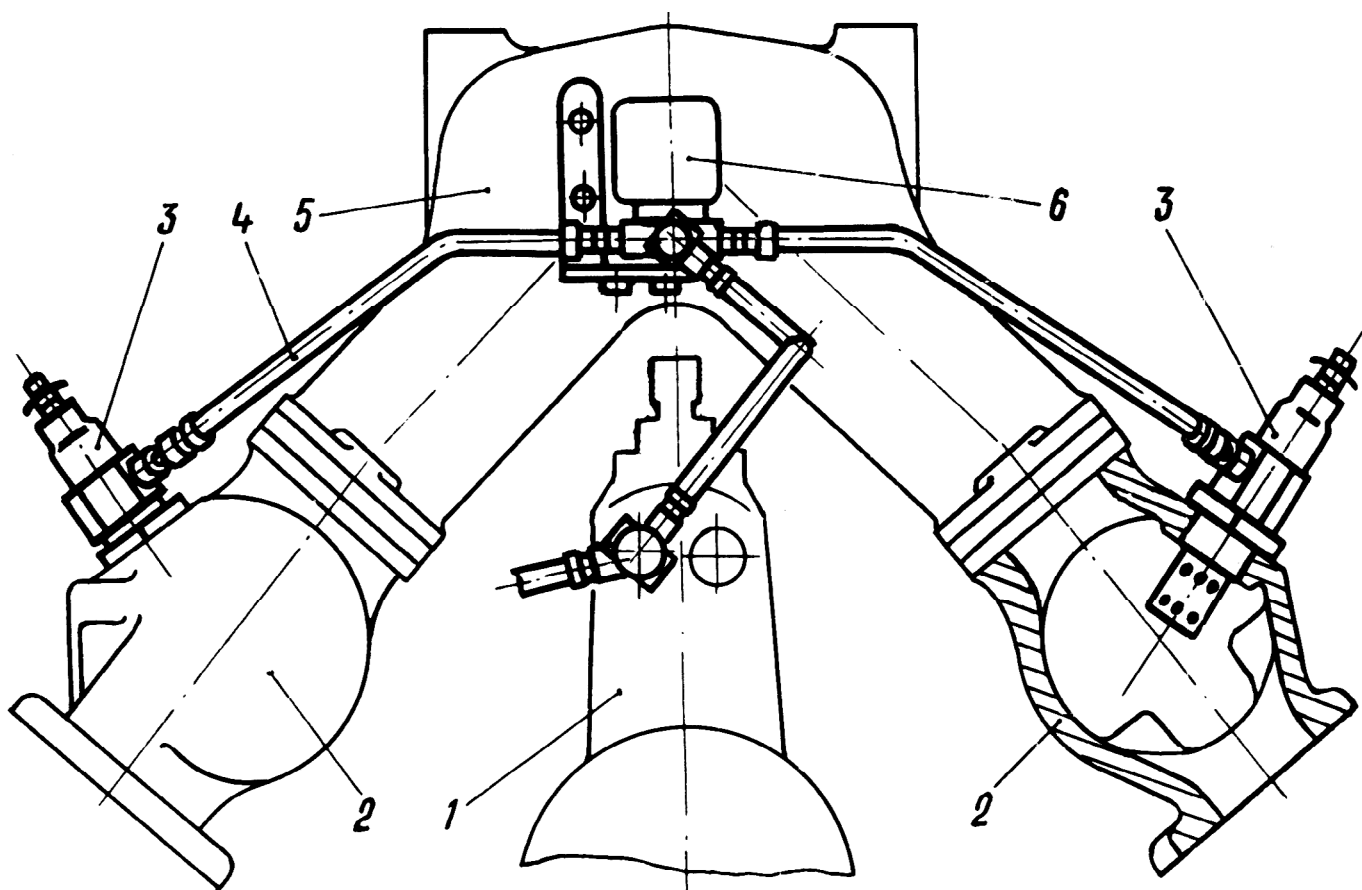


Рисунок 59 – Схема установки электрофакельного устройства на двигателе
1–топливный насос высокого давления; 2–впускной коллектор; 3–электрофакельная свеча;
4–топливopроводы; 5–переходник впускных коллекторов; 6–электромагнитный топливный клапан.

2.27 МОМЕНТЫ ЗАТЯЖКИ ОСНОВНЫХ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Резьбовое соединение	Момент затяжки Н·м (кгс·м)
Болты крепления крышек коренных подшипников:	
вертикальные	430—470 (43—47)
горизонтальные	100—120 (10—12)
Болт крепления ступицы коленчатого вала	431—490 (44—50)
Болты крепления крышек шатунов	200—220 (20—22)
Болты крепления картера маховика	100—125 (10—12,5)
Болты крепления маховика:	
с пластинами стоп. под два болта	200—220 (20—22)
с пластиной под все болты	235—255 (24—26)
Болты крепления кронштейна передней опоры двигателя	90—110 (9—11)
Болты крепления верхней крышки блока цилиндров	25—32 (2,5—3,2)
Гайки шпилек крепления головки цилиндров	240—260 (24—26)
Гайки крепления осей коромысел	120—150 (12—15)
Болт скобы крепления стартера	70—90 (7—9)
Болты крепления кронштейнов стартера	45—62 (4,5—6,2)
Гайки скоб крепления форсунок	50—62 (5—6,2)
Гайка крепления муфты опережения впрыска	130—150 (13—15)
Штуцеры топливного насоса высокого давления	100—120 (10—12)
Гайки распылителей форсунок	60—80 (6—8)
Штуцер форсунки	8—10 (8—10)
Гайка крепления шестерни распределительного вала	270—300 (27—30)
Гайка крепления ведомой шестерни привода топливного насоса	140—180 (14—18)
Резьбовые соединения муфты привода топливного насоса высокого давления	
болты крепления пластин к ведомой полумуфте	32—40 (3,2—4)
остальные	44—60 (4,4—6,0)
Гайка оси шкива натяжного устройства привода пневмокомпрессора	120—150 (12—15)
Гайка болта-натяжителя натяжного устройства привода компрессора	10—20 (1—2)
Гайки регулировочных винтов коромысел	44—56 (4,4—5,6)

Резьбовое соединение	Момент затяжки Н·м (кгс·м)
Болты крепления масляного насоса	90-100 (9-10)
Болты крепления топливного насоса высокого давления	28-36 (2,8-3,6)
Гайки топливопроводов высокого давления	18-25 (1,8-2,5)
Болты крепления турбокомпрессора	36-44 (3,6-4,4)
Болты крепления выпускных коллекторов	36-44 (3,6-4,4)
Болты крепления топливопроводов низкого давления	
M10	20-25 (2-2,5)
M14	40-50 (4-5)
M16	48-50 (4,8-6)
Болты крепления картера сцепления к картеру коробки передач	137-157 (14-16)* 216-245 (22-25)**
Болты крепления картера сцепления к картеру маховика: M12	70-80 (7-8)
Болты крепления проставки к картеру основной коробки	123-157 (12,5-16)
Болты крепления картера демультипликатора к проставке	
предварительная затяжка	20-30 (2-3)
окончательная затяжка	79-98 (8-10)
Болты крепления верхней крышки картера основной коробки	35-49 (3,6-5)* 49-54 (5,0-5,5)**
Оси вилки переключения демультипликатора	118-128 (12-13)
Болты крепления крышки первичного вала	23,5-35 (2,4-3,6)
Болты крепления муфты зубчатой низшего диапазона к проставке	49-55 (5-5,6)
Болт крепления фланца выходного вала	431-490 (44-50)

Примечание:

* - для коробок передач типа ЯМЗ-238М и ЯМЗ-2381;

** - для коробок передач типа ЯМЗ-239 и ЯМЗ-336.

3 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ДВИГАТЕЛЕЙ

3.1 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ДВИГАТЕЛЯ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Причина неисправности	Способ устранения
ДВИГАТЕЛЬ НЕ ПУСКАЕТСЯ	
Прежде чем искать причины затрудненного пуска двигателя, проверить, есть ли топливо в баке и открыт ли кран всасывающего топливопровода	
Стартер не проворачивает коленчатый вал или вращает его очень медленно	Проверить степень зарядки и исправность аккумуляторных батарей и, если необходимо, зарядить или заменить их Проверить контакты в цепи питания стартера, при необходимости очистить и затянуть клеммы проводов. Проверить состояние контактов реле стартера, при наличии подгара зачистить контакты Проверить контакты щеток стартера с коллектором и отсутствие заедания щеток в щеткодержателях, если необходимо, протереть и зачистить коллектор, очистить боковые грани щеток, заменить изношенные щетки новыми или заменить неисправные щеточные пружины. Если невозможно устранить дефекты, заменить стартер.
Засорены топливопроводы или заборник в топливном баке	Промыть заборник, промыть и продуть топливопроводы
Замерзание воды в топливопроводах или на сетке заборника топливного бака	Осторожно прогреть топливные трубки, фильтры и бак
Загустение топлива в топливопроводах	Заменить топливо другим, соответствующим сезону и прокачать систему
Засорение фильтрующих элементов топливных фильтров	Заменить фильтрующие элементы
Неправильный угол опережения впрыскивания топлива	Отрегулировать угол опережения впрыскивания топлива
Наличие воздуха в топливной системе	Прокачать систему, устранить негерметичность
Не работает топливоподкачивающий насос	Разобрать насос и устранить неисправности
Заедание рейки топливного насоса высокого давления в нулевой подаче	Отремонтировать топливный насос в мастерской или заменить исправным
Затрудненное перемещение рейки ТНВД из-за загустевания смазки	Осторожно прогреть топливный насос
ДВИГАТЕЛЬ НЕ РАЗВИВАЕТ МОЩНОСТИ	
Загрязнение воздушных фильтров	Очистить воздушные фильтры
Засорение выпускного тракта	Прочистить выпускной тракт

Причина неисправности	Способ устранения
Загрязнение фильтрующих элементов топлив-ных фильтров	Заменить фильтрующие элементы
Рычаг управления регулятором не доходит до болта максимальных оборотов. Рычаг останова не доходит до крайнего рабочего положения	Проверить и отрегулировать систему рычагов привода
Наличие воздуха в топливной системе	Прокачать систему питания топливом и устранить
Неправильный угол опережения впрыски-вания топлива	Отрегулировать угол опережения впрыскивания топ-лива
Неплотность прилегания клапанов га-зораспределения	Отрегулировать тепловые зазоры в клапанном меха-низме, при необходимости притереть клапаны
Низкое давление нагнетаемого воздуха	Негерметична система подачи воздуха. Устранить не-герметичность. При повышенном сопротивлении выпускного трубо-провода очистить выпускной трубопровод. Неисправен турбокомпрессор. Отремонтировать.
Нарушение регулировки или засорение форсунок	Отрегулировать форсунки и, если необходимо, про-мыть и прочистить их
Неисправность клапанов топливопод-качивающего насоса	Промыть гнезда и клапаны насоса, при необходимости притереть клапана
Поломка пружин толкателей топливно-го насоса высокого давления	Заменить пружины и отрегулировать насос на стенде в специальной мастерской
Поломка пружин или негерметичность нагнетательных клапанов топливного насоса	Заменить пружину или устранить негерметичность клапана (проводить в специальной мастерской)
Износ поршневых колец	Заменить поршневые кольца, при необходимости, поршни и гильзы цилиндров

ДВИГАТЕЛЬ СТУЧИТ

Ранний впрыск топлива в цилиндры	Отрегулировать угол опережения впрыскивания топ-лива
Разрегулированы зазоры в клапанном механизме	Отрегулировать тепловые зазоры в клапанном меха-низме

НЕРАВНОМЕРНАЯ РАБОТА ДВИГАТЕЛЯ

Ослаблено крепление или лопнула трубка высокого давления	Подтянуть крепление или заменить трубку
Нарушена равномерность подачи топ-лива секциями насоса высокого давле-ния	Отрегулировать подачу на специальном стенде
Неудовлетворительная работа отдель-ных форсунок	Снять форсунки и проверить в мастерской, при необ-ходимости отремонтировать или заменить неисправ-ные форсунки
Неисправность регулятора числа обо-ротов	Устраняется в специальной мастерской

Причина неисправности	Способ устранения
-----------------------	-------------------

ПОНИЖЕННОЕ ДАВЛЕНИЕ МАСЛА В СИСТЕМЕ СМАЗКИ

Прежде, чем искать причину неисправности, убедитесь в наличии достаточного количества масла в поддоне

Загрязнение фильтрующего элемента масляного фильтра (загорание лампочки)	Сменить фильтрующие элементы масляного фильтра
Неисправен манометр	Заменить манометр исправным
Засорение заборника масляного насоса	Снять поддон, промыть заборник
Засорение или неисправность редукционного или дифференциального клапанов масляного насоса	Разобрать, промыть и собрать клапан. При поломке пружины заменить ее и отрегулировать клапан на стенде
Негерметичность соединений маслопроводов	Проверить соединения и прокладки фильтров и трубок. Если необходимо, подтянуть соединения или заменить прокладки
Разжижение масла вследствие попадания топлива	Проверить герметичность соединений дренажного трубопровода, трубок высокого давления форсунки под крышками головок цилиндров и устранить течь
Увеличение зазоров в коренных и шатунных подшипниках коленчатого вала в результате износа или разрушения вкладышей	Заменить вкладыш подшипников коленчатого вала, при необходимости шлифовать шейки вала

ПОВЫШЕННАЯ ТЕМПЕРАТУРА ЖИДКОСТИ В СИСТЕМЕ ОХЛАЖДЕНИЯ

Прежде, чем искать причину неисправности, убедиться в наличии достаточного количества охлаждающей жидкости

Ослабление натяжения ремня привода водяного насоса	Отрегулировать натяжение ремня
Износ ремня водяного насоса	Заменить ремень
Нарушение герметичности жидкостного тракта системы охлаждения	Устранить неисправность

Причина неисправности	Способ устранения
-----------------------	-------------------

Разрыв прокладки пробки радиатора	Заменить прокладку
Неисправны термостаты	Заменить термостаты
Загрязнение радиатора	Очистить радиатор
Не включается вентилятор	Проверить положение рычага включения вентилятора и установить его в положение «В». Если вентилятор не включился неисправен выключатель.
Неисправен выключатель муфты вентилятора	Заменить термосилового датчик ТС-103 (см. рис. 40, поз. 12)
Не выключается вентилятор	Установить выключатель в положение «О». Если вентилятор не выключился закоксированы дренажные отверстия в приводе вентилятора. Отремонтировать или заменить привод.

В СИСТЕМУ СМАЗКИ ПОПАДАЕТ ВОДА

Подтекание по резиновым кольцам гильз цилиндров	Заменить неисправные уплотнительные кольца
---	--

Причина неисправности	Способ устранения
Разрушение уплотнительной прокладки головки цилиндров	Заменить неисправную прокладку
Нарушение герметичности жидкостно-масляного теплообменника	Снять теплообменник с двигателя и устранить подтекание
Нарушение герметичности уплотнительной прокладки головки цилиндров пневмокомпрессора	Заменить прокладку

ПОСТОРОННИЕ ШУМЫ В ТУРБОКОМПРЕССОРЕ

Задевание ротора за неподвижные детали	Снять турбокомпрессор для ремонта или замены
--	--

УКАЗАТЕЛЬ ТОКА ПОКАЗЫВАЕТ РАЗРЯДНЫЙ ТОК ПРИ НОМИНАЛЬНОЙ ЧАСТОТЕ ВРАЩЕНИЯ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА ДВИГАТЕЛЯ

Причина неисправности	Способ устранения
Проскальзывание приводных ремней	Натянуть ремни, убедившись в исправности шарикоподшипников
Неисправность в проводке или контактных присоединениях к генератору и регулятору	Устранить неисправность
Щетки заедают в щеткодержателе	Отвернуть винты щеткодержателя и очистить щетки и щеткодержатель
Загрязнены или замаслены контактные кольца генератора	Протереть кольца тряпкой, смоченной в бензине, если удалить загрязнение не удастся - зачистить мелкозернистой наждачной бумагой и вторично протереть
Щетки изношены	Заменить щетки
Отпайка проводов от колец или обрыв катушки возбуждения	Припаять провод, при обрыве - заменить ротор
Неисправность (пробой или обрыв) диодов выпрямительного блока	Проверить и при необходимости заменить выпрямительный блок
Неисправен регулятор напряжения	Заменить регулятор напряжения
Неисправна аккумуляторная батарея	Проверить и в случае необходимости заменить аккумуляторную батарею
Обрыв или короткое замыкание о обмотке статора	Проверить обмотки статора. При обрыве или замыкании заменить статор

ЧРЕЗМЕРНО БОЛЬШОЙ ЗАРЯДНЫЙ ТОК (амперметр зашкаливает)

Причина неисправности	Способ устранения
Неисправен регулятор напряжения	Заменить регулятор напряжения
Замыкание клеммы «Ш» (шунтового провода) генератора или регулятора на массу	Устранить замыкание

ШУМ ИЛИ СТУК В ГЕНЕРАТОРЕ

Изношены или разрушены детали подшипника	Заменить дефектный подшипник
Наличие в генераторе постороннего	Удалить посторонний предмет

Причина неисправности	Способ устранения
предмета	
Погнут вентилятор	Выправить погнутые места вентилятора
Чрезмерное натяжение или износ приводных ремней	Отрегулировать натяжение ремней и устранить перекос

ПОДШИПНИКИ ГЕНЕРАТОРА ПЕРЕГРЕВАЮТСЯ

Чрезмерное натяжение приводных ремней | Ослабить натяжение ремней

ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ СТАРТЕР МЕДЛЕННО ПРОВОРАЧИВАЕТ КОЛЕНЧАТЫЙ ВАЛ

Разряжена или неисправна аккумуляторная батарея	Зарядить или сменить аккумуляторную батарею
Зависание щеток, подгар коллектора	Провести профилактику щеточно-коллекторного узла

СТАРТЕР НЕ РАБОТАЕТ (при его включении свет фар не слабеет)

Причина неисправности	Способ устранения
Отсутствие контакта щеток с коллектором	Протереть коллектор тряпкой, смоченной в бензине или очистить коллектор стеклянной шкуркой. Очистить боковые грани щеток или заменить щетки новыми. Проверить состояние щеточных пружин и в случае их неисправности - заменить. Проверить нет ли заедания щеток в щеткодержателях
Обрыв цепи питания или неисправность в проводке	Проверить цепь стартера и устранить неисправность

РЕЛЕ РАБОТАЕТ С ПЕРЕБОЯМИ (включает стартер и сейчас же выключает)

Разряжена аккумуляторная батарея	Зарядить или заменить аккумуляторную батарею
Обрыв удерживающей обмотки реле	Заменить реле

ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ СТАРТЕРА СЛЫШЕН ХАРАКТЕРНЫЙ СКРЕЖЕТ МЕТАЛЛА

Забиты зубья шестерни стартера или венца маховика и шестерня не входит в зацепление	Заменить неисправные детали
Ослабло крепление стартера к двигателю	Подтянуть болты крепления стартера
Нарушена регулировка реле	Отрегулировать реле стартера

СТАРТЕР РАБОТАЕТ, НО НЕ ПРОВОРАЧИВАЕТ КОЛЕНЧАТЫЙ ВАЛ ДВИГАТЕЛЯ

Причина неисправности	Способ устранения
Поломка зубьев шестерни стартера или венца маховика	Заменить неисправные детали
Вышел из строя привод	Заменить привод

ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ ЭФУ НА РЕЖИМ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ПРОГРЕВА СТРЕЛКА АМПЕРМЕТРА НА ЩИТКЕ ПРИБОРОВ НЕ ОТКЛОНЯЕТСЯ

Причина неисправности	Способ устранения
Разрыв электрической цепи питания факельных штيفтовых свечей из-за отсутствия контакта в проводах или перегорания спиралей обеих свечей	Включить ЭФУ на режим работы предварительного прогрева, проверить наличие напряжения между клеммой свечи и массой. При наличии напряжения заменить свечи. При отсутствии напряжения проверить всю цепь и подтянуть контакты проводов

ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ ЭФУ НА РЕЖИМ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ПРОГРЕВА СТРЕЛКА АМПЕРМЕТРА НА ЩИТКЕ ПРИБОРОВ ПОКАЗЫВАЕТ ПОЧТИ ВДВОЕ МЕНЬШИЙ ТОК РАЗРЯДА ПО СРАВНЕНИЮ С НОРМАЛЬНОЙ РАБОТОЙ ЭФУ

Перегорание спирали накаливаемого элемента в одной из факельных штифтовых свечей	Проверить сопротивление факельных штифтовых свечей. При обнаружении неисправной свечи заменить обе свечи
--	--

ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ ЭФУ НА РЕЖИМ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ПРОГРЕВА СТРЕЛКА АМПЕРМЕТРА НА ЩИТКЕ ПРИБОРОВ УКАЗЫВАЕТ БОЛЬШОЙ ТОК РАЗРЯДА ПО СРАВНЕНИЮ С НОРМАЛЬНОЙ РАБОТОЙ ЭФУ

Замыкание спирали накаливаемого элемента факельной штифтовой свечи на штифт	Проверить сопротивление факельных штифтовых свечей. При обнаружении неисправной свечи заменить ее
---	---

ПРИ ПРОВЕРКЕ РАБОТЫ ЭФУ ОТСУТСТВУЕТ ФАКЕЛ ВО ВПУСКНОМ ТРУБОПРОВОДЕ ДВИГАТЕЛЯ

Недостаточная частота вращения двигателя (менее 50 об/мин) из-за низкой температуры масла в двигателе или низкой температуры электролита аккумуляторных батарей, а также большой степени их разряда	Проверить частоту вращения двигателя. При скорости менее 50 об/мин заменить аккумуляторные батареи или прогреть двигатель предпусковым подогревателем
Неисправность в электрической цепи	Проверить электрическую схему ЭФУ и устранить неисправность
Неисправность в системе питания топливом	Проверить герметичность топливной системы двигателя по отсечке топлива путем прокачки ручным подкачивающим насосом или проверкой герметичности системы с подключением манометра. После прокачки до давления открытия перепускного клапана на ТНВД и двухминутной выдержки давление в системе не должно быть ниже 0,1 кгс/см ² . Если давление ниже, проверить работоспособность клапанов на ФТОТ и ТНВД

4 ПОРЯДОК ПОЛНОЙ РАЗБОРКИ ДВИГАТЕЛЯ

4.1 Установить двигатель кран-балкой $Q=2000$ кгс, с помощью подвески (рисунок 60), на подставку (рисунок 61) так, чтобы не повредить масляный поддон.

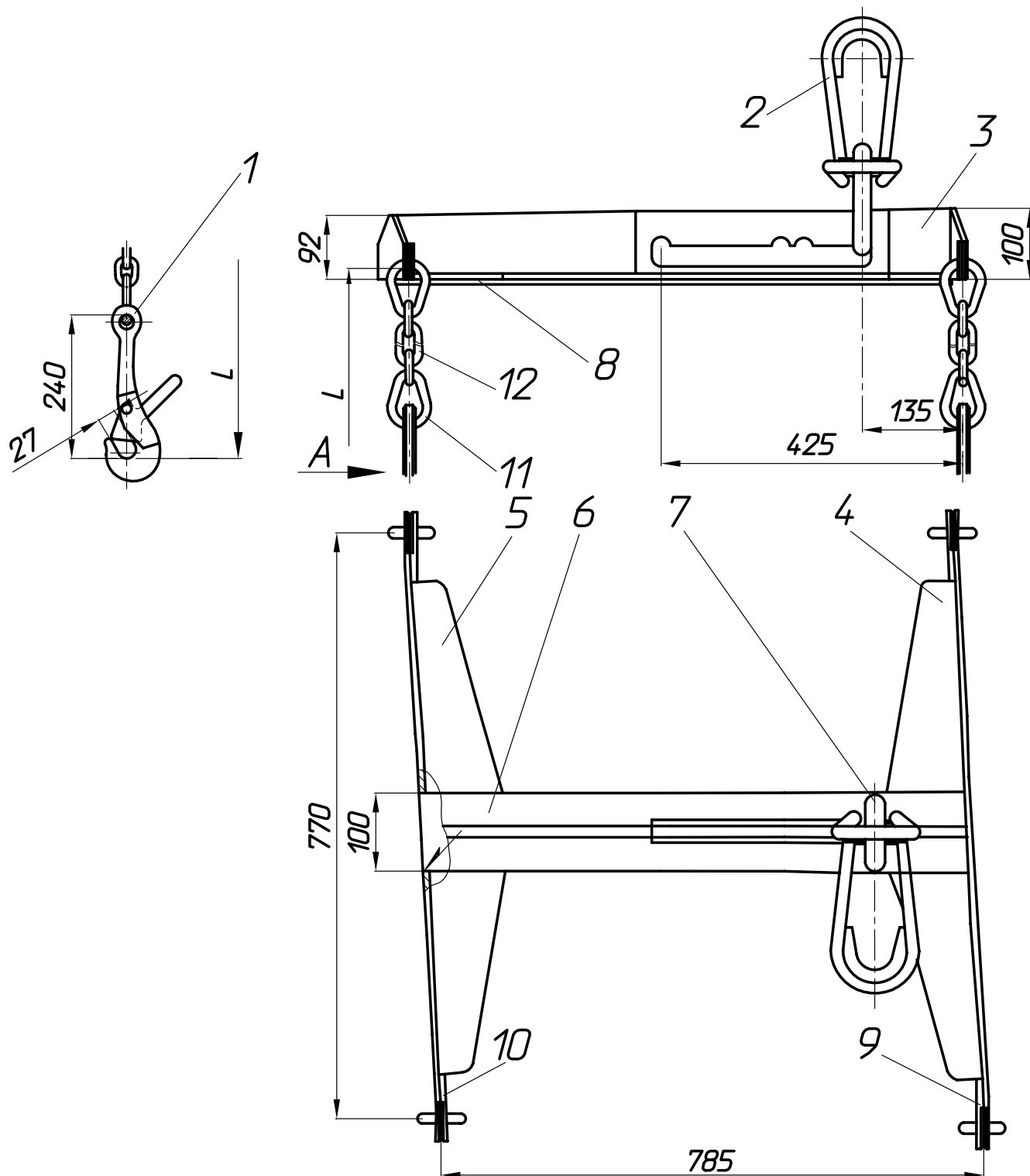


Рисунок 60 – Подвеска для двигателя

1–крюк с запором; 2–перевеска; 3–траверса; 4–коромысло правое; 5–коромысло левое; 6–пластина; 7–кольцо; 8–прокладка; 9–накладка; 10–накладка; 11–звено; 12–цепь сварная; 13–цепь сварная.

4.2 Снять КП и сцепление (См. раздел Коробка передач и сцепление).

4.3 Отвернуть болт крепления скобы отогнуть скобу, снять стартер с установочного штифта (S=19).

Отвернуть болты крепления кронштейнов, снять кронштейн верхний и кронштейн нижний.

4.4 Отвернуть болты наконечника трубки подвода масла к турбокомпрессору отвернуть болты кляммера и снять трубку (S=12, 19).

4.5 Отвернуть болты из отверстий наконечника трубки подвода масла к корректору по наддуву и снять трубку (S=14).

4.6 Отвернуть болты крепления крыльчатки вентилятора и снять ее (S=14).

4.7 Отвернуть болты крепления кожуха вентилятора и снять его (S=12).

4.8 Отвернуть болты крепления кронштейнов, крепящих кожух, к двигателю и снять их (S=12).

4.9 Отвернуть гайки и отсоединить провода генератора. Ослабить ремень привода генератора и снять его. Отвернуть болты крепления генератора и снять его с кронштейна. (S=12, 13, 14, 17, 19).

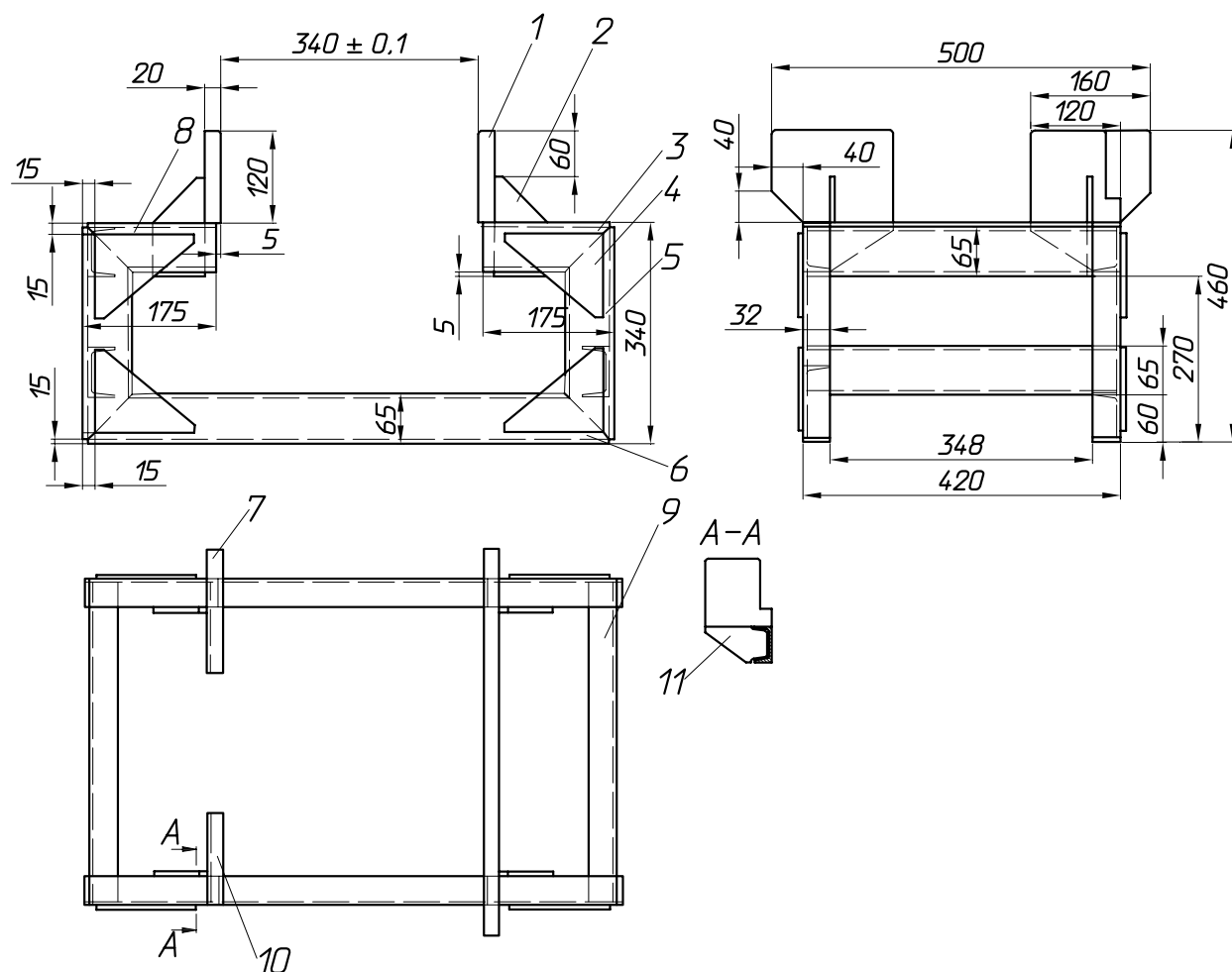
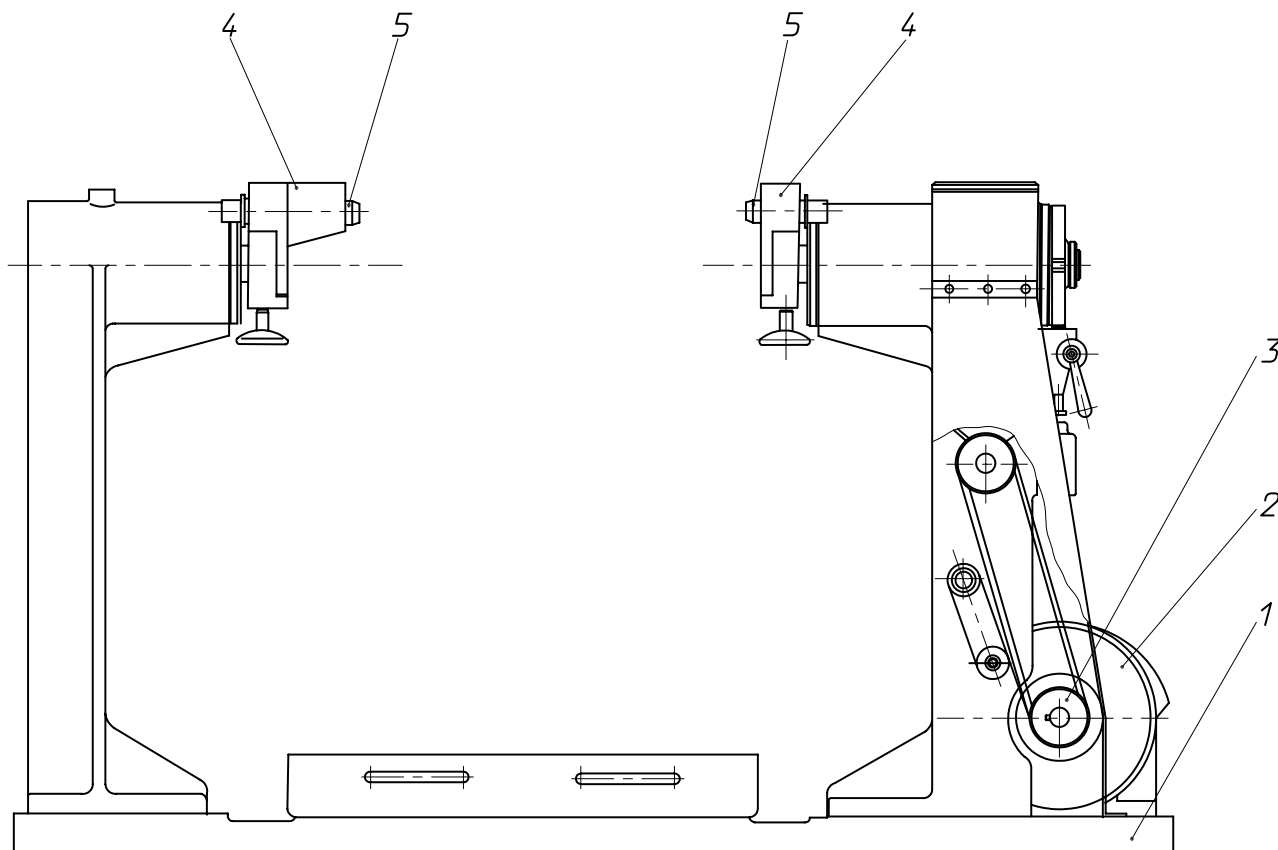


Рисунок 61 – Подставка для двигателя

1–планка; 2–косынка; 3–связь верхняя; 4–косынка; 5–связь боковая; 6–связь нижняя;
7–планка; 8–связь; 9–связь поперечная; 10–планка; 11–косынка.

4.18 Отвернуть болты и снять патрубок соединительный впускных трубопроводов (S=14).



4.19 Ослабить стяжные хомуты, отвернуть болты и гайки, и снять патрубки подводящий и отводящий с блока цилиндров (S=17). Отвернуть гайки, снять шайбы и патрубок подводящий с крышки теплообменника. Отвернуть болт и гайки и снять патрубок отводящий переходный с крышки теплообменника. Отвернуть болты, снять шайбы и жидкостно-масляный теплообменник (S=14, 17). Отвернуть хомуты и снять рукава соединительные (S=17).

4.20 Отвернуть болты и снять крышки головок цилиндров (S=12).

4.21 Снять скобы крепления топливных трубок высокого давления, отвернуть гайки фланцев, отвернуть накидные гайки крепления трубок от ТНВД и форсунок, отсоединить и снять трубки (S=13, 19).

4.22 Отвернуть болты и снять трубку отводящую от насоса топливоподкачивающего к фильтру тонкой очистки (S=19).

4.23 Отвернуть болты и снять трубку отводящую от ТНВД к фильтру тонкой очистки топлива (S=19).

4.24 Отвернуть болты, отсоединить и снять дренажные трубки форсунок и трубку отводящую от головок (S=14).

4.25 Отвернуть болты, отсоединить и снять трубку подводящую к головке ТНВД (S=14).

4.26 Отвернуть болты, отсоединить и снять трубку отводящую от головок цилиндров к топливному баку (S=14).

4.27 Ослабить винты стяжных хомутов, отсоединить рукава. Отвернуть болты и снять водяные трубы (S=12).

4.28 Отвернуть болты и снять термостаты из передних водяных труб (S=12). Вывернуть из водяных труб кран ПС70, пробки (S=8).

4.29 Отвернуть болты, снять сильфоны и разделить коллекторы и трубы (S=14). Отвернуть болты и снять коллекторы и трубы с головок цилиндров (S= 17).

4.30 Отвернуть гайку крепления скоб форсунок и снять форсунки (S=17).

4.31 Отвернуть гайки крепления осей коромысел, снять коромысла с осями в сборе и вынуть штанги (S=24, 19).

4.32 Отвернуть гайки крепления головок цилиндров и снять головки цилиндров (S=24). При отворачивании гаек необходимо соблюдать следующий порядок (рисунок 63). Отворачивать гайки необходимо за три приема:

1 прием – до 147...118 Н·м (15...12 кгс·м)

2 прием – до 49...39 Н·м (5...4 кгс·м)

3 прием – вывернуть гайки.

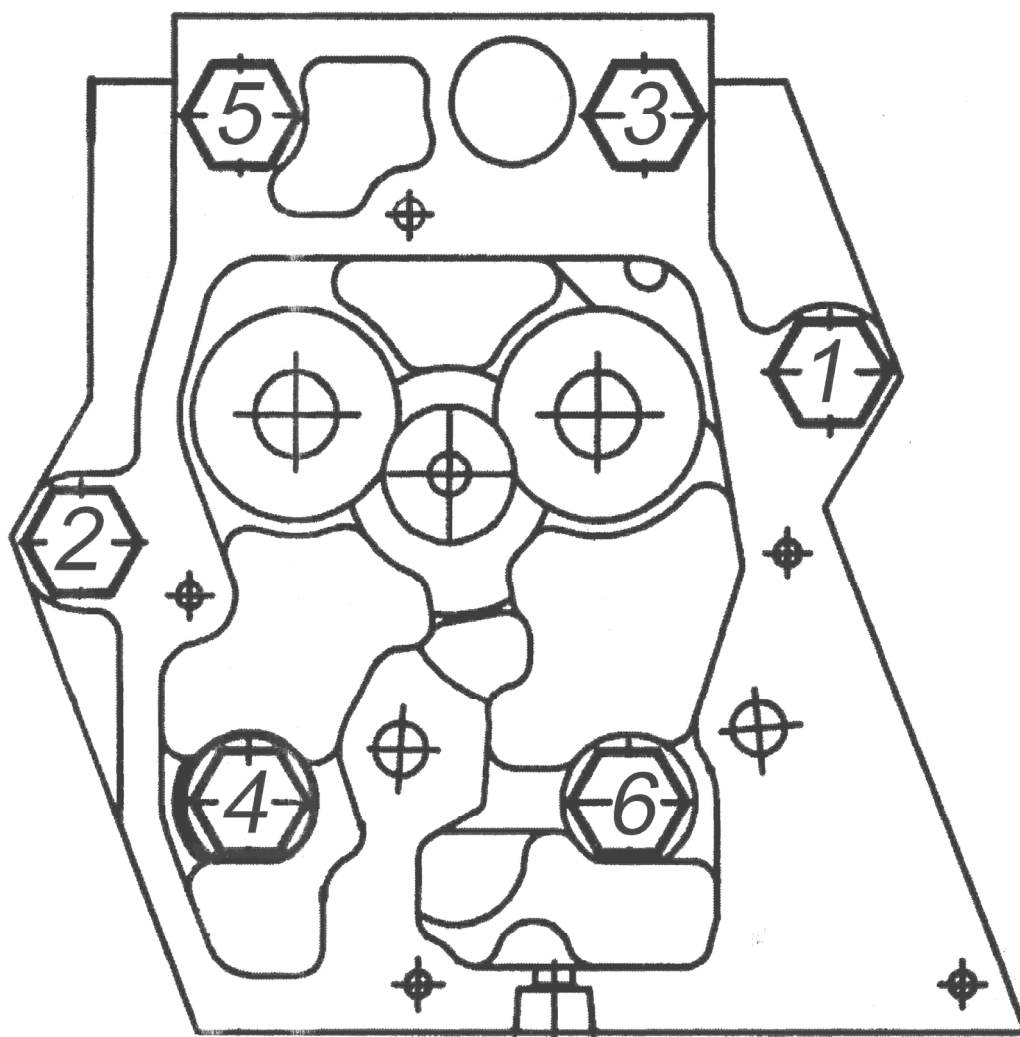


Рисунок 63 – Порядок отворачивания гаек головок блока

4.33 Снять осторожно прокладки головок цилиндров, предохраняя их от повреждения.

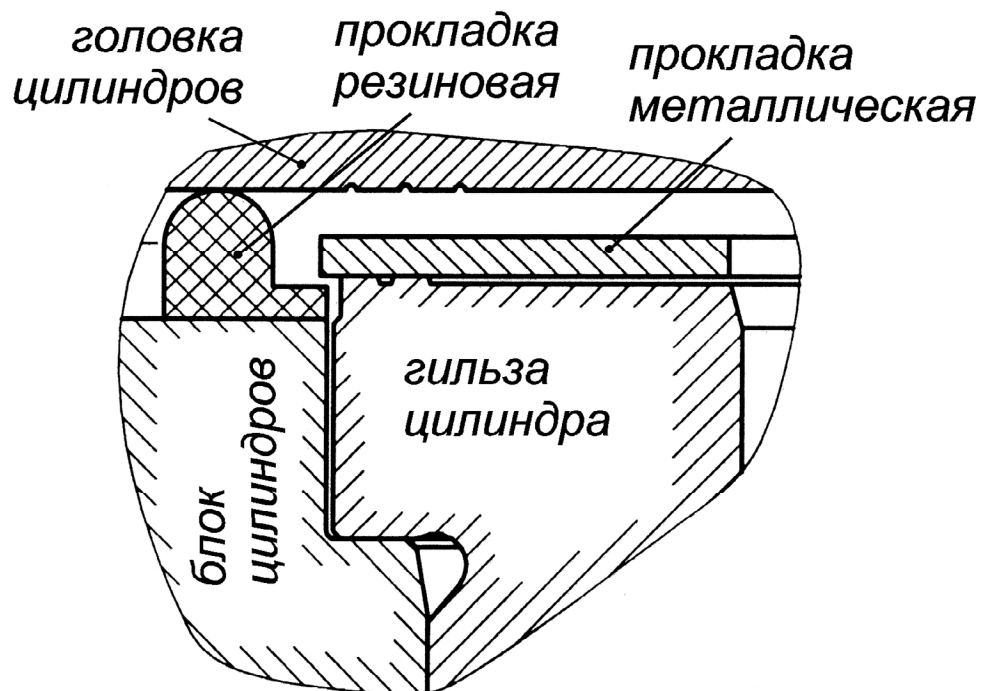


Рисунок 64 – Схема расположения деталей в месте уплотнения газового стыка

В головку запрессован чугунный стакан форсунки. Стакан в верхней части уплотнен резиновым кольцом. Привалочная к блоку цилиндров поверхность в зоне уплотнения гильз имеет три кольцевые проточки. Уплотнение стыка головки цилиндров, блока и гильзы (рисунок 64) осуществляется прокладкой состоящей из металлической прокладки, осуществляющий газовый стык, и резиновой прокладки, уплотняющей отверстия прохода штанг, масла и охлаждающей жидкости. Металлическая и резиновая прокладка устанавливаются на штифты блока.

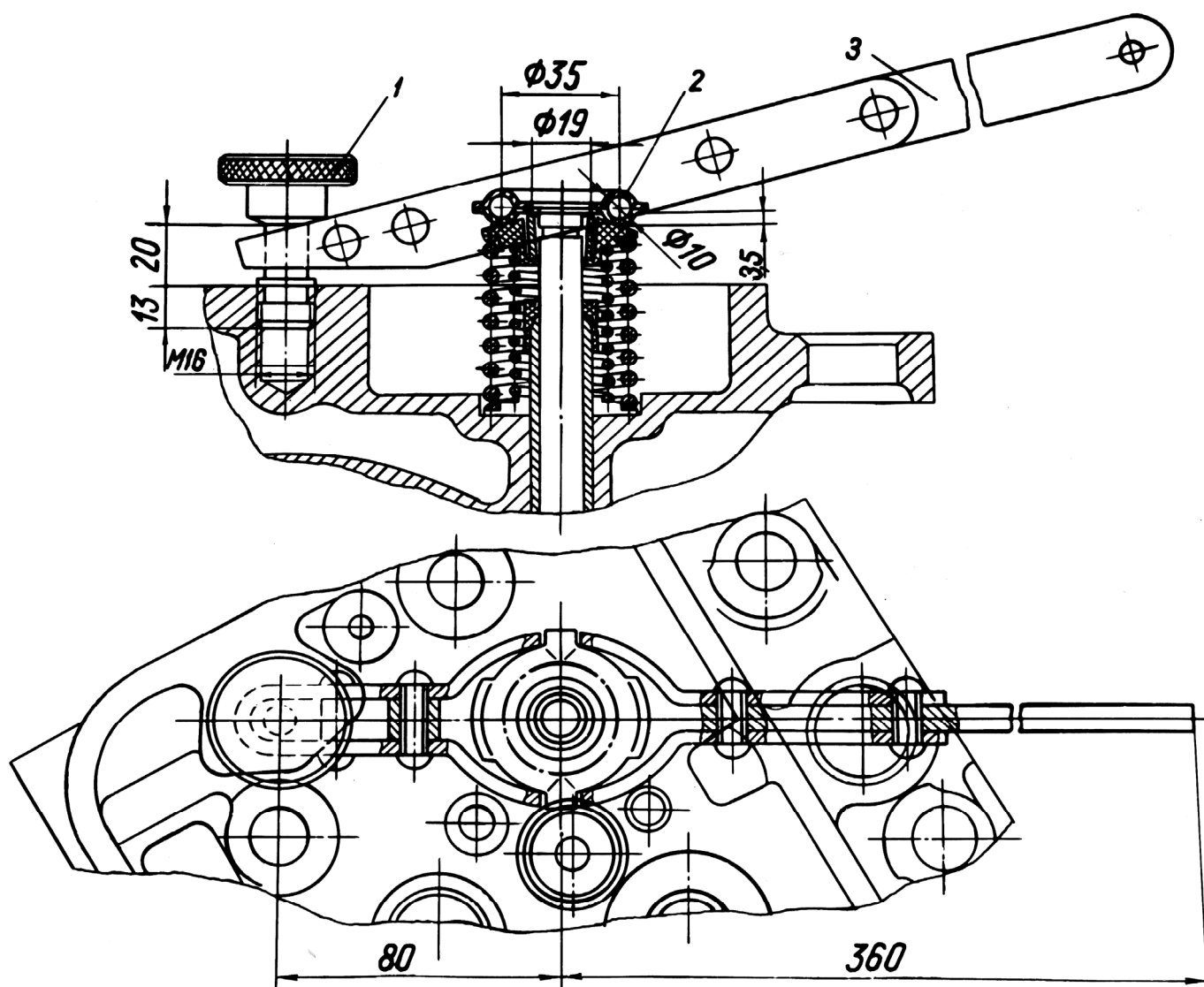
Снять головку цилиндра с двигателя и осмотреть ее состояние.

4.34 Разобрать головку цилиндров и, при необходимости, провести притирку клапанов.

Перед разборкой головок цилиндров очистить их от масла и нагара и пометить порядковые номера клапанов на торцах тарелок для того, чтобы при сборке установить их на свои места.

Для рассухаривания клапанов необходимо головку цилиндров без форсунок, коромысел, осей коромысел и шпилек крепления осей коромысел установить привалочной поверхностью на плиту так, чтобы обеспечить упор для клапанов. Рассухаривание выполнять с помощью приспособления, изображенного на рисунке 65. Для этой цели ввернуть упорный болт 1 приспособления в отверстие под шпильку крепления оси коромысла, нажимную тарелку 2 приспособления установить на тарелку пружин соответствующего клапана и, нажимая на рукоятку 3 рычага приспособления, отжать пружины клапана, вынуть сухари и снять все детали клапанного узла. Таким же путем последовательно рассухарить все остальные клапаны и снять пружины клапанов и сопряженные с ними детали.

Повернуть головку цилиндров и вынуть клапаны из направляющих втулок. Клапаны и седла тщательно очистить от грязи, нагара и масляных отложений, промыть в керосине или специальном моющем растворе, высушить и осмотреть для определения степени ремонта. Восстановить герметичность клапана притиркой возможно только при наличии незначительных износов и мелких раковин на рабочей фаске и лишь в том случае, если тарелка и стержень не покореблены и нет местных прогаров на фасках клапана и седла.



**Рисунок 65 – Приспособление для снятия и установки клапанов газораспределения
1–упорный болт; 2–нажимная тарелка; 3–рукоятка.**

При наличии таких дефектов притирке должны предшествовать шлифовка седел и клапанов или замена неисправных деталей новыми.

Для притирки клапанов использовать специальную притирочную пасту, приготовленную путем тщательного перемешивания трех частей (по объему) микропорошка зеленого карбида кремния с двумя частями моторного масла и одной частью дизельного топлива. Перед употреблением притирочную смесь тщательно перемешать, так как при отсутствии механического перемешивания микропорошок способен оседать.

Установить головку цилиндров на плиту или специальное приспособление привалочной поверхностью вверх. Нанести на фаску клапана тонкий равномерный слой притирочной пасты, смазать стержень клапана чистым моторным маслом и установить его в головку цилиндров. Допускается наносить пасту на фаску седла. Притирку выполнять возвратно-вращательными движениями клапанов при помощи специального приспособления или дрели с присосом. Нажимая на клапан с усилием 20...30 Н (2...3 кгс), повернуть его на 1/3 оборота в одном направлении, затем,

ослабив усилие, на 1/4 оборота в обратном направлении. Нельзя выполнять притирку круговыми движениями.

Периодически поднимая клапан и добавляя на фаску пасту, продолжать притирку, как указано выше, до тех пор, пока на фасках клапана и седла не появится непрерывный матовый поясok шириной «А» не менее 1,5 мм (рисунок 66). Разрывы матового пояса и наличие на нем поперечных рисок не допускается. При правильной притирке матовый поясok «А» на фаске клапана седле должен начинаться у большего основания конуса, как показано на рисунке 66а.

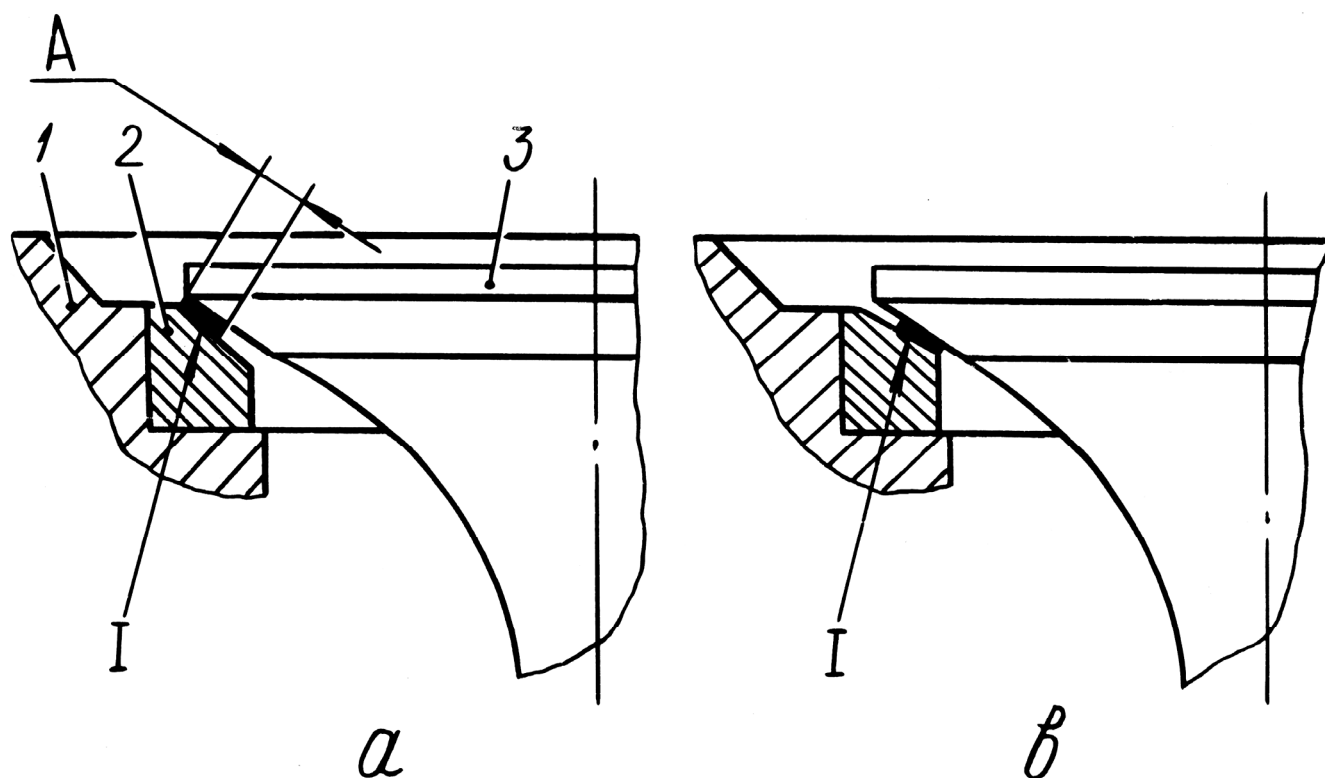


Рисунок 66 – Расположение матового пояса на фаске клапана

а – правильное; в – неправильное; 1–головка цилиндров; 2–седло; 3–клапан.

После окончания притирки клапаны и головку цилиндров тщательно промыть керосином или специальным моющим раствором и высушить.

ВНИМАНИЕ! НАЛИЧИЕ ДАЖЕ НЕЗНАЧИТЕЛЬНЫХ ОСТАТКОВ ПРИТИРОЧНОЙ ПАСТЫ НА КЛАПАНАХ ИЛИ ГОЛОВКЕ ЦИЛИНДРОВ МОГУТ ПРИВЕСТИ К НАТИРУ И УСКОРЕННОМУ ИЗНОСУ ГИЛЬЗ ЦИЛИНДРОВ И ПОРШНЕВЫХ КОЛЕЦ.

4.35 Повернуть двигатель на стенде картером маховика вниз, отвернуть болты крепления масляного поддона и снять поддон (S=12).

4.36 При необходимости, снять прокладку картера.

4.37 Отвернуть болты крепления соединительной трубы и снять ее (S=19). Отвернуть болты фланцев крепления трубы отводящей и клапана дифференциального, снять их и положить на стол для дефектовки (S=12).

Отвернуть болты крепления трубы всасывающей с чашкой заборника в сборе (S=12), снять и положить трубу на стол для дефектовки.

4.38 Отвернуть болты крепления масляного насоса (S=14) и снять прокладки регулировочные, масляный насос положить на стол для дефектовки.

4.39 Отвернуть сливную пробку масляного картера (S=32).

4.40 Отвернуть гайки накидные трубы перепускной (S=22) и снять ее. Вывернуть угольники из труб левый и правый. (S=14). Отвернуть болты и снять форсунки охлаждения поршней (S=12). Вывернуть пробку из правой трубы (S=12). Отвернуть болты, упорные боковые втулки и выпрессовать левые и правые трубы (S=14, 22).

4.41 Вывернуть болты крепления крышек шатунов, снять крышки шатунов, вынуть поршни в сборе с шатунами. Крышки шатунов поставить на соответствующие шатуны, руководствуясь метками, нанесенными заводом изготовителем на шатунах и крышках, и привернуть болтами (S=24). Для более легкого извлечения поршня очистить нагар с верхнего пояса гильзы.

4.42 Повернуть двигатель на стенде в рабочее положение отвернуть болты и снять фильтр тонкой очистки топлива (S=14).

4.43 Отвернуть болт и отсоединить трубку топливную от ТНВД к клапану электромагнитному электро-факельного устройства (S=14).

4.44 Отсоединить клеммер, отвернуть болты и отсоединить трубку подвода масла к корректору по наддуву от турбокомпрессора (S=10, 14, 19).

4.45 Отвернуть болты и отсоединить трубку отвода масла от ТНВД к блоку цилиндров.

4.46 Отвернуть болты фланца полумуфты, отвернуть болты крепления ТНВД к блоку цилиндров и снять ТНВД в сборе с регулятором частоты вращения, топливоподкачивающим насосом и демпферной муфтой с помощью подвески (рисунок 67) и поставить на стол для дефектовки (S=14, 19).

4.47 Отвернуть болты и отсоединить от ТНВД фланец полумуфты с пластинами в сборе (S=19).

4.48 Отвернуть болты и снять маслоочиститель центробежный (S=14).

4.49 Отвернуть болты и снять фильтр масляный (S=14).

4.50 Отвернуть болты и снять с крышки головки цилиндра, сапун с патрубком в сборе (S=14).

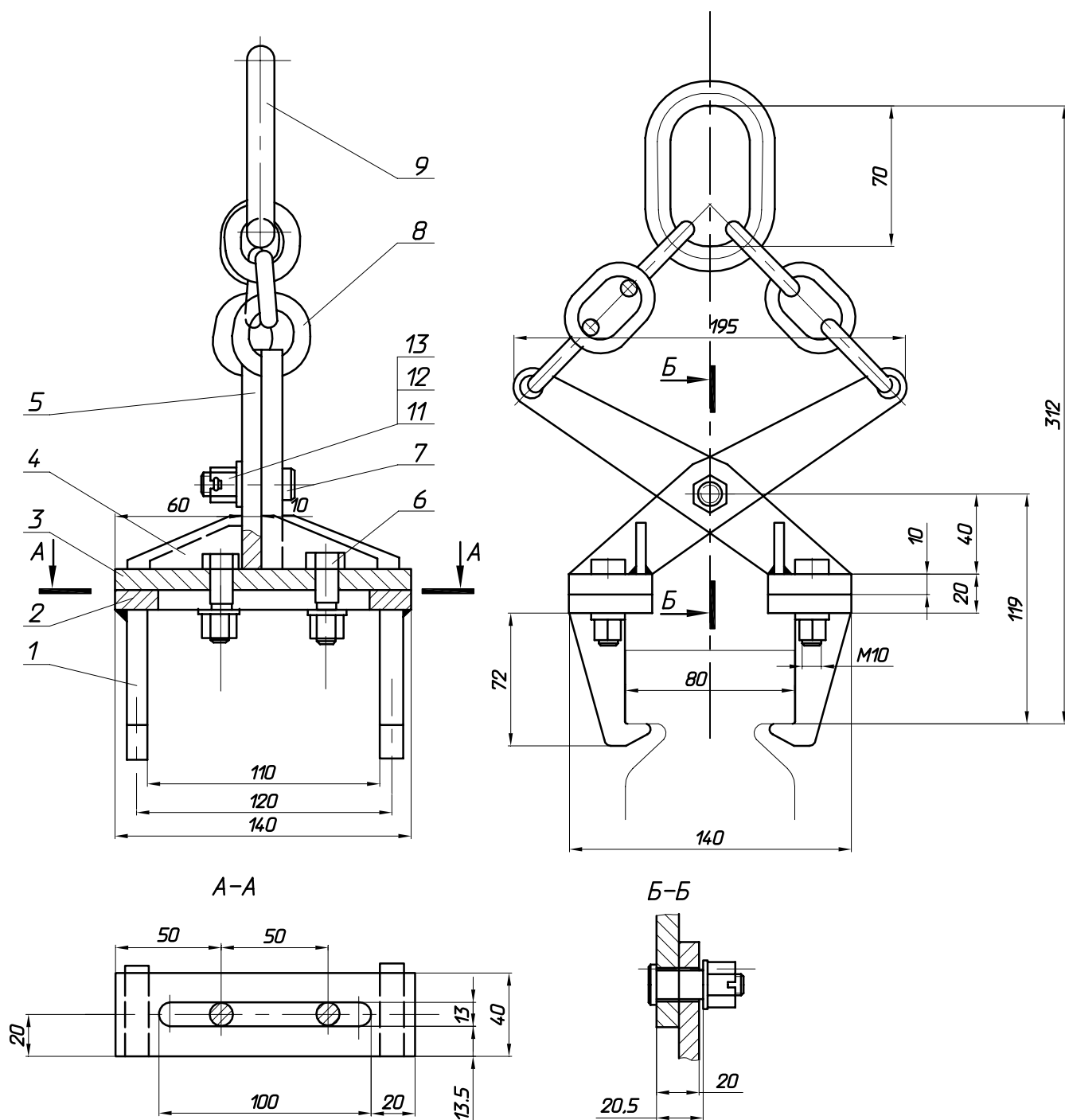


Рисунок 67 – Подвеска для ТНВД

1–прихват; 2–поперечина; 3–пластина; 4–косынка; 5–рычаг; 6–болт специальный; 7–ось; 8–звено переходное; 9–звено навесное; 11–гайка М10; 12–шайба 10; 13–шплинт 2,5

4.51 Вывернуть болты крепления маховика ($S=24$), снять пластину и снять маховик. Для снятия маховика рекомендуется использовать два воротка, которые вворачиваются до упора в специальные отверстия с резьбой $M12 \times 1,75$. Во избежание перекоса маховика воротки необходимо вворачивать одновременно (рисунок 68). С помощью подвески для маховика (рисунок 69) установить маховик на стол для дефектовки.

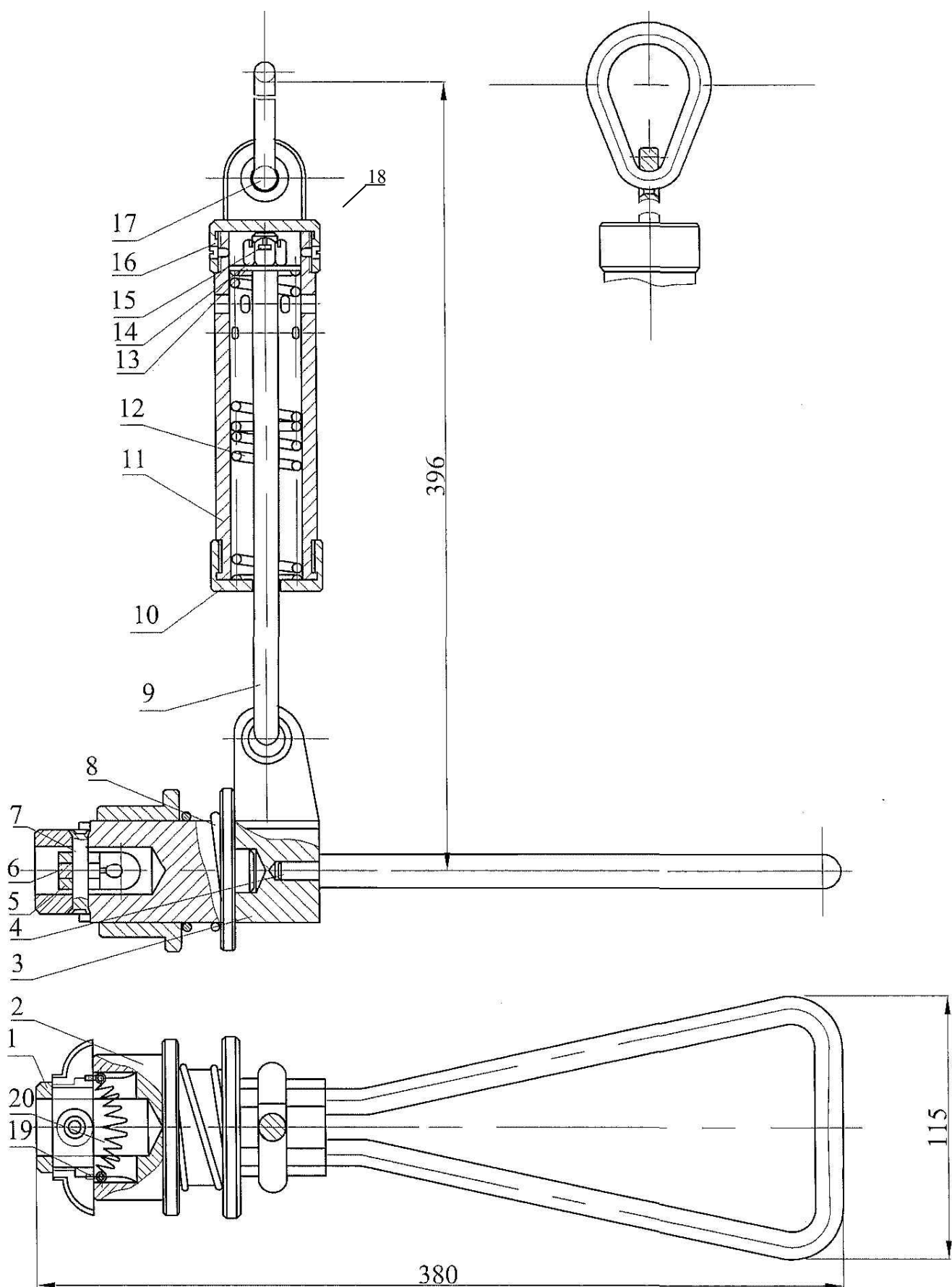


Рисунок 69 – Подвеска для маховика

1–ось; 2–втулка; 3–кронштейн; 4–рукоятка; 5–сухарь; 6–сухарь; 7–ось; 8–пружина; 9–тяга; 10–крышка нижняя; 11–стакан; 12–пружина; 13–шайба; 14–гайка; 15–шплинт; 16–крышка верхняя; 17–звено; 18–столар; 19–ушко; 20–пружина.

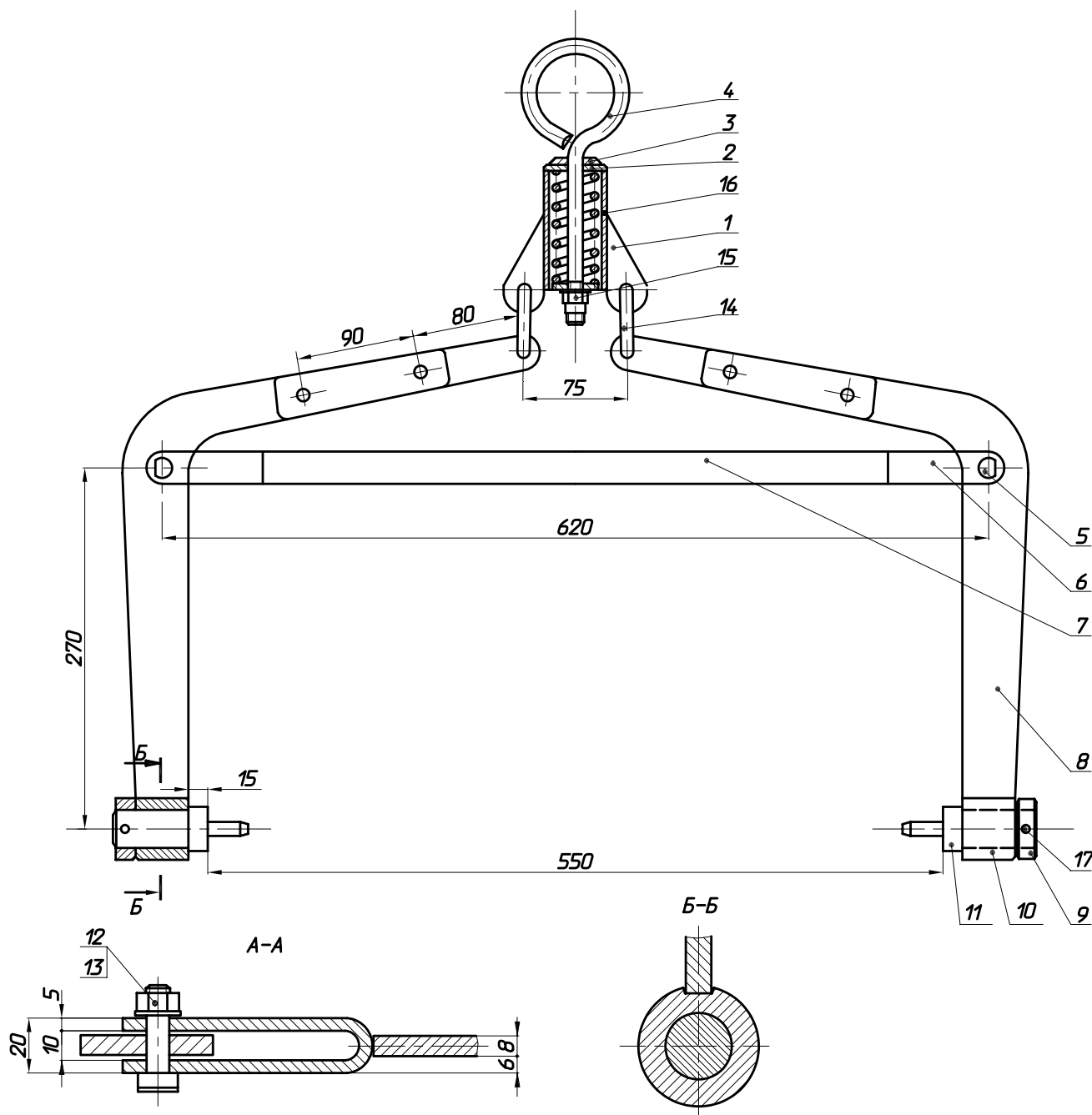


Рисунок 70 – Подвеска для картера маховика

1–стакан; 2–крышка; 3–шайба упорная; 4–тяга; 5–палец; 6–вилка; 7–полоса 8×25×470; 8–рычаг; 9–заглушка; 10–втулка; 11–ось; 12–гайка; 13–шайба; 14–звено – 0,4, 15–гайка М10-005; 16–пружина; 17–штифт.

4.52 Отогнуть пластины стопорных шайб, отвернуть болты крепления обода зубчатого и снять его с маховика (S=14).

4.53 Отвернуть болты и снять турбокомпрессор с патрубка–кронштейна (S=14).

4.54 Отвернуть болты и снять патрубок–кронштейн с блока цилиндров (S=14).

4.55 Отвернуть болты крепления картера маховика и с помощью подвески для картера маховика (рисунок 70), снять картер маховика и установить на стол для дефектовки (S=17).

4.56 Ослабить болты рычага натяжного устройства водяного насоса и снять ремень зубчатый (S=17).

4.57 Отвернуть болты крепления шкива (рисунок 71 поз. 1) и с помощью съемника (рисунок 72) снять шкив со ступицы.

4.58 Отвернуть болт крепления ступицы (рисунок 71 поз. 8) коленчатого вала. Вместо него ввернуть съемник (рисунок 73) и снять ступицу 7 (рисунок 71) с гасителем крутильных колебаний 6 (рисунок 71) с конического конца коленчатого вала (S=36). Отвернуть болты 5 (рисунок 71), снять шайбы 6 (рисунок 71) и разъединить гаситель крутильных колебаний, ступицу гасителя и шкив коленчатого вала (S=14). С гасителем крутильных колебаний необходимо обращаться осторожно, не ронять. Установить гаситель крутильных колебаний на специальную подставку, предотвращающую гаситель от механических повреждений. Хранить гаситель крутильных колебаний допускается только в вертикальном положении.

4.59 Отвернуть гайки шпилек крепления водяного насоса и снять водяной насос с блока цилиндров (S=17).

4.60 Отвернуть болты крепления кронштейна передней опоры двигателя и снять ее (S=19).

4.61 Отвернуть болты крепления и снять натяжное устройство ремня привода водяного насоса. (S=14).

4.62 Отвернуть гайки шпилек крепления верхней крышки распределительных шестерен и снять крышку (S=14, 19).

4.63 Вывернуть болты крепления крышки распределительных шестерен и снять крышку (S=14, 19).

4.64 Повернуть двигатель на стенде картерной частью вверх, вывернуть болты крепления крышек коренных подшипников и снять крышки (S=30).

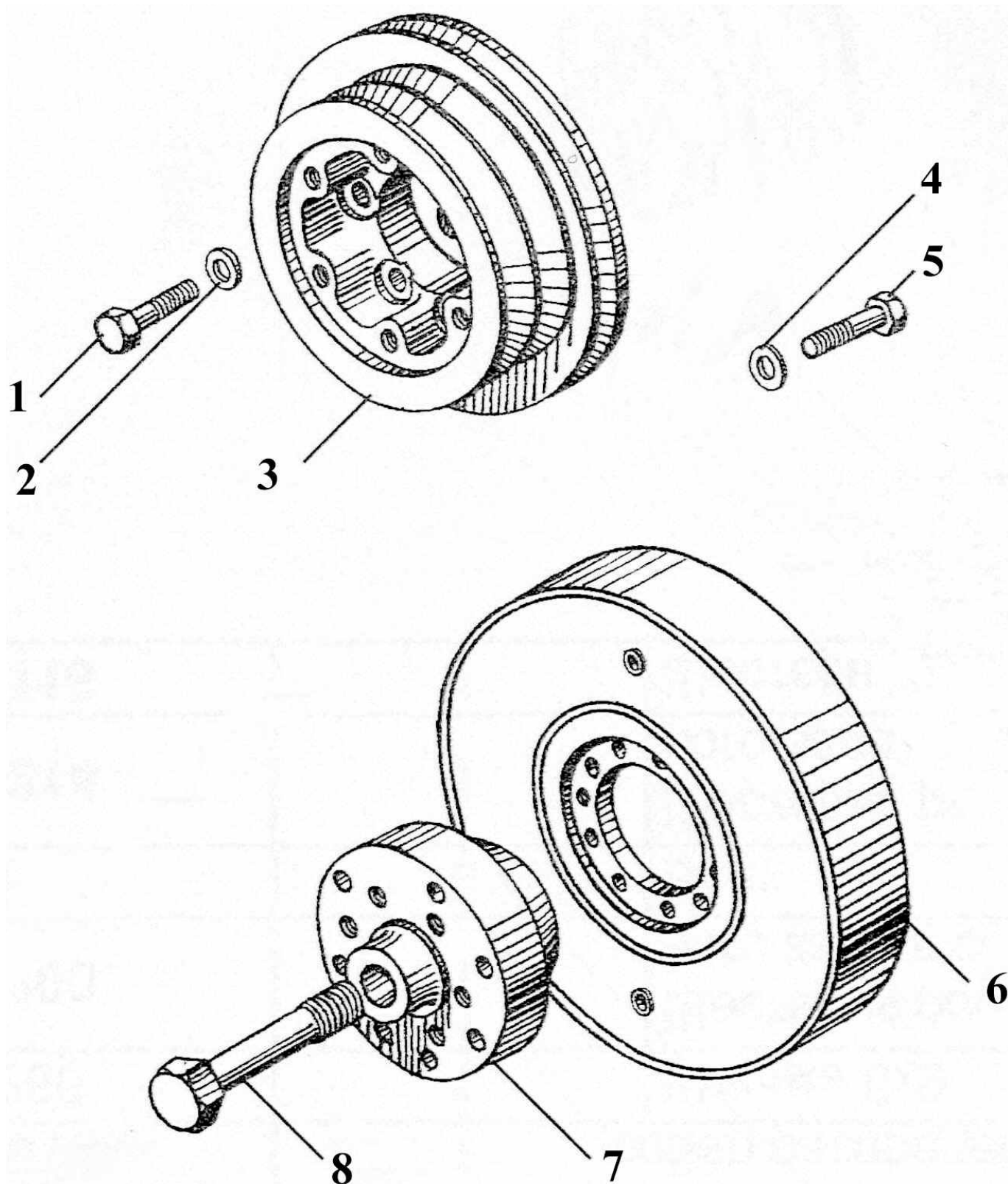


Рисунок 71 – Ступица со шкивом и гасителем

1– болт; 2 – шайба; 3 – шкив; 4 – шайба; 5 – болт; 6 – гаситель; 7 – ступица; 8 – болт.

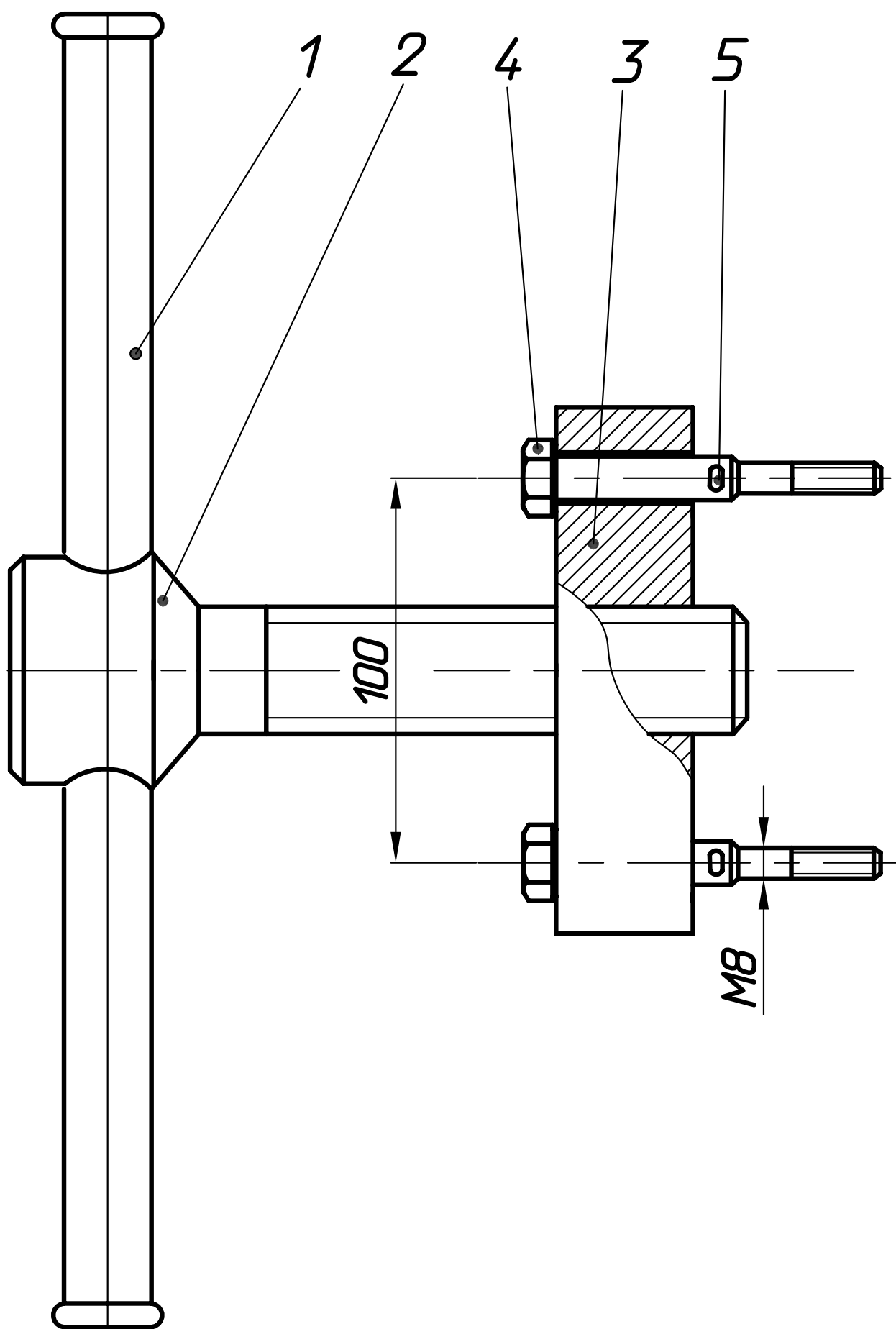
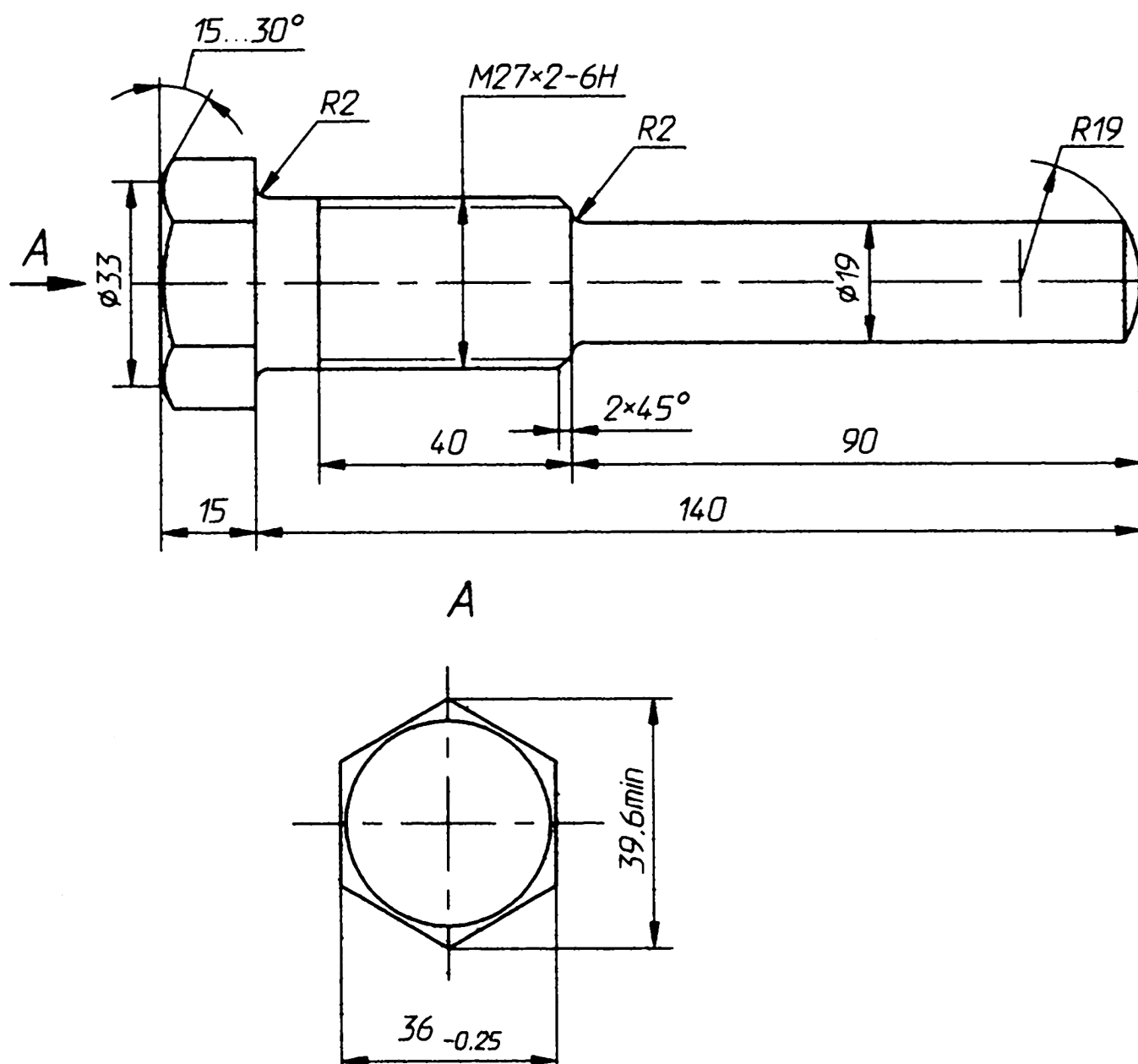


Рисунок 72 – Съемник шкива с коленчатого вала

1–вороток съемника; 2–винт съемника; 3–траверса съемника; 4–болт съемника; 5–шплинт.



Материал - Сталь 40Х ГОСТ 4543-71, Закалить, отпустить 34...39 HRC₃

Рисунок 73 – Съемник ступицы шкива коленчатого вала

4.65 Вынуть коленчатый вал из блока цилиндров, пользуясь специальной подвеской (рисунок 74) и поставить на подставку. Шейки коленчатого вала предохранять от повреждений. Вынуть вкладыши и упорные полукольца из опор и крышек коренных подшипников. Поставить крышки коренных подшипников на свои места, руководствуясь метками, и привернуть болтами.

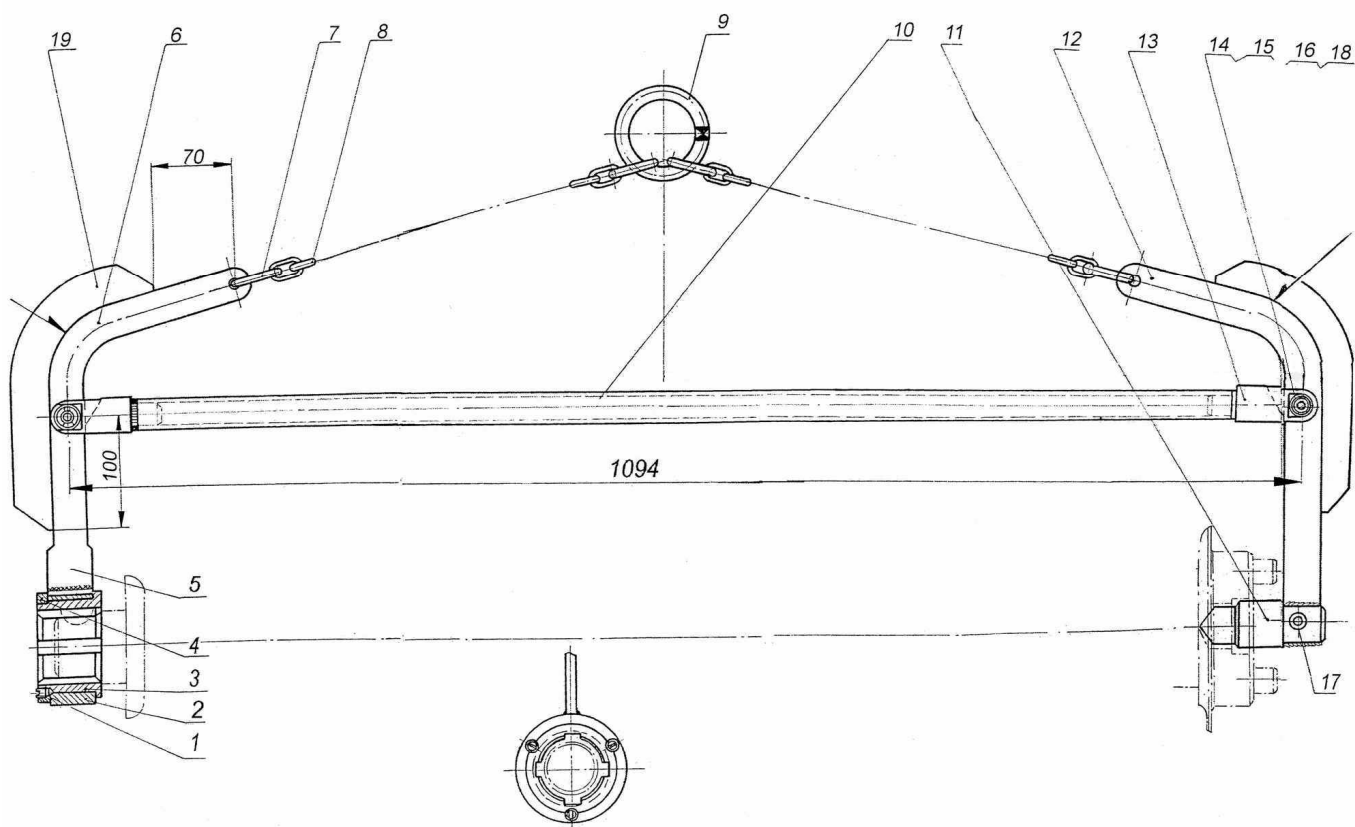


Рисунок 74 – Подвеска для снятия коленчатого вала

1–винт М10×1,5; 2–втулка; 3–втулка; 4–кольцо; 5–рычаг левый; 6–рычаг левый в сборе; 7–кольцо соединительное; 8–цепь; 9–кольцо; 10–труба; 11–наконечник; 12–рычаг правый; 13– наконечник; 14–ось; 15–шайба; 16–шплинт; 17–штифт; 18–гайка; 19–накладка.

4.66 Отвернуть болты упорного фланца газораспределительного вала и вынуть газораспределительный вал в сборе с шестернями и положить на стол для дефектовки (S=12).

4.67 Отогнуть шайбу замковую, отвернуть гайку крепления шестерен на распределительном вале (S=46), вынуть шпонку и снять шестерню распределительного вала в сборе и положить на стол для дефектовки. Отвернуть болты и разъединить шестерни распределительного вала.

4.68 Выпрессовать, начиная с задней оси, толкателя и втулки толкателей.

4.69 Повернуть двигатель на стенде картерной частью вниз, вывернуть болты крепления упорного фланца ведомой шестерни привода ТНВД (S=14) и извлечь шестерню ведомую с полу-муфтой ведущей и осью ведомой шестерни с подшипниками и манжетой в сборе.

4.70 Извлечь из блока цилиндров все гильзы. Извлечение гильзы из блока цилиндров производится с помощью съемника, изображенного на рисунке 75.

Для извлечения гильзы ввести съемник во внутреннюю полость гильзы, зацепить качалку за нижний торец гильзы, упереться опорой за отверстие в блоке цилиндров и, направив на рукоятку, извлечь гильзу.

После разборки двигателя провести разборку узлов, тщательно очистить все сопрягаемые поверхности от остатков прокладок и грязи тщательно промыть детали.

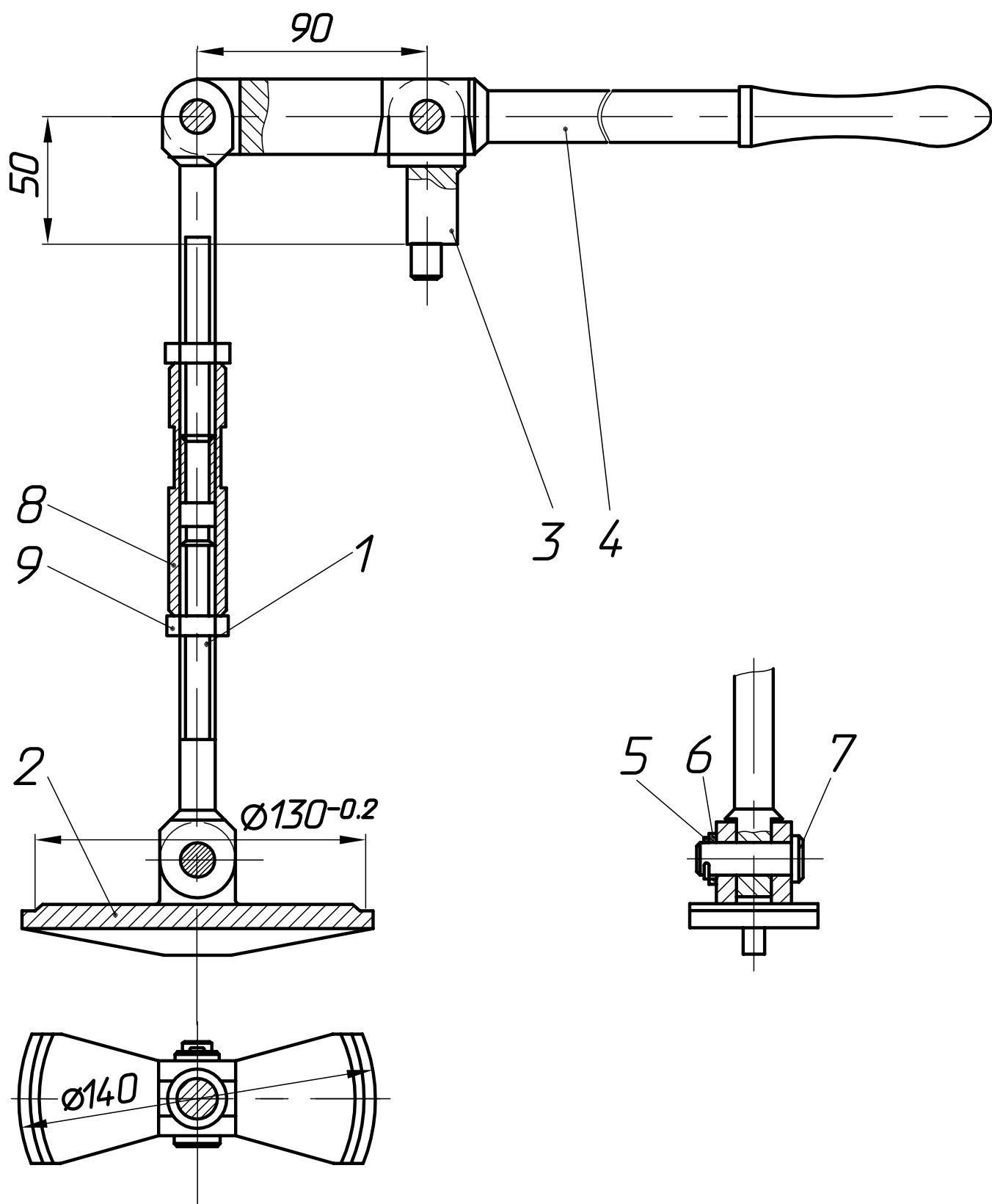


Рисунок 75 – Съемник гильзы

1–тяга; 2–качалка; 3–опора; 4–рычаг; 5–шплинт; 6–шайба; 7–ось; 8–муфта; 9–гайка.

5 ПОДРАЗБОРКА УЗЛОВ

5.1 ПОДРАЗБОРКА ЦПГ.

5.1.1 С помощью щипцов (рисунок 76) сжать упорные кольца поршневого пальца и вынуть их.

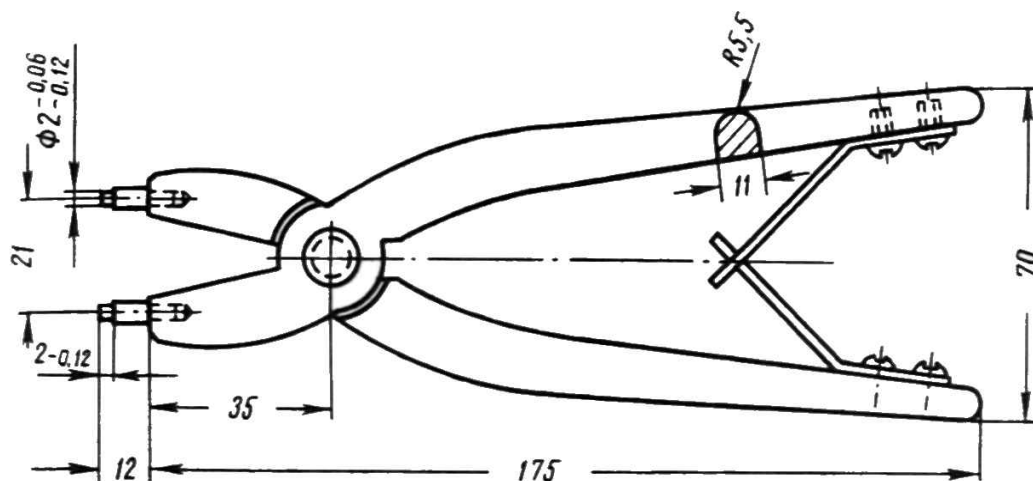


Рисунок 76 – Щипцы для удаления и установки стопорных колец

5.1.2 С помощью щипцов (рисунок 77) снять поршневые кольца. Для этого губки приспособления ввести в замок кольца, сжимая рукоятки приспособления, развести замок кольца до упора в обойму приспособления и снять приспособление с поршня вместе с кольцами. Обойма приспособления должна ограничивать расширение кольца до диаметра 142,5 мм.

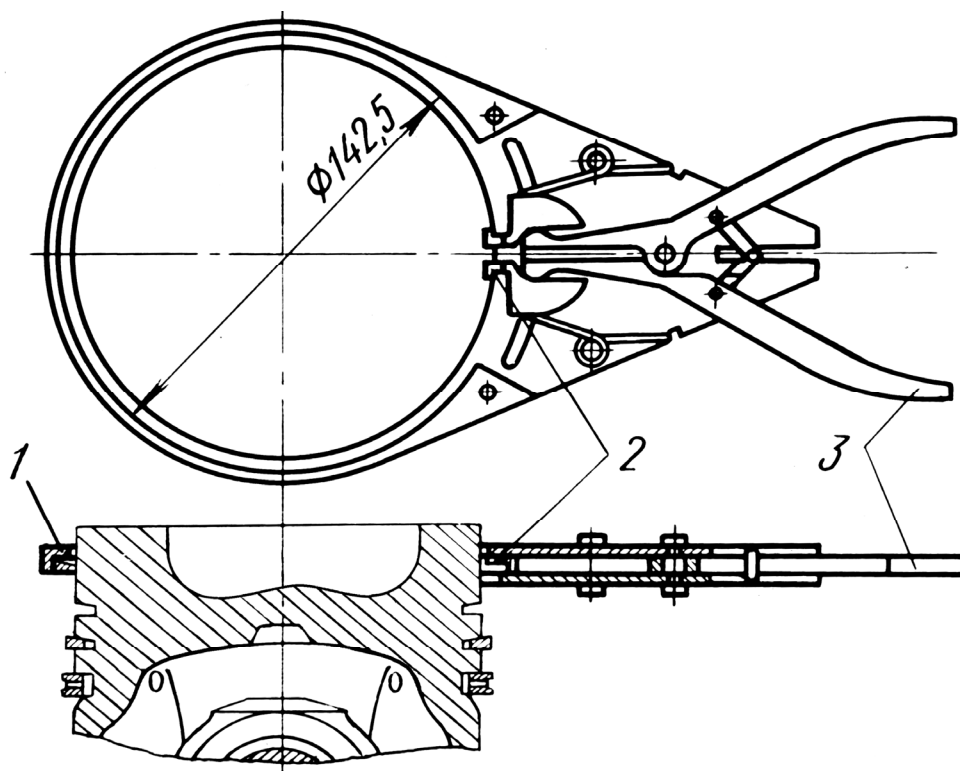


Рисунок 77 – Щипцы для снятия и надевания поршневых колец
1–поршневое кольцо; 2–губки щипцов; 3–рукоятка.

5.1.3 С помощью оправки (рисунок 78) удалить поршневой палец.

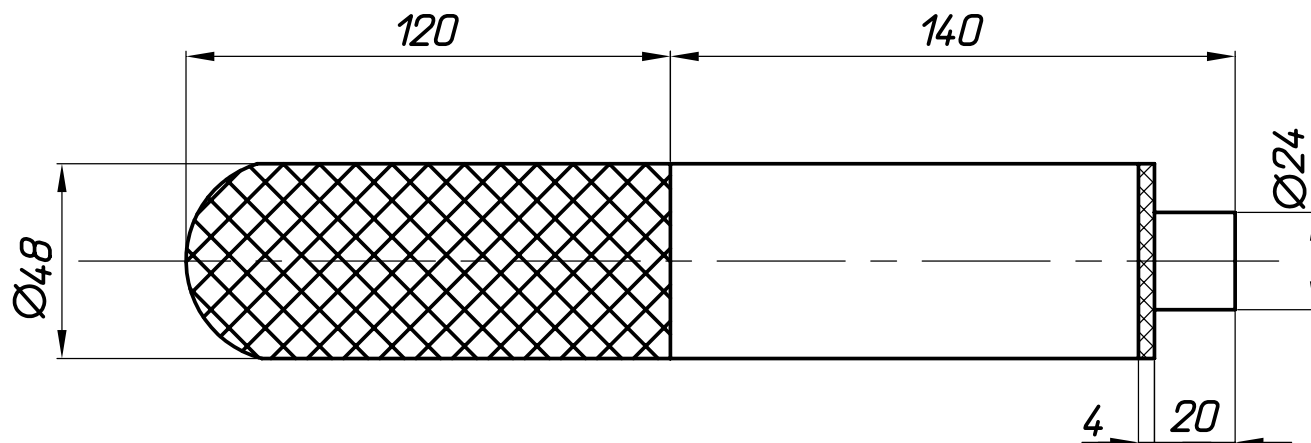
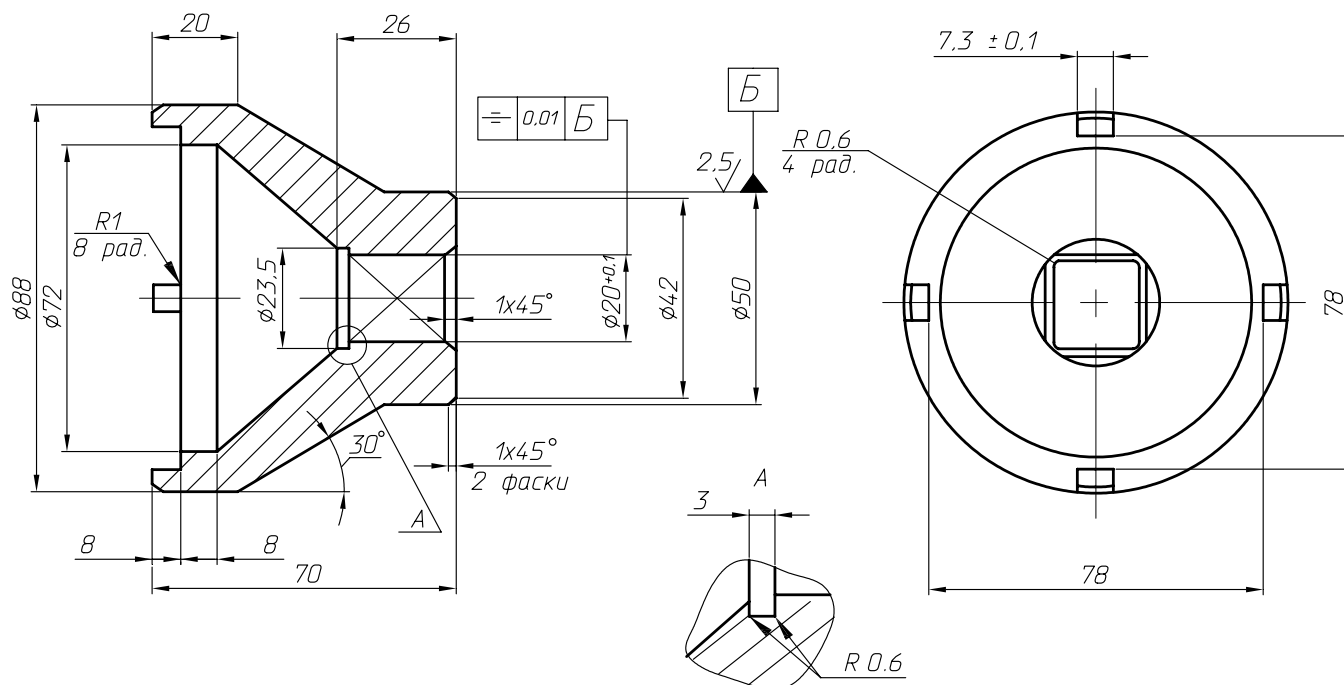


Рисунок 78 – Оправка для удаления поршневых пальцев

После разборки очистить от нагара и промыть поршневые кольца, прочистить отверстия для отвода масла. Детали подвергнуть тщательному наружному осмотру, а при необходимости – обмеру.

5.2 ПОДРАЗБОРКА КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА.

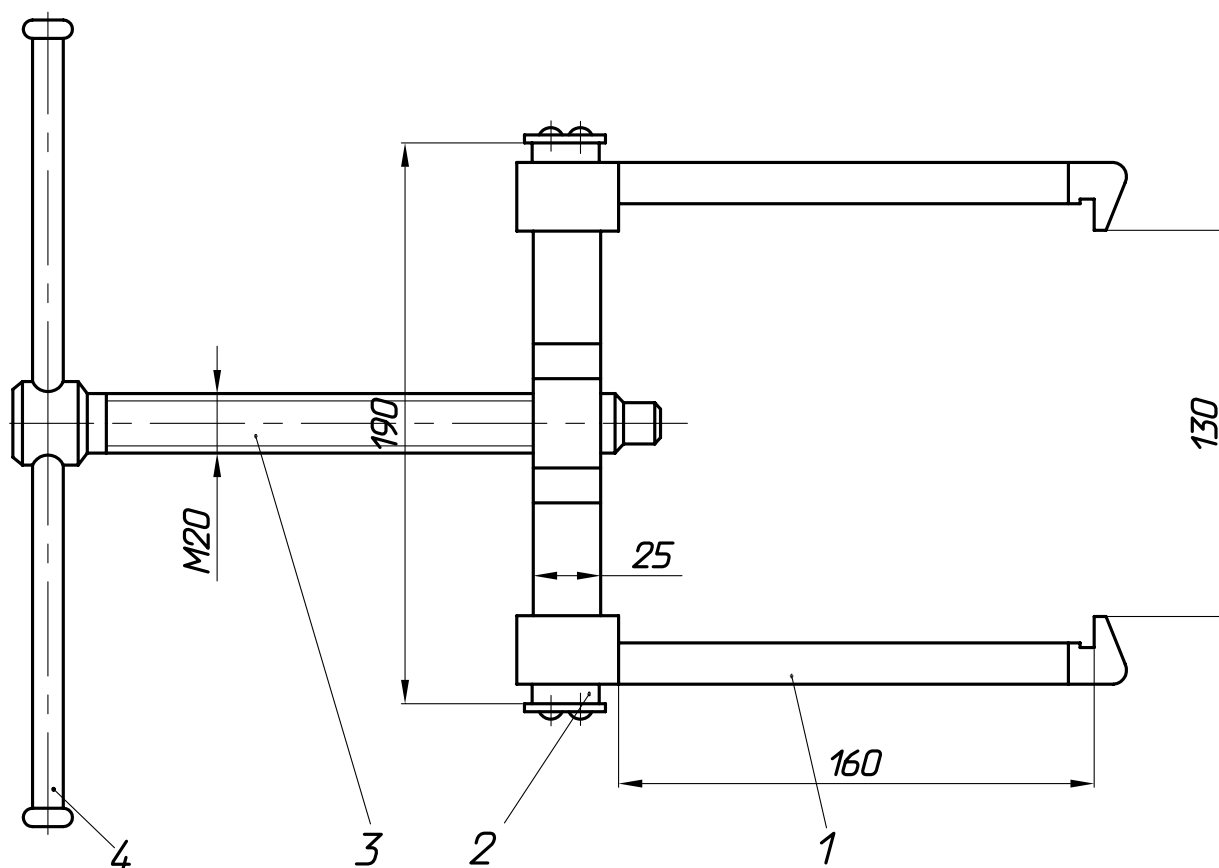
5.2.1 Отвернуть гайку кольцевую с помощью ключа (рисунок 79) и снять с носка коленчатого вала шайбу замковую и маслоотражатель передний.



Материал сталь 40X, 42..46 HRCэ

Рисунок 79 – Ключ для заворачивания и отворачивания гаек

5.2.2 Спрессовать с помощью съемника (рисунок 80) передний противовес и шестерню коленчатого вала.



**Рисунок 80 – Съемник противовеса и шестерни коленчатого вала
1–губка; 2–траверса; 3–винт; 4–вороток.**

5.2.3 Удалить заглушки с шатунных шеек коленчатого вала.

Коленчатый вал тщательно промыть, обезжирить и прочистить масляные каналы. Масляные полости прочистить стальным ершом, промыть керосином и продуть сжатым воздухом.

5.3 ПОДРАЗБОРКА ВОДЯНОГО НАСОСА.

5.3.1 Отвернуть гайки 14 (рисунок 81) патрубка 8.

5.3.2 Слегка постукивая в выступающие части патрубка 8 в направлении стрелок Б, извлечь указанный патрубок из корпуса 1 насоса.

5.3.3 Зафиксировать крыльчатку 2 (или шкив 10) от вращения с валом 5.

5.3.4 Вывернуть заглушку 7 из резьбового отверстия крыльчатки 2.

5.3.5 Завернуть в резьбовое отверстие (M22×1,5) крыльчатки 2 гайку 17 съемника 16 (рисунок 82) и, вворачивая болт 18, спрессовать крыльчатку 2 с вала 5.

5.3.6 Отогнуть «усы» корпуса 19 торцового уплотнения (рисунок 82) и извлечь манжету 22 с пружиной и каркасами в сборе.

5.3.7 Используя съемник 16, спрессовать шкив 10.

5.3.8 Извлечь из канавки корпуса 1 насоса стопорное кольцо 9.

5.3.9 Выпрессовать из корпуса 1 вал 5 с водосбрасывателем 6 и подшипниками 13.

5.3.10 Если латунный корпус 23 торцового уплотнения и втулка 4 не имеют повреждений, их из корпуса 1 можно не извлекать и на этом разборку насоса можно считать законченной.

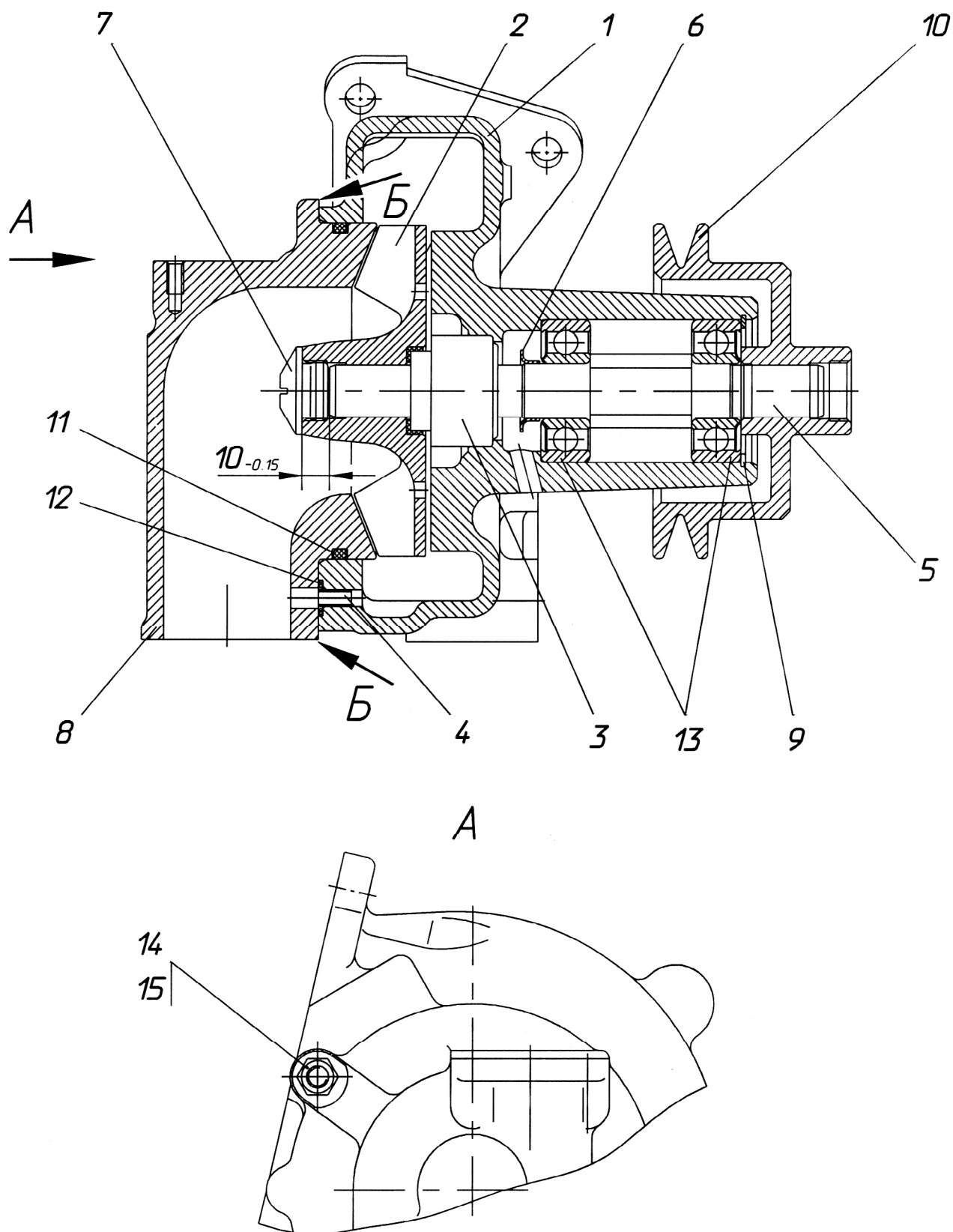
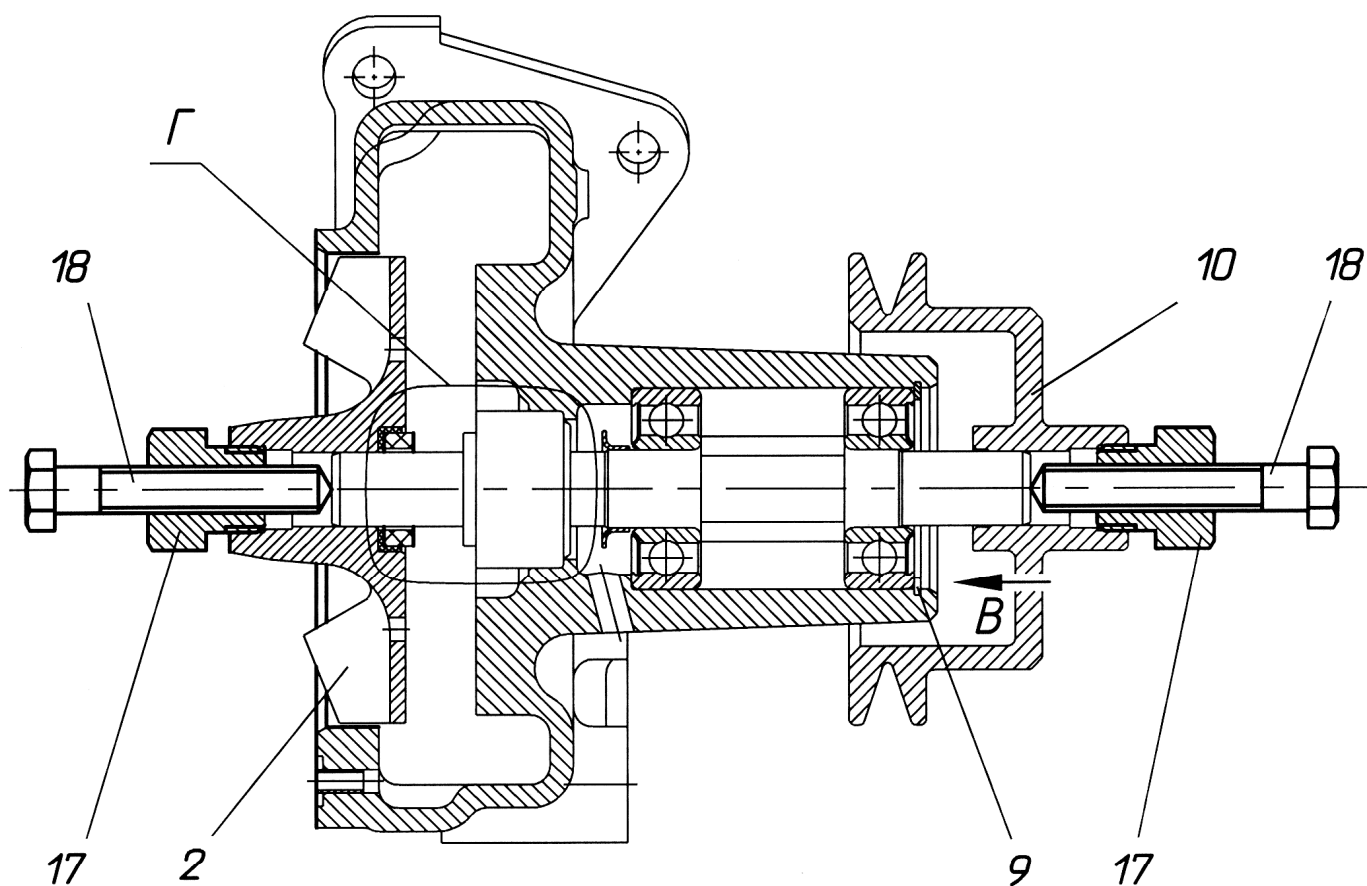


Рисунок 81 – Водяной насос

1–корпус; 2–крыльчатка; 3–торцовое уплотнение; 4–втулка; 5–вал; 6–водосбрасыватель; 7–заглушка; 8–подводящий патрубок; 9–стопорное кольцо; 10–шкив; 11, 12–уплотнительные кольца; 13–подшипники; 14, 15–гайки крепления и пружинные шайбы.



Г(2:1)

В(2:1)

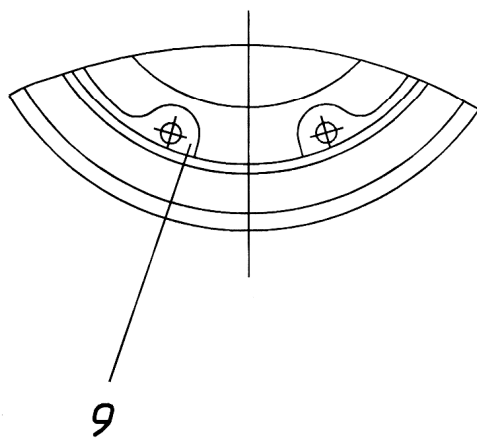
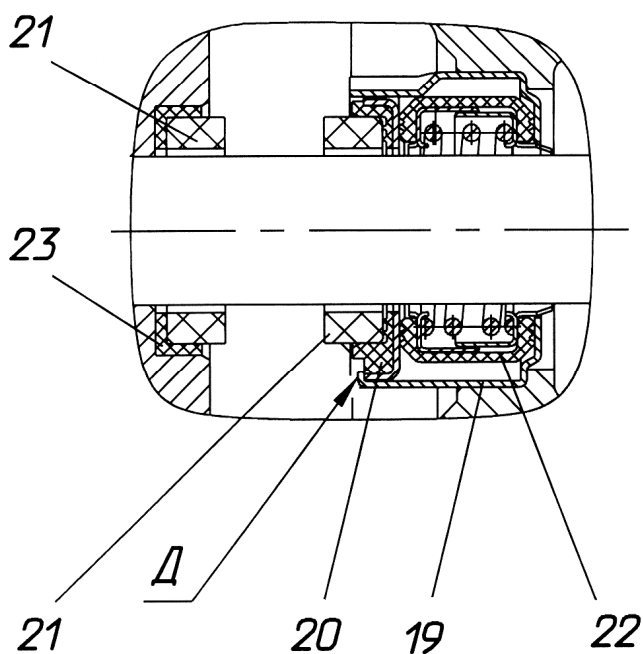
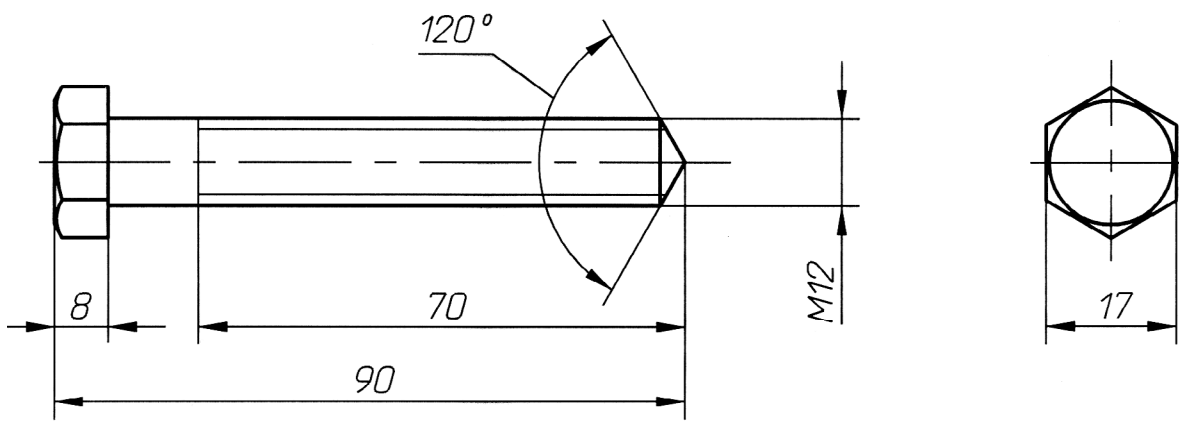


Рисунок 82 – Разборка водяного насоса

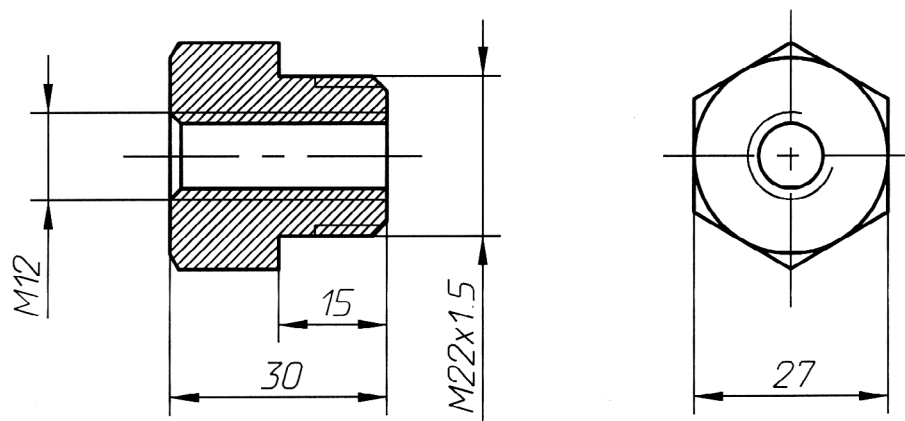
2–крыльчатка; 9–стопорное кольцо; 10–шкив; 17–гайка съемника; 18–болт съемника; 19–корпус торцового уплотнения; 20–манжета втулки; 21–втулка уплотнения; 22–манжета с пружиной в сборе.

Конструкция приспособления для разборки водяного насоса показана на рисунке 83.



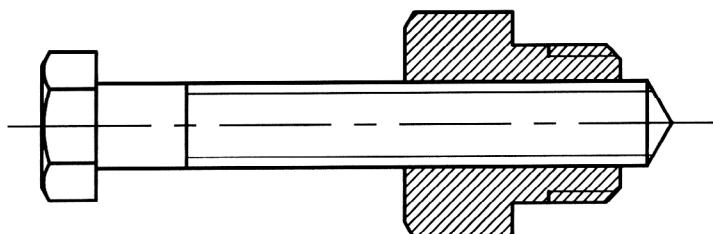
Болт

Материал: сталь



Гайка

Материал: сталь



Приспособление в сборе

Рисунок 83 – Съёмник

5.4 ПОДРАЗБОРКА МАСЛЯНОГО НАСОСА.

5.4.1 Зажать в тисках корпус масляного насоса за поверхности П1 и П2 (рисунок 23), предварительно установив на губки тисков защитные пластины, чтобы не повредить корпус насоса.

5.4.2 Отвернуть упорный фланец 9 (рисунок 23) и снять его ($S=46$). Фланец имеет левую резьбу, и отворачивать его необходимо в направлении стрелки на рисунке 23.

5.4.3 Снять промежуточную шестерню.

5.4.4 С помощью съемника (рисунок 84) спрессовать шестерню привода масляного насоса 7 (рисунок 16) и вынуть шпонку 8 (рисунок 23). При необходимости, зачистить кромки шпоночного паза.

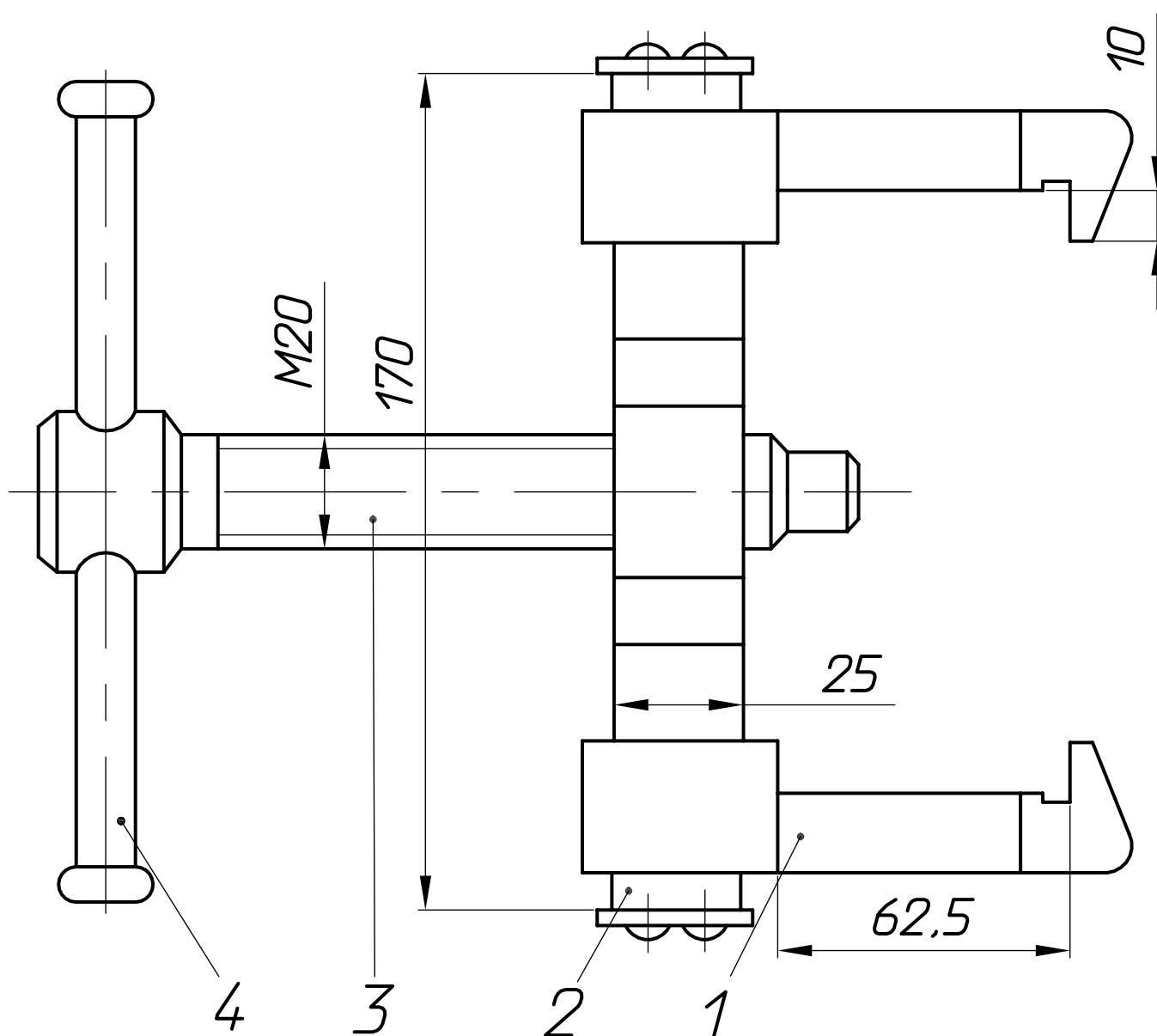


Рисунок 84 – Съемник шестерни привода масляного насоса
1–губка; 2–траверса; 3–винт; 4–вороток.

5.4.5 Отвернуть болты крепления оси промежуточной шестерни 2 (рисунок 16) и снять ее (S=17).

5.4.6 Отвернуть болты крепления 10 и крышку корпуса масляного насоса со втулками в сборе 4 (рисунок 16) (S=12). Вынуть из корпуса масляного насоса вал-шестерню ведущую 3 и вал-шестерню ведомую 5 (рисунок 23).

5.4.7 Подразобрать редукционный клапан, для чего вывернуть пробку (S=32) и вынуть из корпуса шайбу, пружину, клапан, прокладку.

5.5 ПОДРАЗБОРКА ПРИВОДА ВЕНТИЛЯТОРА.

5.5.1 Отвернуть гайку 38 (рисунок 42) и с помощью съемника (рисунок 80) спрессовать с вала ведомого 27 ступицу 36 (рисунок 42) (S=30).

5.5.2 Отвернуть болты крепления 34 (рисунок 42) (S=12) и аккуратно, не повредив уплотнительные прокладки 6, снять крышку 2 передней муфты в сборе с ведомым валом 27. Извлечь из ведомого вала 27, пакет ведущих и ведомых дисков 4, 5, поршень в сборе с его упором и нажимной обоймой (поз. 29, 31, 32).

5.5.3 Отвернуть гайку (рисунок 42 поз. 20) крепления шестерни (поз. 18). Зафиксировать шестерню привода от проворота с помощью съемника (рисунок 80) спрессовать ее с ведущего вала (поз. 19).

5.5.4 Выпрессовать ведущий вал (рисунок 42 поз. 19). При этом шкив (поз. 26) должен быть зафиксирован в осевом направлении в осевом направлении во избежание поломки черпательной трубки. Извлечь из корпуса привода (поз. 15) внутреннюю обойму заднего подшипника и внутреннюю распорную втулку вместе с уплотнительными кольцами (поз. 11, 12).

5.5.5 Отвернуть винты крепления (рисунок 42 поз. 10), снять черпательную трубку и шкив привода компрессора и генератора (поз. 9, 26).

5.5.6 Отвернуть болты крепления упорного фланца (рисунок 42 поз. 17, 21) (S=12) и снять его.

Выпрессовать наружную распорную втулку и наружную обойму заднего подшипника (рисунок 42 поз. 16, 23). Во избежание передачи осевого усилия через сепаратор переднего подшипника, выпрессовку необходимо проводить с помощью специального приспособления (рисунок 85). Схема выпрессовки показана на рисунке 86.

5.5.7 Извлечь из корпуса передний подшипник (рисунок 42 поз. 25).

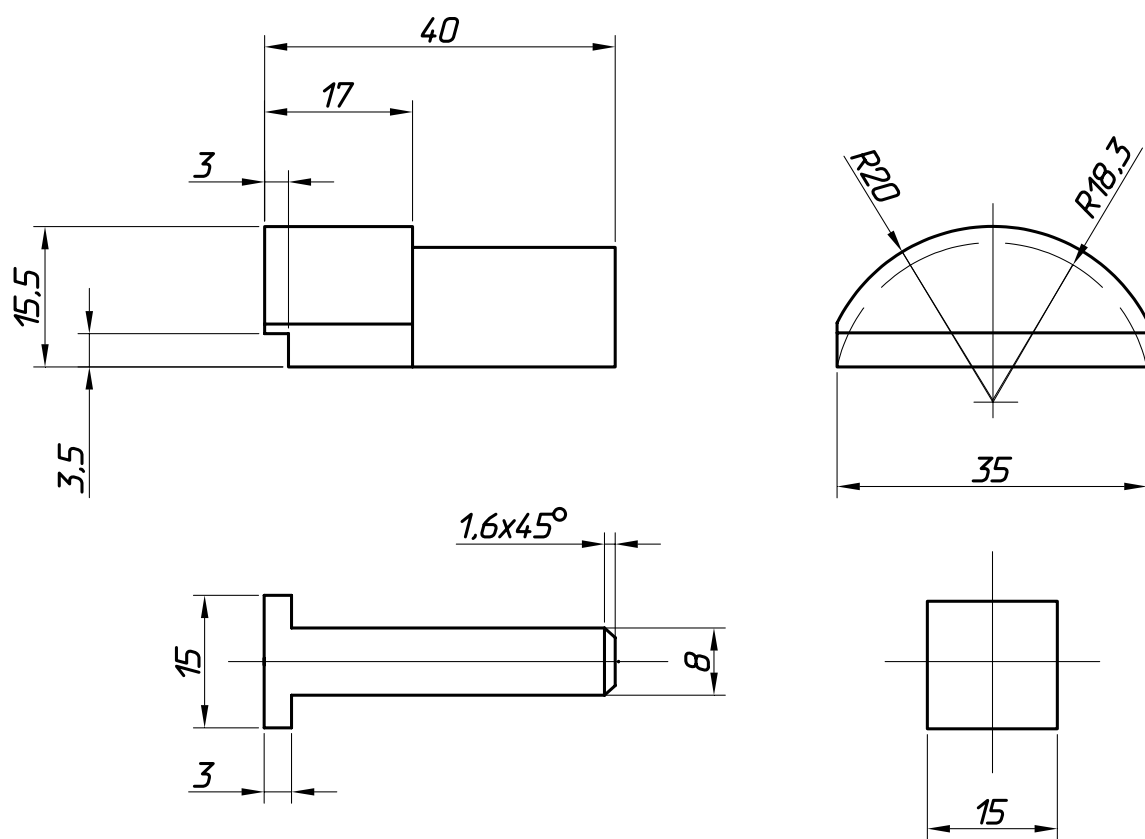


Рисунок 85 – Приспособление для выпрессовки распорной втулки

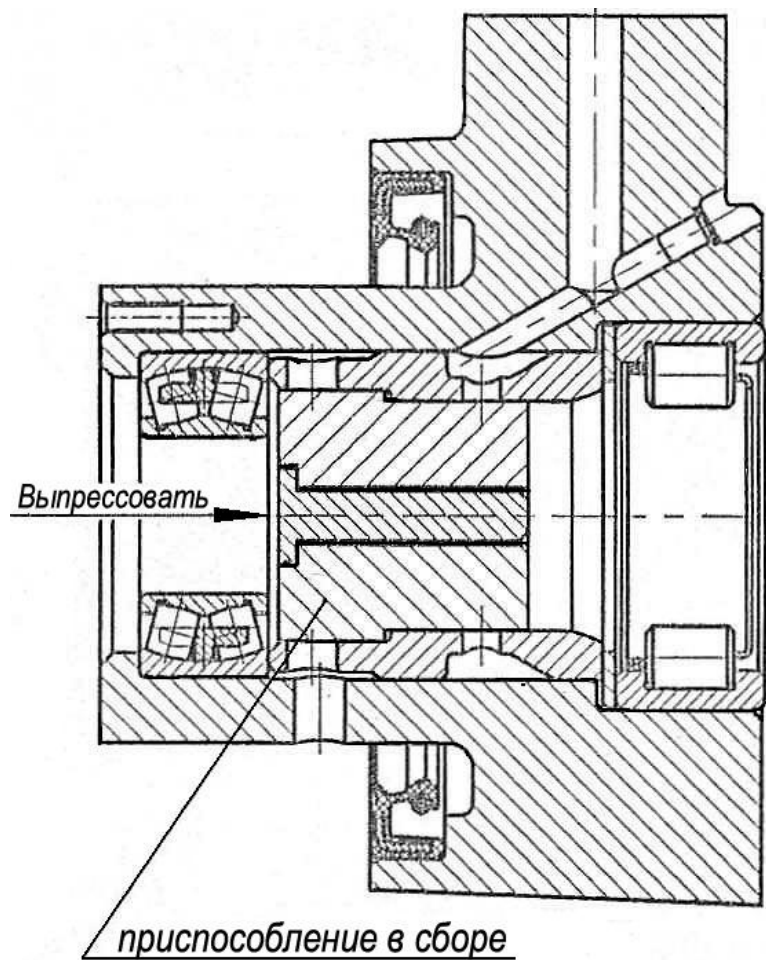


Рисунок 86 – Выпрессовка распорной втулки

5.6 ПОДРАЗБОРКА ПРИВОДА ТНВД

5.6.1 С помощью щипцов (рисунок 87) извлечь пружинное кольцо (рисунок 27 поз. 12).

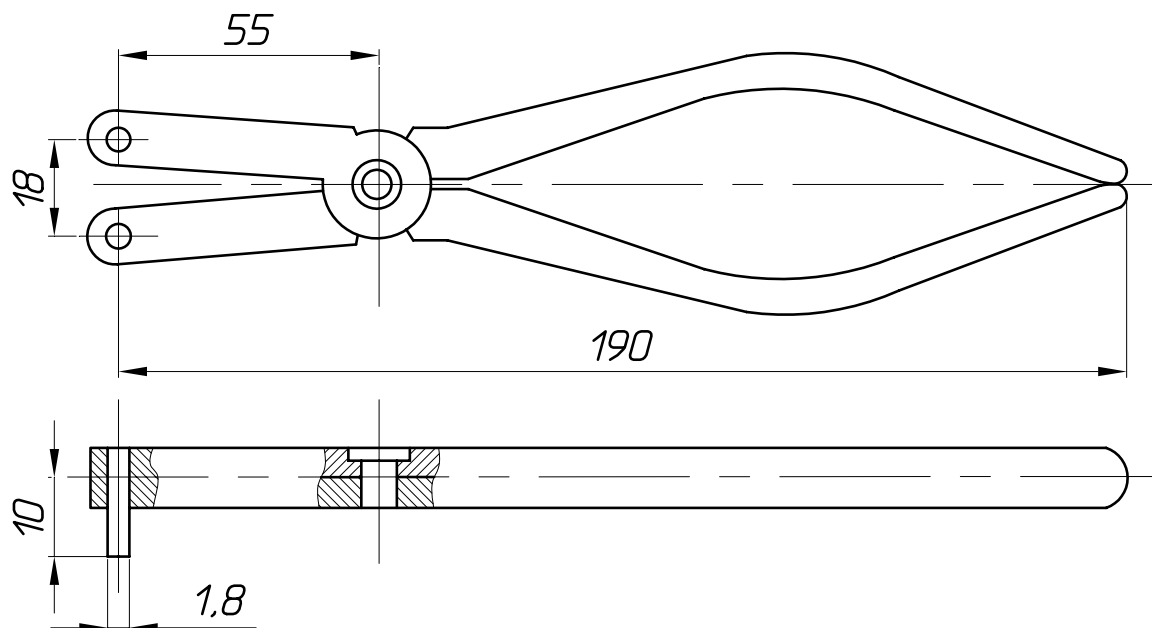


Рисунок 87 – Щипцы для снятия и установки стопорных колец

5.6.2 Извлечь полумуфту ведущую (рисунок 27 поз. 5), отвернуть болты (рисунок 21 поз. 8) и снять шестерню ведомую (поз. 1) и манжету (поз. 10) с оси ведомой шестерни (поз. 2).

5.6.3 Отвернуть болты (поз. 9) и снять фланец упорный (поз. 13).

5.6.4 Извлечь из блока цилиндров ось ведомой шестерни (рисунок 27 поз. 2) с подшипником в сборе и манжету (поз. 3).

5.6.5 Отвернуть с оси ведомой шестерни (поз. 2) гайку (поз.14) при помощи специального ключа (рисунок 88).

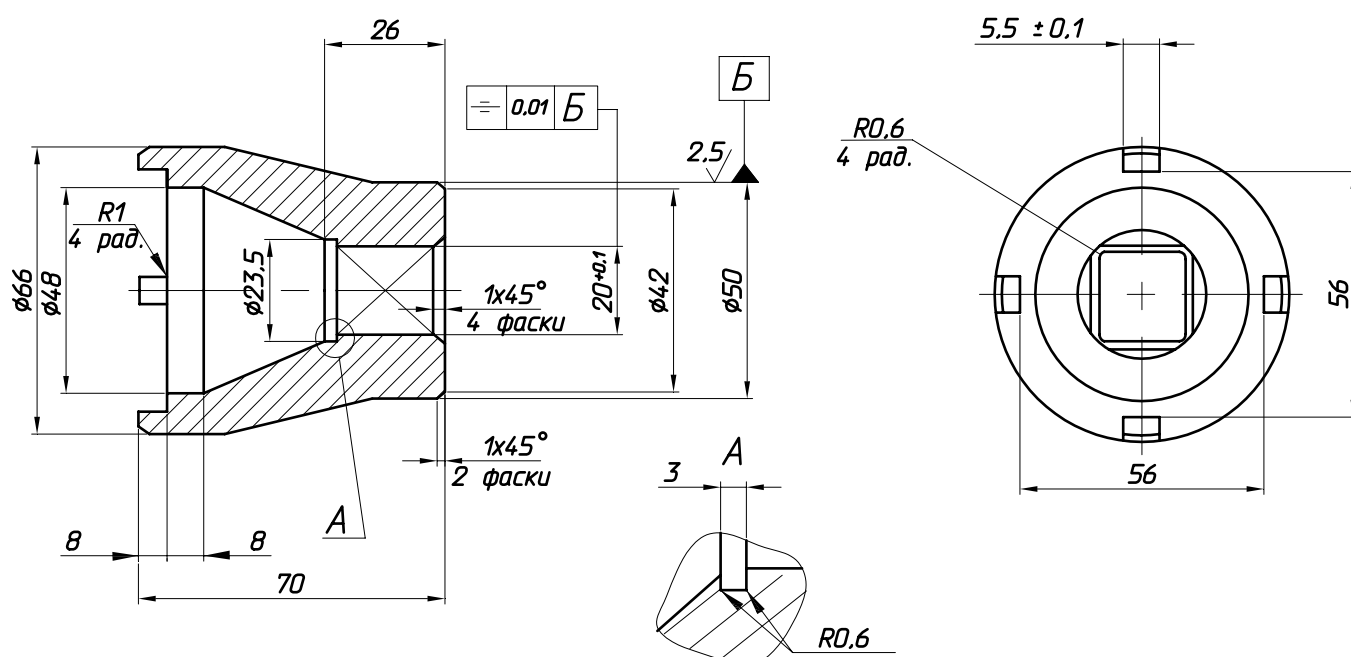
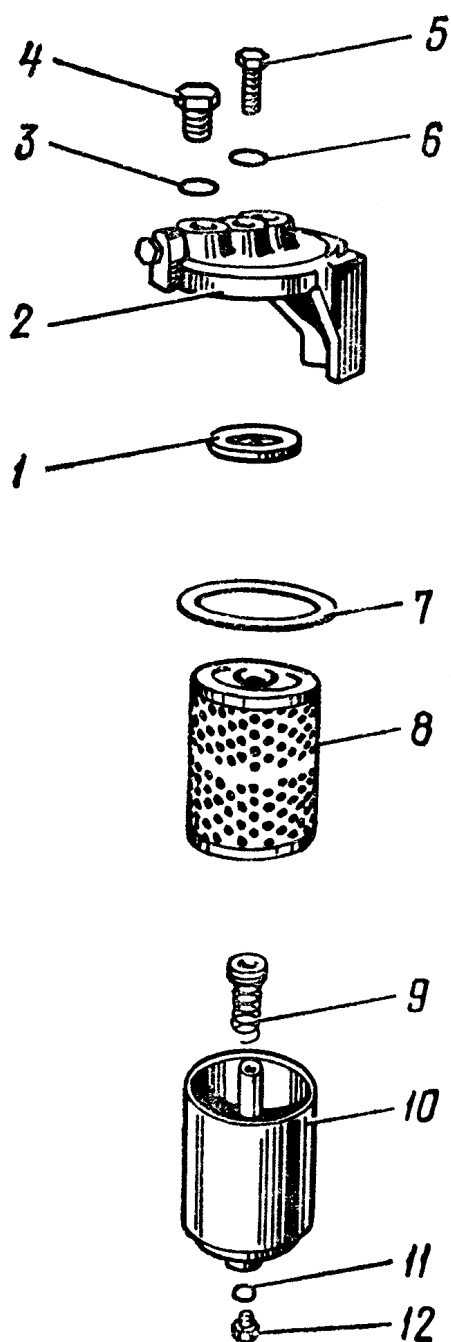


Рисунок 88 – Ключ для заворачивания и отворачивания гаек

5.7 ПОДРАЗБОРКА ФИЛЬТРА ТОНКОЙ ОЧИСТКИ ТОПЛИВА.

5.7.1 Слить отстой из фильтра, для чего отвернуть на 3-4 оборота сливную пробку (рисунок 89 поз. 12) и слить топливо в подставленную емкость (S=14).

5.7.2 Вывернуть болт (рисунок 89 поз. 5) (S=19) крепления колпака. Снять колпак (поз. 10), удалить прокладку элемента (поз. 1), прокладку колпака (поз. 7), пружину (поз. 9) и фильтрующий элемент (поз. 8). Вывернуть клапан-жиклер (поз. 4) (S=22) и разобрать его, для чего вывернуть пробку, жиклер пружину, шарик, шайбы регулировочные (S=19). Промыть бензином или чистым дизельным топливом внутренние поверхности колпака.



- 1—прокладка элемента;
- 2—крышка;
- 3—прокладка жиклера;
- 4—клапан-жиклер;
- 5—болт;
- 6—шайба болта крепления колпака;
- 7—прокладка колпака;
- 8—фильтрующий элемент;
- 9—пружина;
- 10—колпак;
- 11—прокладка сливной пробки;
- 12—сливная пробка;
- 13—пробка

Рисунок 89 – Фильтр тонкой очистки топлива

5.8 ПОДРАЗБОРКА МАСЛЯНОГО ФИЛЬТРА.

5.8.1 Слить отстой из фильтра, для чего отвернуть на 3-4 оборота колпак фильтра (рисунок 90 поз. 5) и слить масло через канал в подставленную емкость. Отвернуть колпак полностью и снять его (S=24).

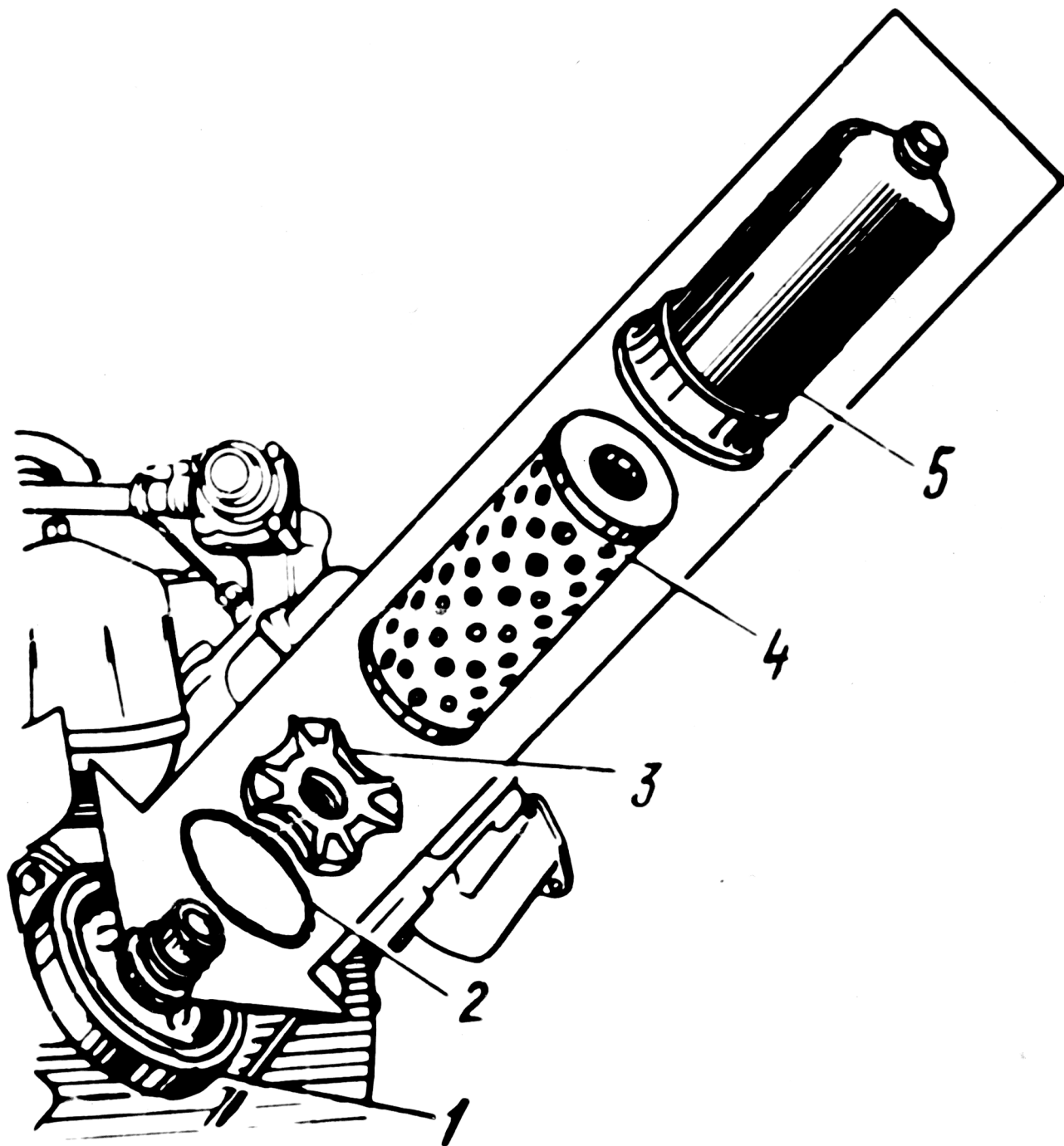


Рисунок 90 – Масляный фильтр

1–корпус; 2–прокладка; 3–замковая крышка; 4–фильтрующий элемент; 5–колпак

5.8.2 Нажать на замковую крышку (рисунок 90 поз. 3) и, утопив ее в колпак на 2-3мм, повернуть на 45 °, после чего она выйдет из зацепления с фланцем колпака. Извлечь из колпака замковую крышку, прокладку и фильтрующий элемент (поз. 2, 3, 4).

5.8.3 Вывернуть из корпуса фильтра (рисунок 91 и 92 поз. 19) пробку масляного канала (поз. 18) и пробку перепускного клапана в сборе (поз.1-8) (S=30).

Вывернуть из корпуса фильтра штуцер (поз. 20) (S=41) и составные части перепускного клапана и опережающего сигнализатора (поз. 9-15).

5.8.4 Разобрать пробку перепускного клапана (рисунок 73 поз. 1-8) для чего произвести следующие операции:

5.8.4.1 Отвернуть гайку (рисунок 91-92 поз. 2) (S=13) и снять шайбу (поз. 3).

5.8.4.2 Отвернуть винт (поз. 1).

5.8.4.3 Снять с контакта сигнализатора (поз. 8) шайбы (поз. 4), шайбы-изоляторы (поз. 5) и втулку уплотнительную (поз. 6). При необходимости негодные детали заменить.

5.8.5 Промыть внутреннюю поверхность колпака дизельным топливом. Не допускается очистка внутренней поверхности колпака даже чистой ветошью!

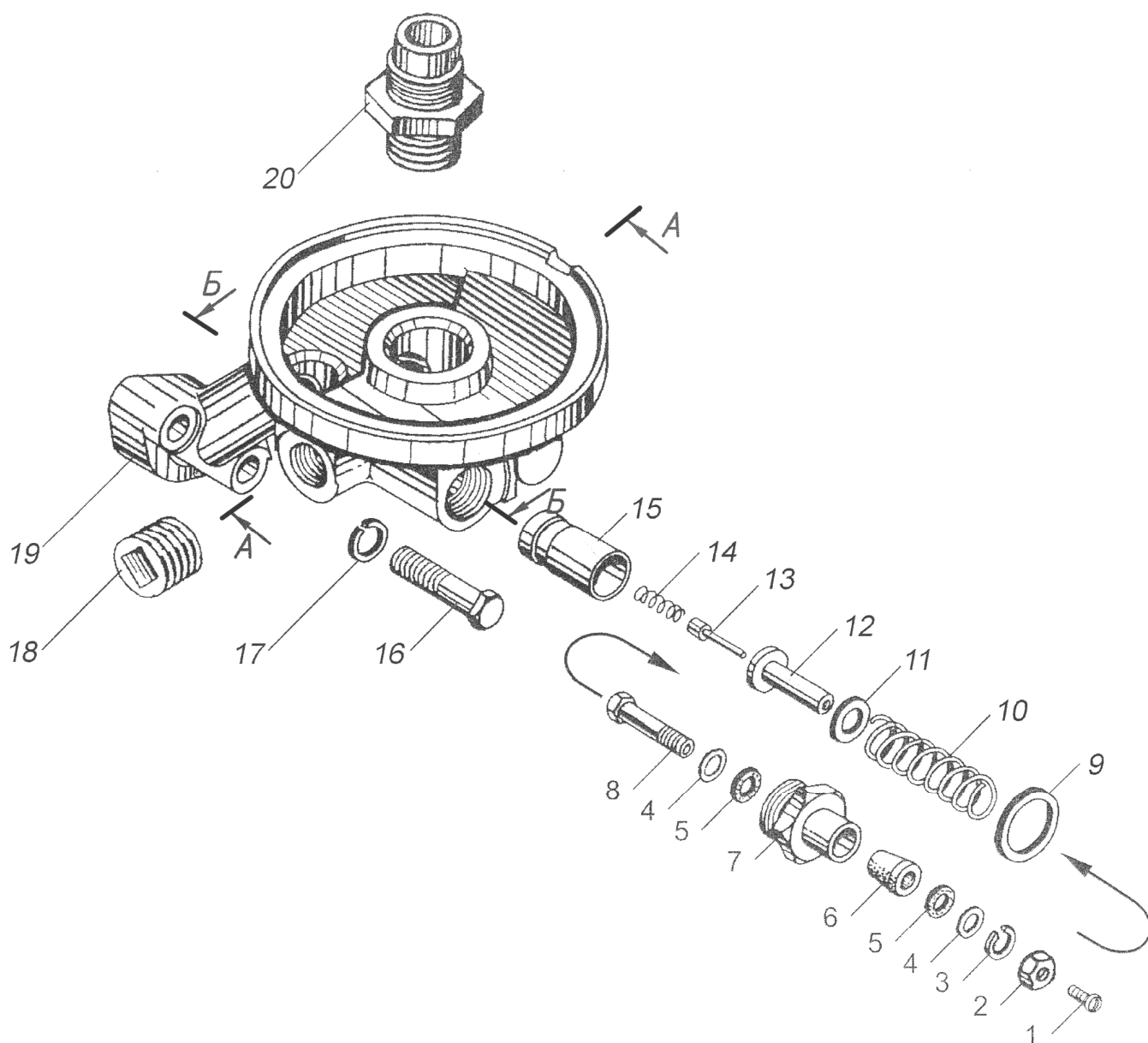


Рисунок 91 – Корпус масляного фильтра в сборе (изометрия)

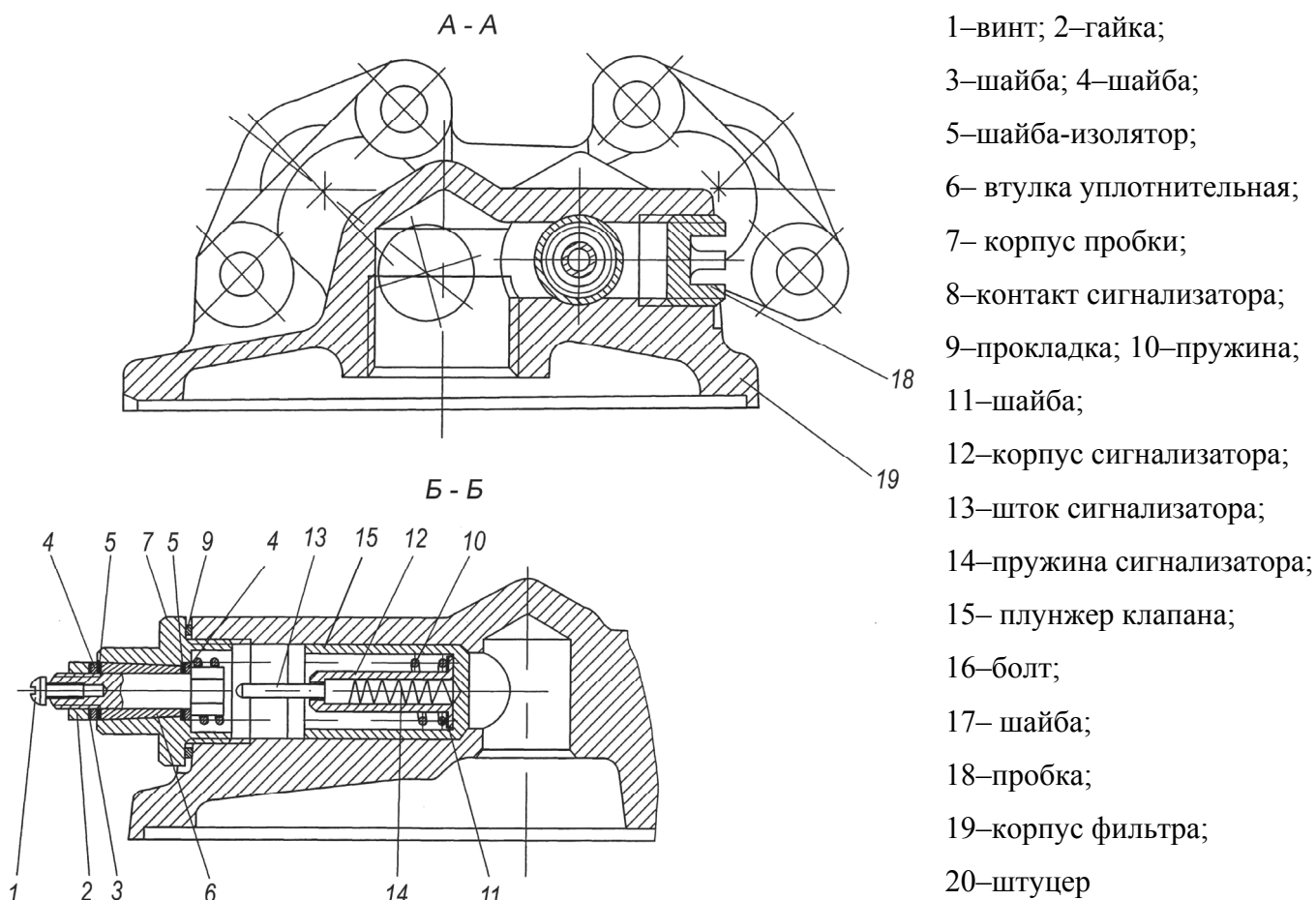


Рисунок 92 – Корпус масляного фильтра в сборе

5.9 ПОДРАЗБОРКА ФИЛЬТРА ЦЕНТРОБЕЖНОЙ ОЧИСТКИ МАСЛА.

5.9.1 Отвернуть гайку колпака фильтра (рисунок 94 поз. 13) и снять колпак, прокладку и шайбу (поз. 2, 11, 12) (S=19).

5.9.2 Отвернуть гайку крепления ротора (рисунок 94 поз. 10) и снять ротор с упорной шайбой (поз. 3-8 и 9) (S=19).

5.9.3 Разобрать ротор, для чего отвернуть гайку (поз. 8) (S=36), снять шайбу (поз. 7) и колпак ротора (поз. 6) с самого ротора (поз.5).

5.9.4 Удалить из колпака ротора (поз. 6) и ротора (поз. 5) отложения и промыть их в дизельном топливе.

5.9.5 Вывернуть сопла (поз. 3) (S=10) и продуть их сжатым воздухом.

5.9.6 Вывернуть ось маслоочистителя (поз. 14) (S=22).

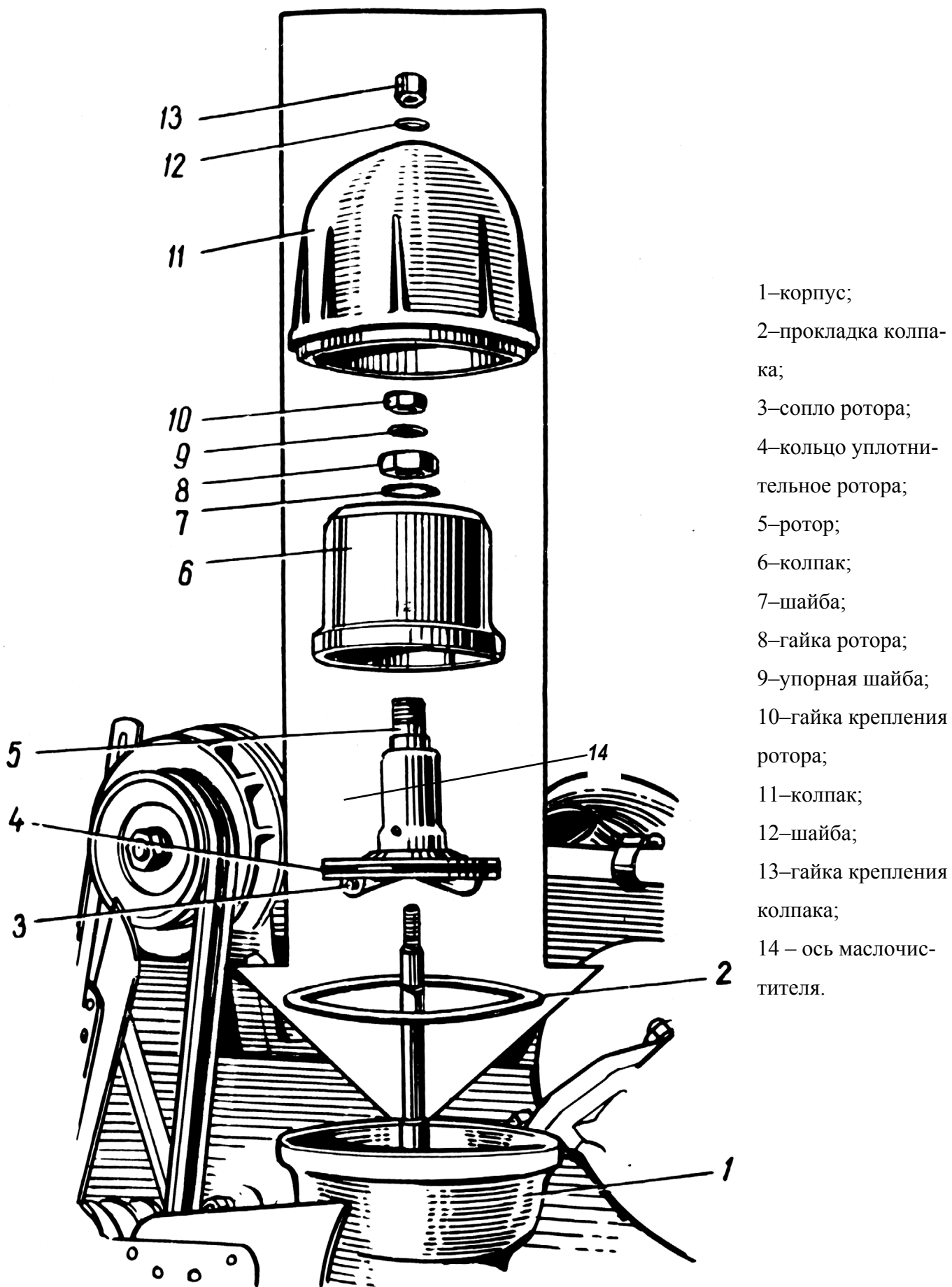


Рисунок 93 – Фильтр центробежной очистки масла

5.10 ПОДРАЗБОРКА ЖМТ.

Трубчатый ЖМТ (рисунок 57)

5.10.1 Отвернуть 4 гайки (S=17) и снять со шпилек шайбы, прокладку (поз.6) и крышку теплообменника заднюю (поз.8).

5.10.2 Отвернуть 3 гайки и снять со шпилек шайбы, ввернуть в технологические отверстия 3 болта М8 и снять крышку теплообменника переднюю (S=13).

5.10.3 Поставить корпус теплообменника на 3 шпильки переднего торца корпуса и с помощью оправки (рисунок 93) выпрессовать из корпуса элемент теплопередающий с уплотнительным кольцом. Необходимо предохранять концы трубок от повреждений. Извлечь из корпуса втулки и кольца уплотнительные. Вывернуть пробку из задней крышки теплообменника (S=11).

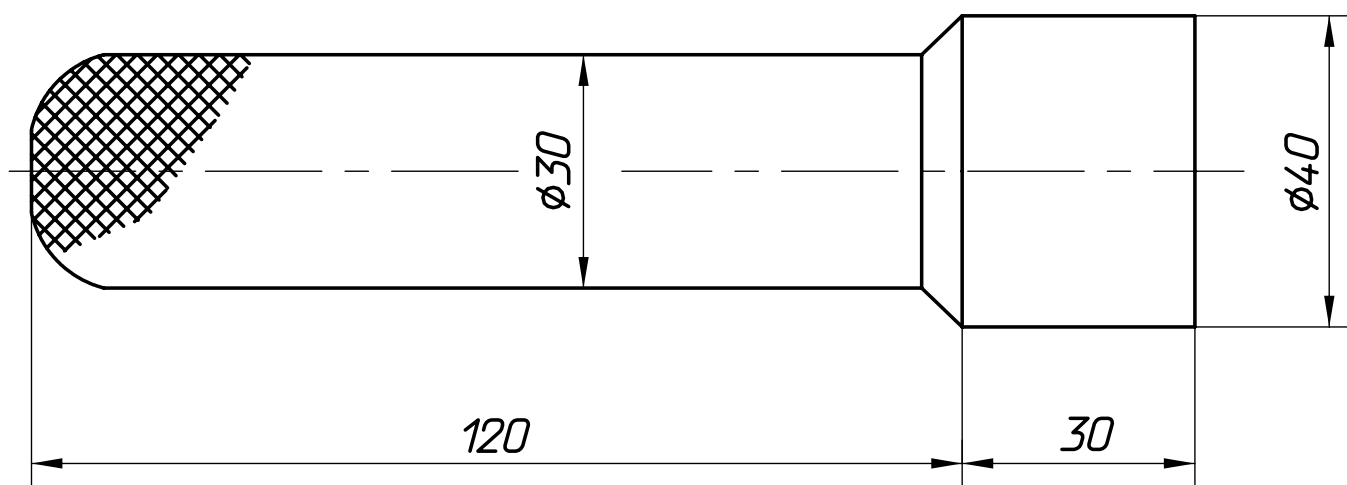


Рисунок 94 – Оправка для выпрессовки теплопередающего элемента

10.4 Промыть защитную сетку в моющем растворе: 20...25 г. любого стирального порошка на 1 л. воды.

10.5 Промыть детали ЖМТ в бензине и продуть сжатым воздухом.

6 СБОРКА УЗЛОВ И АГРЕГАТОВ

6.1 ПОДСБОРКА ФИЛЬТРА ЦЕНТРОБЕЖНОЙ ОЧИСТКИ МАСЛА.

6.1.1 Ввернуть в корпус ротора (рисунок 94 поз. 5) два сопла (поз. 3) ($S=10$).

6.1.2 На корпус ротора (поз. 5) установить уплотнительное кольцо (поз. 4) и колпак ротора (поз. 6).

6.1.3 Установить на подсобранный ротор с колпаком шайбу (поз. 7) и гайку (поз. 8). Затяжку производить с $M_{кр}=20\ldots40\text{ Н}\cdot\text{м}$ ($2\ldots4\text{ кгс}\cdot\text{м}$).

6.1.4 Ввернуть в корпус маслоочистителя (поз. 1) ось (поз. 14) ($S=22$). Затяжку производить с моментом $M_{кр}=7\ldots9\text{ кгс}\cdot\text{м}$.

6.1.5 Надеть на ось маслоочистителя ротор в сборе, установив упорную шайбу (поз. 9) и гайку (поз. 10). Затяжку производить с моментом $M_{кр}=7\ldots9\text{ кгс}\cdot\text{м}$. Ротор должен свободно без рывков и заеданий вращаться от руки. Зазор между шайбой (поз. 9) и корпусом ротора в сборе должен быть $0,5\ldots1,0\text{ мм}$.

6.1.6 Установить на ось ротора (поз. 14) колпак фильтра (поз. 12) с прокладкой (поз. 11), закрепив детали колпачковой гайкой (поз. 13) ($S=17$) с шайбой (поз. 12).

6.2 ПОДСБОРКА МАСЛЯНОГО ФИЛЬТРА.

6.2.1 Подсобрать пробку перепускного клапана, для чего:

6.2.1.1 Надеть на контакт сигнализатора (рисунок 91 и 92 поз. 8) металлическую шайбу (поз. 4) и шайбу-изолятор (поз. 5). Вставить контакт сигнализатора (поз. 8) в отверстие корпуса пробки перепускного клапана (поз. 7). Надеть на контакт сигнализатора (поз. 8) последовательно: втулку уплотнительную (поз. 6), шайбу-изолятор (поз. 5), шайбы (поз. 4 и 3) и затянуть гайкой (поз. 2) до упора с крутящим моментом $M_{кр}=8\ldots9\text{ Н}\cdot\text{м}$ ($0,8\ldots0,9\text{ кгс}\cdot\text{м}$).

Перед установкой гайки (поз. 7) две нитки резьбы контакта сигнализатора (поз. 8) смазать со стороны шайбы (поз. 3) герметиком УГ-9 ТУ 6-01-1326-86. Попадание герметика на винт (поз. 1) и шайбы-изоляторы (поз. 5) не допускается.

Ввернуть винт (поз. 1) в торец контакта сигнализатора. Проверить изоляцию между контактом-сигнализатором (поз. 5) и корпусом пробки (поз. 7) на отсутствие контакта напряжением $12\ldots14\text{ В}$.

Начало открытия перепускного клапана (рисунок 91 и 92 поз. 15) при перепаде давления между полостями подвода и отвода масла в корпусе фильтра $200\ldots250\text{ кПа}$ ($2,0\ldots2,5\text{ кгс/см}^2$) обеспечить установкой необходимого количества регулировочных шайб (поз. 11).

Проверить в электрической цепи с напряжением 12...24 В работу датчика светового сигнализатора. Контакт между контактом сигнализатора (поз. 8) в пробке и штоком сигнализатора (поз. 13) (свечение лампочки) должен происходить при перепаде давления между полостями подвода и отвода масла в корпусе фильтра равным или меньшим давления начала открытия клапана (поз. 15), но не ниже 180 кПа (1,8 кгс/см²).

Испытать на герметичность воздухом под давлением $5 \pm 0,5$ кгс/см² в воде с температурой от 80° до 90° С.

6.2.1.2 Вставить в отверстие корпуса фильтра (поз. 19) последовательно: плунжер клапана (поз. 15), пружину (поз. 14), шток сигнализатора (поз. 13), корпус сигнализатора (поз. 12), шайбы (поз. 11), пружину (поз. 10), прокладку (поз. 9) и вернуть пробку перепускного клапана в сборе.

6.2.1.3 Ввернуть пробку (поз. 18) в корпус фильтра (поз. 29). Пробку посадить на герметик УГ -9 ТУ 6-01-1326-86 (S=9).

6.2.2 Установить в колпак фильтра (рисунок 90 поз. 5) новый фильтрующий элемент (поз. 4) с резиновой прокладкой наружу. В отверстие фильтрующего элемента с прокладкой установить замковую крышку (поз. 3), обеспечив правильное положение прокладки. Нажав на замковую крышку, утопить ее вместе с элементом (поз. 4) в колпак и повернуть на 45°. В пазы крышки войдут выступы фланца колпака, после чего пружина отожмет крышку (поз. 3) в рабочее положение.

6.2.3 Установить в канавку колпака фильтра (рисунок 90 поз. 5) уплотнительную прокладку (поз. 2).

6.2.4 Навернуть колпак с элементом на штуцер корпуса (поз. 1) и затянуть моментом $M_{кр}=20...40$ Н·м (2...4 кгс·м).

Испытать на герметичность воздухом под давлением 400...500 кПа (4...5 кгс/см²) в воде с температурой 40...50 °С.

Внутренние полости и масляные каналы должны быть чистыми.

6.3 ПОДСБОРКА ФИЛЬТРА ТОНКОЙ ОЧИСТКИ ТОПЛИВА.

6.3.1 Подсборка крышки.

Ввернуть в крышку (рисунок 36 поз. 8) пробку (поз. 9) (S=14), поставив ее на герметик «Анатерм-100».

Подсобрать клапан-жиклер (поз. 15), для чего установить в него последовательно шарик, пружину, шайбы регулировочные, пробку (S=19). Ввернуть клапан-жиклер в отверстие крышки (S=22). В проточку крышки установить уплотнительную прокладку колпака (поз. 7).

6.3.2 Подсборка фильтра тонкой очистки топлива.

Поставить в колпак (рисунок 89 поз. 10) пружину (поз. 9), фильтрующий элемент (поз. 8) (меньшим отверстием вниз), на верхний фланец элемента установить резиновую прокладку

(поз. 1), завернуть сливную пробку с прокладкой (поз. 11 и 12). Перед сборкой смазать стержень фильтра моторным маслом. Поставить шайбу болта крепления (поз. 6 и 5) и затянуть болт.

После сборки испытать на герметичность воздухом под давлением 3...4 кгс·м в воде при температуре 40...50 °С. Воздух подводить через входное отверстие, время выдержки не менее 10 с.

6.4 ПОДСБОРКА ПРИВОДА ТНВД.

Подсборка оси ведомой шестерни:

6.4.1 Установить на ось ведомой шестерни (рисунок 27 поз. 2) подшипниковый узел.

6.4.2 Навернуть на ось ведомой шестерни с подшипниковым узлом гайку (поз. 14) специальным ключом (рисунок 88).

6.4.3 Установить манжету (поз. 3) на ось ведомой шестерни с подшипником в сборе.

6.5 ПОДСБОРКА ПРИВОДА ВЕНТИЛЯТОРА.

6.5.1 Установить в корпус привода (рисунок 42 поз.15) с помощью оправки передний сферический подшипник (поз. 25). При установке недопустим перекос внутренней обоймы относительно наружной, а также передача осевого усилия через сепаратор.

6.5.2 Запрессовать наружную распорную втулку (поз. 23), поставить шайбу (поз. 22) и установить наружную обойму заднего подшипника (поз. 16).

6.5.3 Установить в наружную распорную втулку (поз. 23) внутреннюю распорную втулку (поз. 11), с предварительно надетыми на нее уплотнительными кольцами (поз. 12). Установку распорных втулок в корпус привода необходимо производить, как изображено на рисунке 95, чтобы обеспечить совпадение маслоподводящих отверстий.

6.5.4 Установить упорный фланец (поз. 17) и закрепить его болтами с шайбами (поз. 21 и 40) (S=12).

6.5.5 Установить черпательную трубку (поз. 9) в корпус привода и закрепить ее винтами (поз. 10).

6.5.6 Вставить манжету (поз. 13) в корпус привода (поз. 15) и установить шкив компрессора и генератора (поз. 26), с предварительно запрессованной втулкой (поз. 24).

6.5.7 Напрессовать в предварительно подсобранный узел вал ведущий (поз. 19).

6.5.8 Напрессовать шестерню (поз. 18) на конец ведущего вала (поз. 19) и закрепить гайкой (поз. 20) (S=32).

6.5.9 Установить ведущий вал (рисунок 32 поз. 19), поршень в сборе с его упором и нажимной обоймой (рисунок 32 поз. 29, 31, 32), пакет ведущих и ведомых дисков (поз. 4 и 5).

Установить уплотнительные прокладки (поз. 6), манжету (поз. 1), крышку привода (поз. 2) в сборе с валом ведомым (поз. 27) и закрепить болтами (поз. 34).

Установить шпонку (рисунок 32 поз. 37) в паз ведомого вала (рисунок 32 поз. 27) и напрессовать ступицу (рисунок 32 поз. 36) на конец вала.

Установить шайбу (рисунок 32 поз. 39) и завернуть гайку (рисунок 32 поз. 38) ($S=30$).

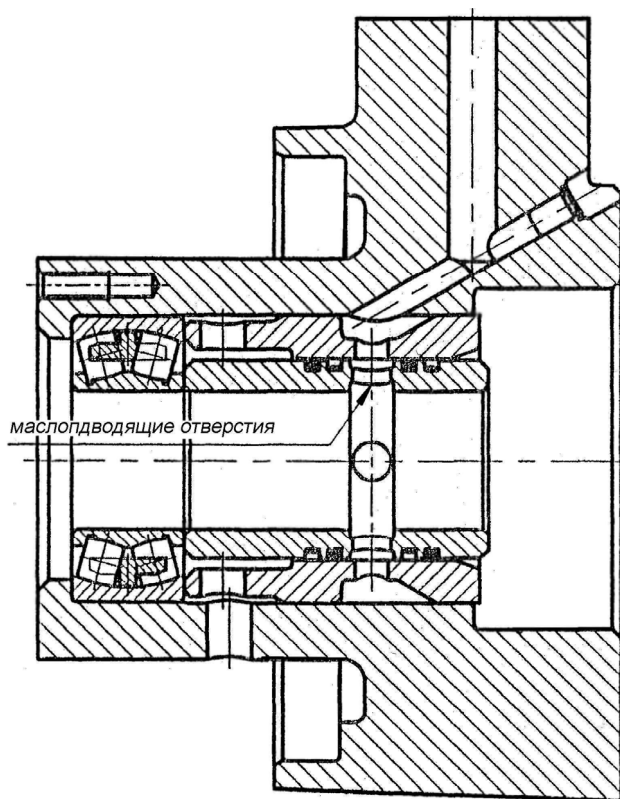


Рисунок 95 – Установка распорных втулок в корпус привода вентилятора

При сборке должны соблюдаться следующие требования:

1. Перед сборкой все манжеты, резиновые и металлические уплотнительные кольца, а также подшипники должны быть смазаны дизельным маслом.

2. При сборке пакета фрикционных дисков чередование ведущих и ведомых дисков должно быть таким, как изображено на рисунке 32. При этом ведущие диски необходимо устанавливать так, чтобы направление, отжимных усов было против часовой стрелки, если смотреть на привод со стороны ступицы вентилятора.

3. При сборке привода необходимо обеспечить затяжку контролируемым моментом следующих резьбовых соединений:

- болтов упорного фланца от 18 (1,8) до 20 (2,0) Н·м (кгс·м);
- винтов черпательной трубки от 4,9 (0,5) до 7,8 (0,8) Н·м (кгс·м);
- болтов крышки привода от 19,61 (2,0) до 24,51 (2,5) Н·м (кгс·м);

- гаек шестерни и ступицы от 156,9 (16) до 196,1 (20) Н·м (кгс·м). При этом во время сборки на заходную часть резьбы гайки шестерни необходимо нанести герметик УГ-9 ТУ 2257-407-

00208947-2004 или УГ-10 ТУ 2257-408-00208947-2004. Ржавчина, масляные и другие загрязнения в резьбовом соединении не допускаются.

У собранного привода вращение шкива относительно корпуса должно быть свободным, без заеданий. Вращение ступицы вентилятора относительно корпуса и шкива также должно быть свободным, без заеданий.

6.6 ПОДСБОРКА МАСЛЯНОГО НАСОСА.

6.6.1 Подсобрать редукционный клапан (рисунок 79), для чего вставить в корпус (рисунок 79 поз. 1), пружину (рисунок 79 поз. 3), клапан (рисунок 79 поз. 2), шайбы (рисунок 79 поз. 6), установить прокладку (рисунок 79 поз. 5) и завернуть пробку (рисунок 79 поз. 4).

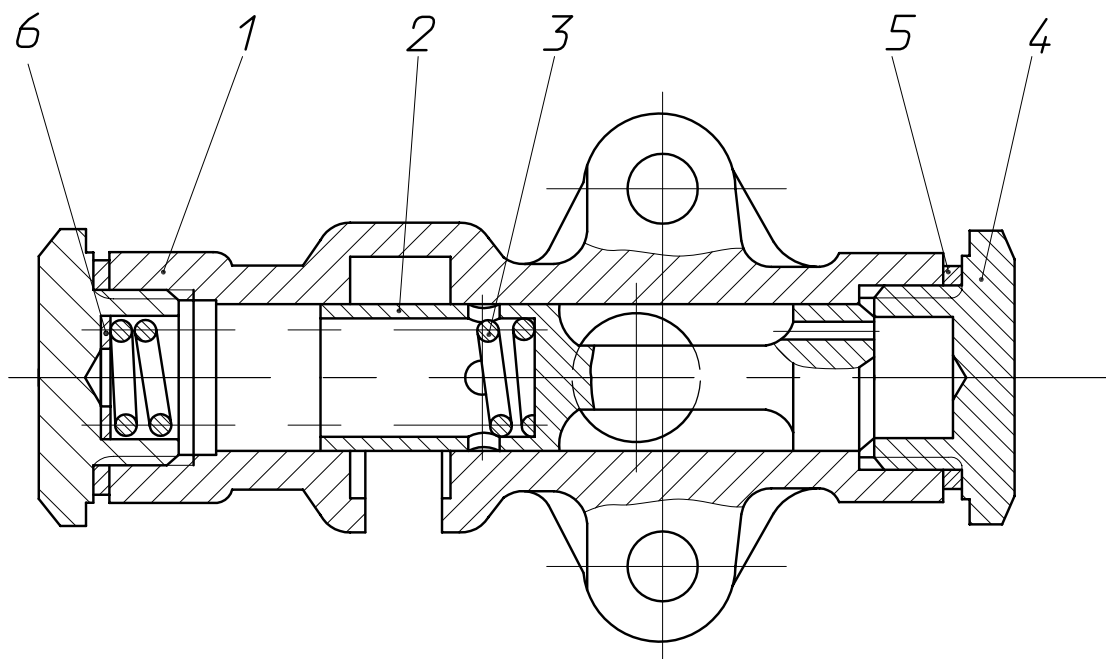


Рисунок 96 – Клапан редукционный
1–корпус; 2–клапан; 3–пружина; 4–пробка; 5–прокладка; 6–шайба.

Начало открытия клапана поз. 2 должно происходить при давлении масла в полости А $7^{+1,0}$ кгс/см². Регулировку обеспечить установкой необходимого количества шайб поз. 6. Затяжку пробки поз. 4 производить с $M_{кр} = 70 \dots 80 \text{ Н} \cdot \text{м}$ ($7,0 \dots 8,0 \text{ кгс} \cdot \text{м}$).

6.6.2 Вставить в корпус масляного насоса (рисунок 16 поз.6) вал-шестерню ведомую (рисунок поз. 3), установить крышку корпуса масляного насоса со втулками в сборе (рисунок 16 поз. 4), завернуть болты крепления (рисунок 16 поз. 10) ($S=12$).

Установить ось промежуточной шестерни (рисунок 16 поз. 2) на корпус (рисунок 16 поз. 6) и закрепить ее болтами ($S=17$).

6.6.3 Вставить шпонку (рисунок поз. 8) и напрессовать шестерню привода масляного насоса (рисунок поз. 7).

6.6.4 Надеть промежуточную шестерню (рисунок 16 поз. 1) на ось (рисунок 16 поз. 2). Ввернуть упорный фланец (рисунок 16 поз. 9) в промежуточную шестерню (рисунок 16 поз. 1). Фланец имеет левую резьбу, и заворачивать её необходимо справа налево ($S=46$).

При сборке должны соблюдаться следующие требования:

1. Сборочную единицу фланец упорный (рисунок поз. 9) установить на герметик УГ-9 ТУ 6–01–1326–86. Герметик в количестве 0,15...0,25 г. наносить на заходную часть резьбы оси промежуточной шестерни привода (рисунок поз. 2). Допускается применять герметик УГ-6 ТУ 6 – 01 – 1285 – 84.

2. Затяжку производить:

- Болт (рисунок 16 поз. 11) с $M_{кр}$ от 6,2 до 5,0 кгс·м;
- Фланец упорный (рисунок 16 поз. 9) с $M_{кр}$ от 6,2 до 8,0 кгс·м;
- Болты (рисунок 16 поз. 10,12) с $M_{кр}$ от 1,4 до 1,8 кгс·м.

3. Вращение шестерен от руки должно быть плавным без заеданий, контролировать до и после измерения подачи масла. Подача масла должна составлять не менее 165 л/мин при частоте вращения вала насоса ($51...52\text{ с}^{-1}$); противодавлении ($6\pm 0,3\text{ кгс/см}^2$); температуре ($80\pm 5^\circ\text{C}$).

4. Испытание проводить на масле М–10 В₂ ГОСТ 8581-78.

6.7 ПОДСБОРКА ВОДЯНОГО НАСОСА.

6.7.1 Промыть все детали насоса и просушить сжатым воздухом.

6.7.2 Напрессовать на вал 5 (рисунок 63) подшипники 13 и водосбрасыватель 6. При этом необходимо:

- предварительно смазать вал 5 дизельным маслом;
- усилие напрессовки прилагать к внутреннему кольцу подшипника;

6.7.3 Заполнить всю полость между подшипниками смазкой Литол-24 (60...70 г).

6.7.4 Запрессовать вал в сборе с подшипниками и водосбрасывателем в корпус 1 до упора. При этом необходимо:

- предварительно смазать расточку корпуса 1 под подшипники чистым моторным маслом;
- усилие запрессовки прилагать к наружному кольцу подшипника.

6.7.5 Установить в канавку корпуса 1 стопорное пружинное кольцо 9.

6.7.6 Напрессовать на вал 5 шкив 10 до упора. При этом необходимо:

- предварительно смазать вал чистым моторным маслом;
- обеспечить неподвижный упор противоположного конца вала.

6.7.7 Установить в латунный корпус 19 (рисунок 64) детали торцового уплотнения;

- резиновую манжету 22 в сборе с пружиной и каркасами пружины;
- армированную манжету 20 и уплотнительную втулку 21.

6.7.8 Установить в крыльчатку 2 резиновую манжету 23 и уплотнительную втулку 21.

При этом необходимо:

- предварительно надеть манжету 23 на уплотнительную втулку 21;
- нанести тонкий слой смазки в расточку крыльчатки 2 и на наружную поверхность резиновой манжеты 23;
- взять двумя руками манжету в сборе с втулкой и, прилагая усилие к торцу уплотнительной втулки, вставить эти детали в расточку крыльчатки до упора, не допуская перекосов.

6.7.9 Напрессовать крыльчатку 2 в сборе с манжетой и уплотнительной втулкой на вал 5 (рисунок 63). При этом необходимо:

- предварительно смазать вал 5 чистым моторным маслом;
- обеспечить неподвижный упор противоположного конца вала;
- установить крыльчатку на вал в размер $10_{-0,15}$ мм (рисунок 63) между торцом вала и торцом ступицы крыльчатки. Для этого необходимо при запрессовке установить на торец вала диск диаметром не более 13 мм и высотой $10_{-0,15}$ мм.

6.7.10 Зафиксировать крыльчатку 2 (или шкив 10) от вращения.

6.7.11 Завернуть в резьбовое отверстие крыльчатки 2 заглушку 7 до упора;

6.7.12 Установить в корпус 1 втулку 4 и резиновое кольцо 12.

6.7.13 Установить в канавку патрубка 3 резиновое кольцо 11, не допуская его перекручивания.

6.7.14 Запрессовать патрубок 3 в расточку корпуса 1 до упора. При этом необходимо:

- предварительно смазать расточку в корпусе 1 и кольцо 11 тонким слоем смазки Литол-24;
- шпильки на корпусе 1 должны свободно войти в крепежные отверстия патрубка 8.

6.7.15 Закрепить патрубок 3 гайками 14 с пружинными шайбами 15.

6.7.16 Проверить качество сборки вращая вал 5 за шкив 10. Вращение вала должно быть свободным, без заеданий.

6.8 ПОДСБОРКА КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА.

6.8.1 Установить коленчатый вал с помощью подвески (рисунок 56) на стол для сборки коленчатых валов, оснащенным приспособлением для установки коленчатого вала. Место уста-

новки коленчатого вала должно быть покрыто мягким материалом (алюминий, бронза), чтобы не поцарапать шейки коленчатого вала.

6.8.2 Установить заглушки полостей шатунных шеек коленчатого вала. Перед установкой заглушек зашлифовать впускание металла у кромок отверстий от предыдущей раскерновки, промыть вал и продуть масляные каналы. Заглушки запрессовать на глубину 5-6 мм от кромки отверстия в трех точках, расположенных по окружности, для предотвращения самопроизвольной выпрессовки заглушек. Заглушки бывают 2-х типов.

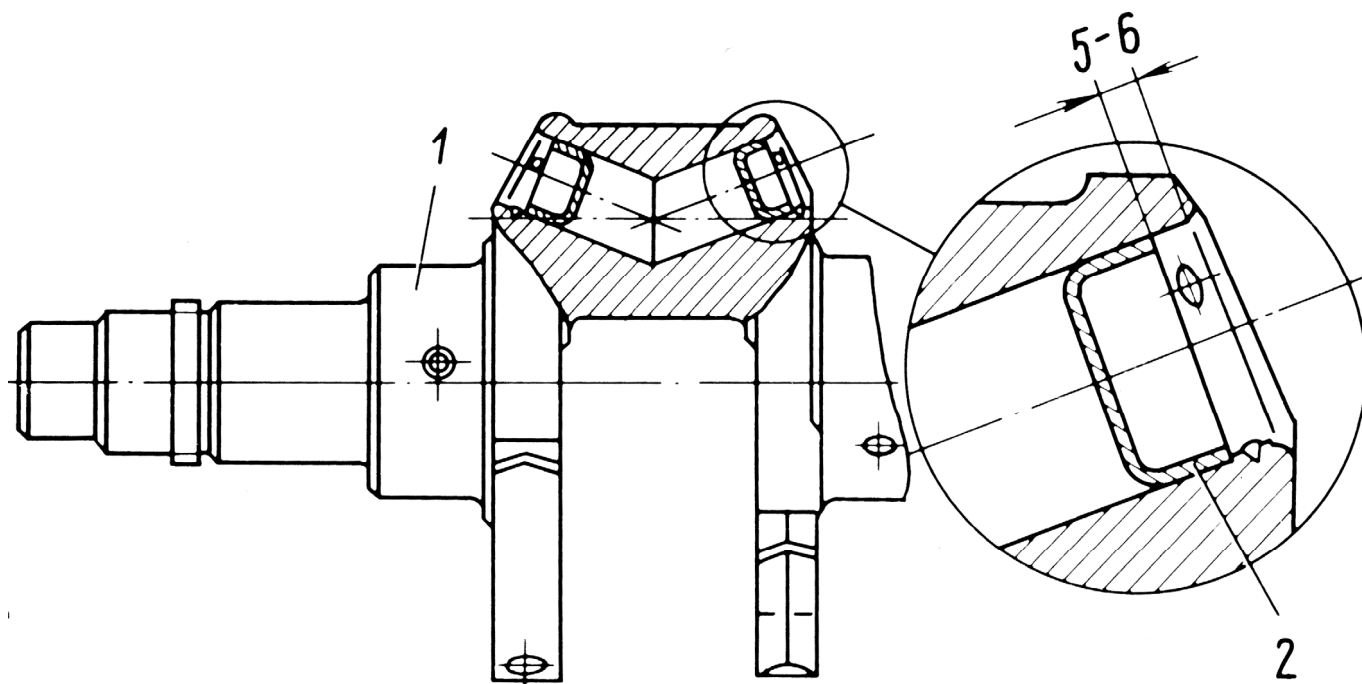


Рисунок 97 – Заглушки полостей шатунных шеек
1 – коленчатый вал; 2 – заглушки.

6.8.3 Нагреть шестерню распределения и передний противовес до температуры 105°...155°C, вставить шпонки и последовательно подпрессовать их до упора на конец коленчатого вала с помощью приспособления.

6.8.4 Собрать гаситель крутильных колебаний, ступицу гасителя и шкив коленчатого вала, поставить шайбы и соединить болтами ($S=14$).

6.8.5 Установить маслоотражатель шайбу замковую и с помощью ключа (рисунок 61) завернуть кольцевую гайку.

6.8.6 Напрессовать шкив в сборе с гасителем крутильных колебаний и ступицей гасителя на конический конец коленчатого вала. Завернуть болт крепления ступицы 7511.1005062 с $M_{кр}=440...500 \text{ Н}\cdot\text{м}$ (44...50 кгс·м). Болты затянуть с $M_{кр}=60...70 \text{ Н}\cdot\text{м}$ (6...7 кгс·м).

6.9 ПОДСБОРКА ШПГ.

6.9.1 Установить с одной стороны поршня стопорное кольцо поршневого пальца с помощью щипцов для установки упорных колец (рисунок 58) и с помощью щипцов для установки поршневых колец (рисунок 59) надеть последовательно поршневые кольца на поршень.

6.9.2 Выдержать поршень с кольцами в масляной ванне в течение 10 минут при температуре масла 80°...100° С.

6.9.3 Вынуть из ванны поршень, установить шатун в поршень так, чтобы ось верхней головки шатуна составила с осью отверстия под палец поршня и вставить поршневой палец. Установить второе стопорное кольцо с помощью щипцов для установки стопорных колец (рисунок 58). Запрессовка кольца не допускается.

6.10 ПОДСБОРКА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ВАЛА.

6.10.1 Соединить шестерню распределительного вала (7511.1006214) с шестерней ведущей (7511.1029116), вставить 9 болтов (М10) и завернуть с $M_{кр} = \dots$ (S=17).

6.10.2 Установить распределительный вал на деревянную подставку вертикально передним кольцом вверх.

6.10.3 Смазав упорный фланец (236-1006236-Б) дизельным маслом, надеть его на шейку распределительного вала.

6.10.4 Вставить в паз сегментную шпонку 6×9.

6.10.5 Напрессовать до упора шестерню распределительного вала в сборе с шестерней ведущей с помощью оправки.

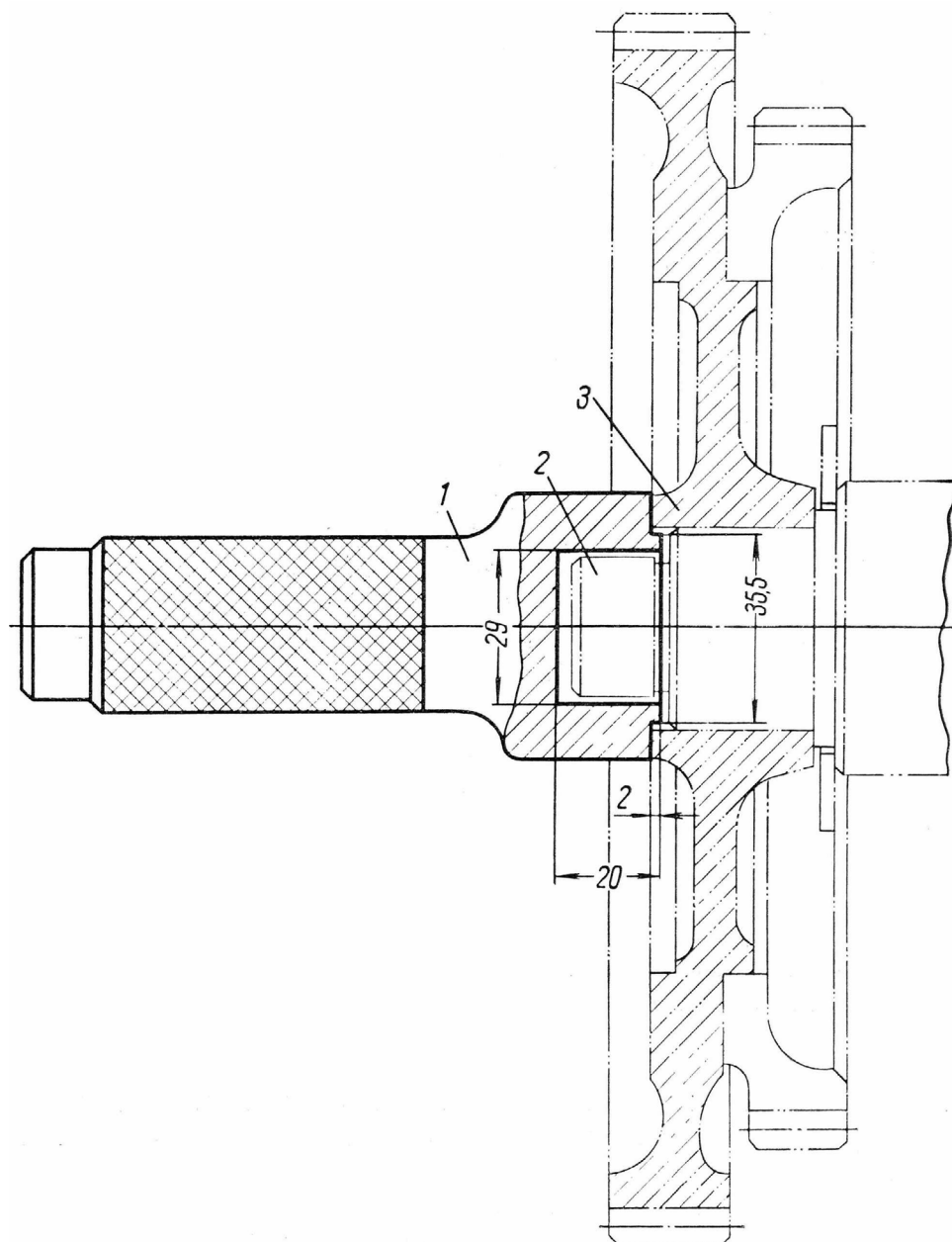


Рисунок 98 – Оправка для напрессовки шестерни распределительного вала
1 – оправка; 2 – распределительный вал; 3 – шестерня.

6.10.6 Проверить зазор между упорным фланцем (236-1006236-Б) и передней опорой шейки распределительного вала. Зазор должен быть в пределах 0,06-0,21 мм; при отсутствии зазора заменить неисправные детали.

6.10.7 Надеть на вал замковую шайбу (312580-П2), совместив ее усик с пазом шестерни. Завернуть гайку (311412-П2) М 27×2 с моментом $M_{кр}=270...320 \text{ Н}\cdot\text{м}$ (27...32 кгс·м) и застопорить отгибанием усов шайбы на грань гайки ($S=46$).

6.11 ПОДСБОРКА ГОЛОВКИ ЦИЛИНДРОВ.

6.11.1 Установить клапана в гнезда, к которым они притерты. (236-1007015; 7511-100710).

6.11.2 Установить головку цилиндров на плиту поверочную с обеспечением предохранения привалочной плоскости головки от поверхности.

6.11.3 Установить тарелки клапанных пружин (236-1007024), пружины внутреннюю и наружную (7511.1007020), шайбы пружин клапана (7511.1007025), втулки тарелки пружины клапана (236-1007026).

6.11.4 С помощью приспособления (рисунок 47) вставить сухари клапанов (236-1007028).

6.11.5 Проверить на герметичность посадки клапанов после притирки и сборки. Клапаны, пружины и детали их крепления установить на головку цилиндров и засухарить клапаны, используя приспособление, изображенное на рисунке

Качество притирки сопряжения клапан-седло проверить на герметичность путем заливки керосина или дизельного топлива, заливая его поочередно во впускные и выпускные каналы. Хорошо притертые клапаны не должны пропускать керосин или дизельное топливо в течение одной минуты.

Допустима проверка качества притирки карандашом. Для этого поперек фаски притертого чистого клапана мягким графитовым карандашом нанести через равные промежутки 10 – 15 черточек, после чего осторожно вставить клапан в седло и, сильно нажимая к седлу, повернуть его на 1/4 оборота. При хорошем качестве притирки все черточки на рабочей фаске клапана должны стертись. При неудовлетворительных результатах проверки качества притирки ее необходимо продолжить.

6.11.6 С помощью шпильковерта вернуть в головку цилиндров шпильки (310420-П2; 310460-П29; 310488-П29). Шпильки крепления коромысел клапанов (310420-П2) должны быть затянуты с моментом $M_{кр}=50...100 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ($5...10 \text{ кгс}\cdot\text{м}$). Размер выступания над плоскостью головки цилиндров должен быть 57...60 мм.

6.11.7 Повторить операции 11.1-11.6 для остальных головок.

6.12 ПОДСБОРКА НАТЯЖНОГО УСТРОЙСТВА ВОДЯНОГО НАСОСА.

6.12.1 С помощью оправки (рисунок 82) запрессовать ось шкива (236-1307184) в рычаг.

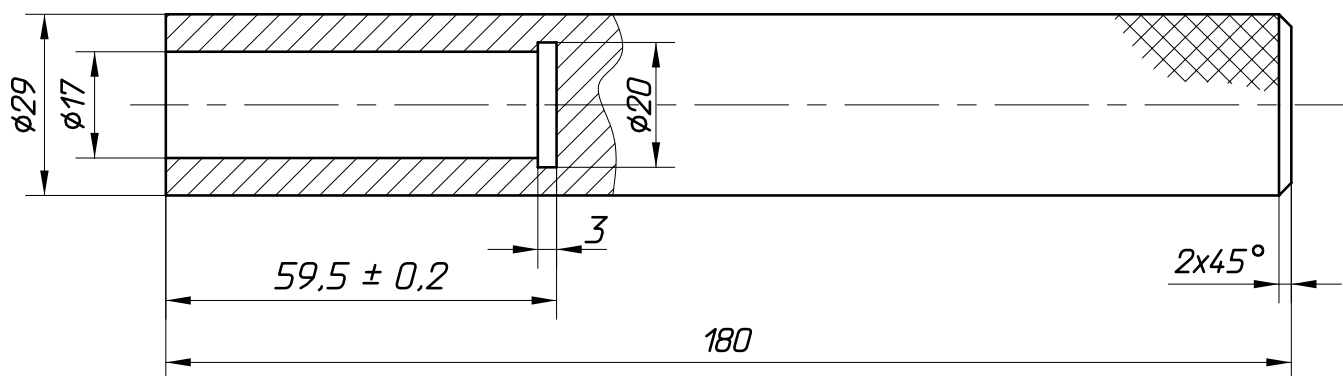


Рисунок 99 – Оправка для запрессовки оси шкива в рычаг

6.12.2 Собрать и установить на ось:

- втулку распорную (236-1307111, 1 шт.);
- вставить в крышку шкива (840.1307194) кольцо (240Б-1318056) и установить крышку шкива на ось;
- поставить 1-й подшипник (6-180603КС9);
- поставить 2-й подшипник (6-180603КС9);
- кольцо стопорное (236-1028224, 1 шт.);
- крышку шкива (840.1307194, 1 шт.) и закрепить кольцом стопорным (240Б-130856).

При установке подшипников удалить из них одну защитную шайбу, смазать их и полость между ними заполнить смазкой Литол-24 ГОСТ 21150-87 (45-55). Шкив натяжного устройства должен вращаться от руки без заеданий.

6.12.3 Собрать болт (М10, 201682-П29) с шайбами (312647-П2) и (312696-П29) завернуть в верхнее отверстие кронштейна (236-1307206) и ставить в паз регулировочный рычага в сборе со шкивом (S=14).

7 ПОДСБОРКА ДВИГАТЕЛЯ

7.1 ПОДСБОРКА БЛОКА ЦИЛИНДРОВ.

7.1.1 Установить с помощью подвески (рисунок 95) блок цилиндров (7511.1002012-04) на подставку для блока (рисунок 96). Продуть сжатым воздухом. Прочистить ершом каналы, визуально проверить отсутствие трещин.

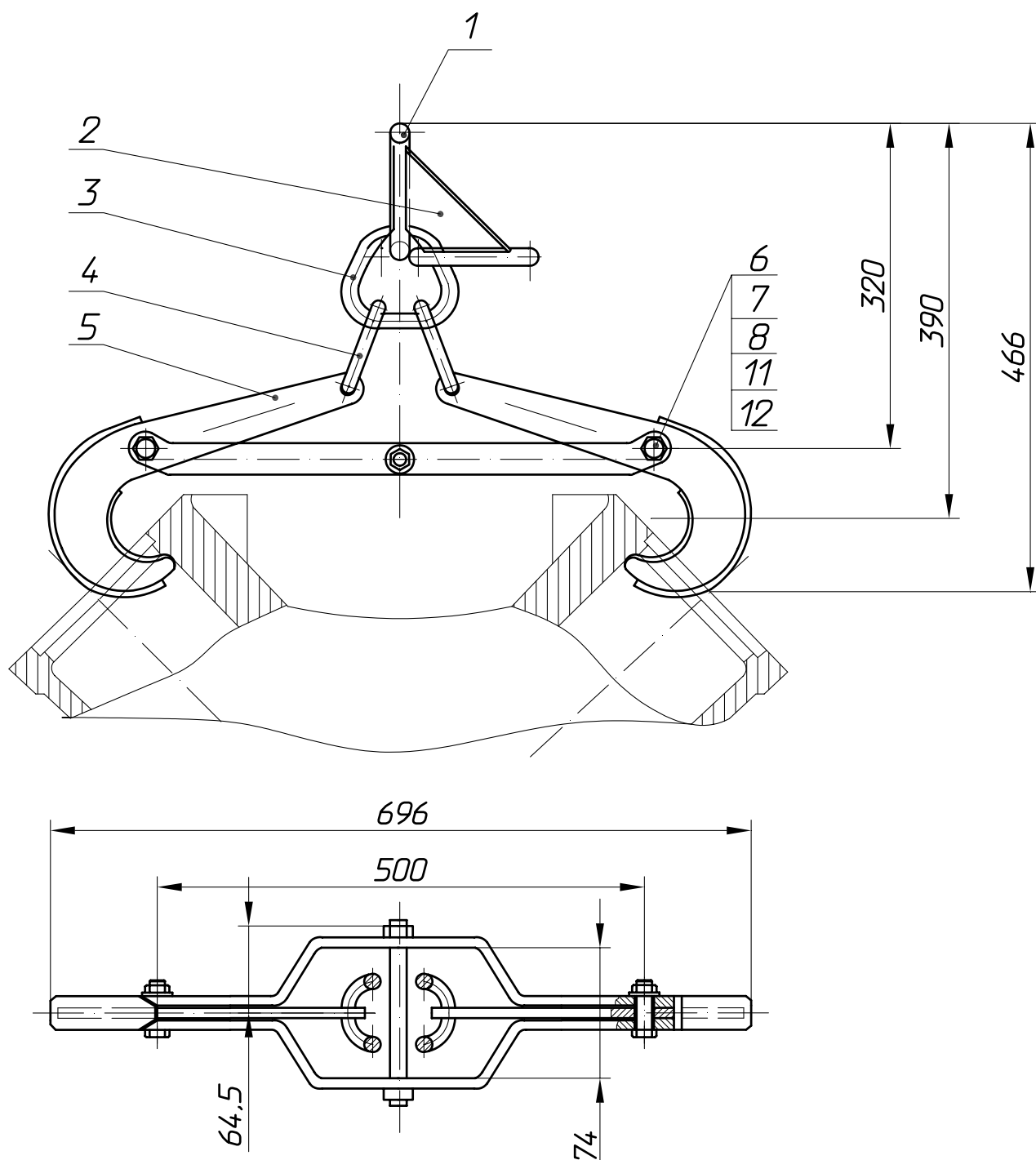


Рисунок 100 – Подвеска для блока цилиндров

1–звено; 2–косынка; 3–кольцо; 4–кольцо переходное; 5–рычаг; болт специальный М12; 8–шайба 12-005; 9–тяги; 10–шпилька; 11–гайка М12-005; 12–шплинт 4×36-005.

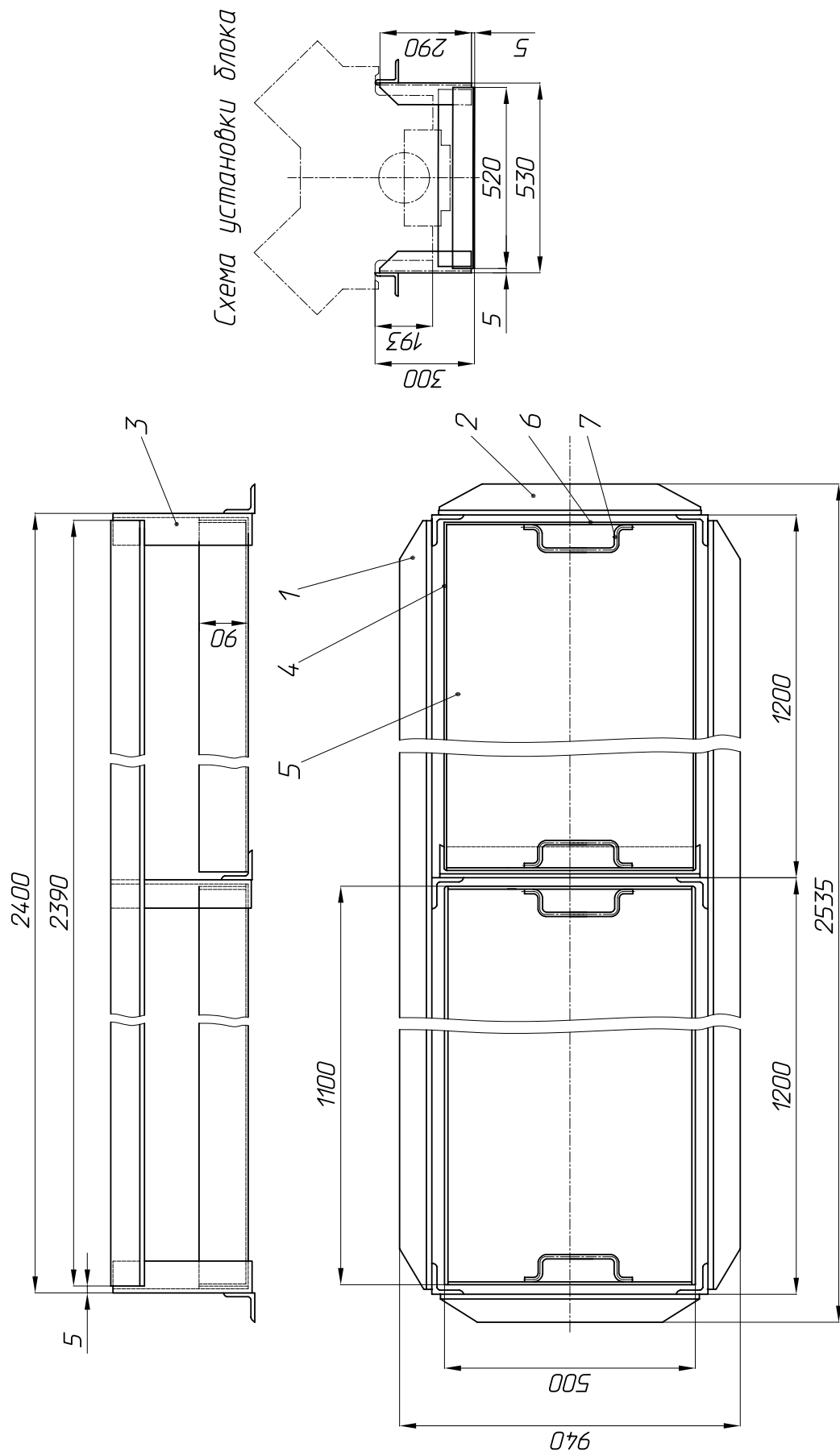


Рисунок 101 – Подставка для блока цилиндров

1–связь 2400 мм (уголок 63х63х6 ГОСТ 8509-72; Ст. 3 ГОСТ535-79); 2–связь L=520 мм (уголок 63х63х6 ГОСТ 8509-72; Ст. 3 ГОСТ535-79); 3–стойка L=290 мм (уголок63х63х6 ГОСТ 8509-72; Ст. 3 ГОСТ535-79); 4–стенка боковая (лист 1,5 ГОСТ 19903-74; Ст. 3 ГОСТ 16523-79);5–стенка торцевая (лист 1,5 ГОСТ 19903-74; Ст. 3 ГОСТ 16523-79); 6–дно (лист 1,5 ГОСТ 19903-74; Ст. 3 ГОСТ 16523-79); 7–ручка

7.1.2 Собрать болты с шайбами, завернуть и установить кронштейны крепления стартера верхний и нижний на блок цилиндров (S=17).

7.1.3 Смазать манжету моторным маслом и запрессовать манжету с пружиной в сборе в расточку переднего блока под привод ТНВД в размер $92 \pm 0,7$ мм с помощью оправки (рисунок 97) и молотка.

7.1.4 Установить в канавку втулки кольцо уплотнительное и втулку с кольцом в сборе запрессовать в отверстие на переднем торце левого ряда блока цилиндров заподлицо с плоскостью блока, с нанесением смазки Литол-24 с помощью оправки (рисунок 98) и медного молотка.

7.1.5 Запрессовать переднюю втулку оси толкателей в отверстие переднего торца блока цилиндров до упора оправки (рисунок 99) в блок, обеспечив совпадение отверстий втулки и блока и размер $7,5 \pm 0,2$ мм между торцами блока втулки.

I

Рисунок 104 – Оправка для запрессовки передней втулки оси толкателей в отверстие переднего торца блока цилиндров

7.1.6 Запрессовать штифты установочные картера маховика в отверстие заднего торца блока цилиндров до упора оправки в блок, выдерживая размер выступания штифтов над плоскостью блока $10 \pm 0,5$ мм с помощью оправки (рисунок 100).

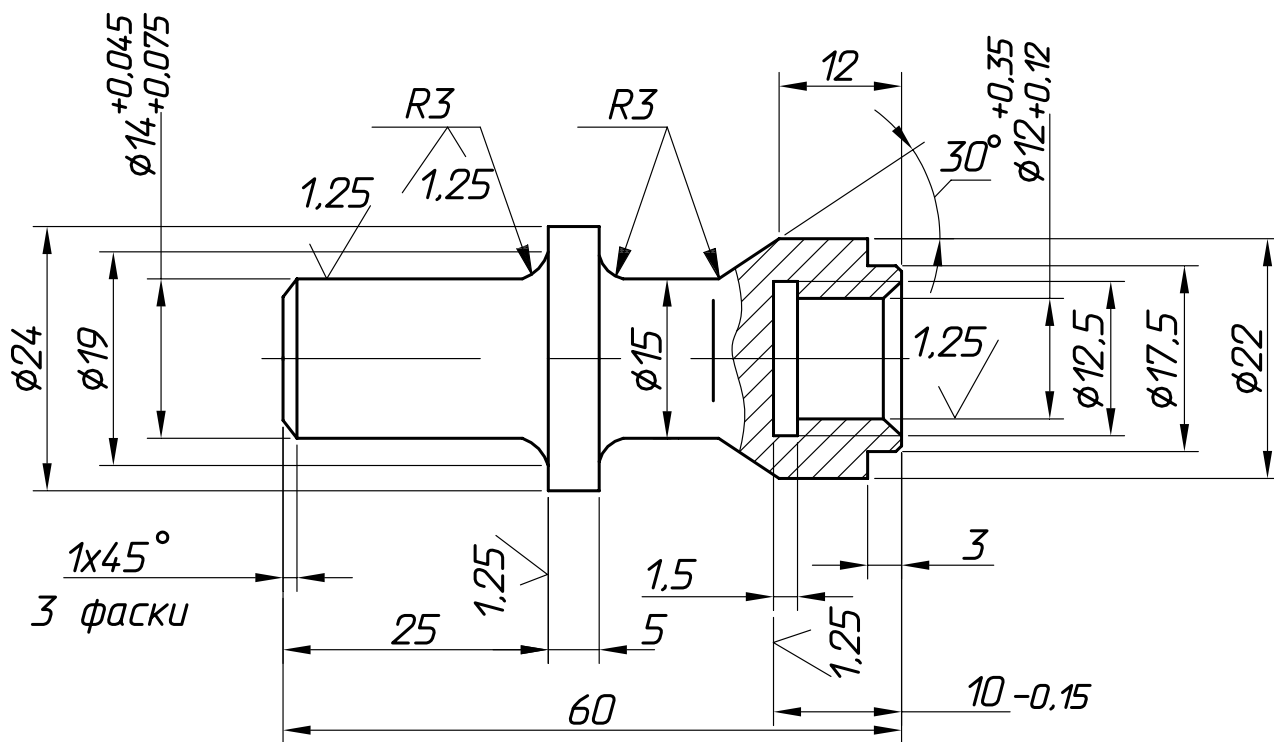


Рисунок 105 – Оправка для запрессовки штифтов

7.1.7 Собрать пробку (М22 316133-П29) с шайбой и завернуть ее от руки на 2..3 нитки в отверстие горизонтального масляного канала переднего торца блока цилиндров, затем окончательно с $M_{кр}=120...150 \text{ Н}\cdot\text{м}$ (12...15 кгс·м) (S=24).

7.1.8 Ввернуть ручную штуцер К 1/4" в первое отверстие горизонтального масляного канала и закрепить окончательно (S=19). Штуцер 314681-П29.

7.1.9 Проверить установку пробки-дроссель (316101-П) в резьбовое отверстие торца блока, при необходимости закрепить (отвертка).

7.1.10 Завернуть ниппель (236-1306082) для слива масла с ТКР в отверстие К 3/4" на заднем торце блока цилиндров от руки, а затем окончательно (S=27) установить на герметик анаэробный «Анатерм 5 МД» ТУ 6-01-1288-84.

7.1.11 Собрать пробку (М22 316133-П29) с шайбой, завернуть в отверстие М20 горизонтально масляного канала на заднем торце блока цилиндров на 2...3 нитки резьбы от руки, затем окончательно с $M_{кр}=38,0...39,8 \text{ Н}\cdot\text{м}$ (4 кгс·м) (S=27).

7.1.12 Установить трубы масляного охлаждения поршней (238Н-1011425-В правая) в блок цилиндров, предварительно обработав смазкой «Литол-24», уплотнительные кольца. После установки трубы не должны выступать за торцы блока.

7.1.13 Развернуть угольники по конфигурации соединительной трубы, ввернуть ручную накидные гайки на угольники и закрепить трубу системы охлаждения поршней (238Н-101520-Б) окончательно согласно эскизу (ключ 17×19).

7.1.14 Ввернуть пробку в торец правой трубы масляного охлаждения поршней (S=8).

7.1.15 Ввернуть в блок втулки боковые (238Н-1011432, 2 шт.), надев предварительно на них прокладки втулки (204-101371, 2 шт.) выпуклой стороной под головку болта, вставить болты во втулки и завернуть ($S=24$).

7.1.16 Смазать заходные фаски и фаски под верхнее кольцо в расточках блока цилиндров тонким слоем смазки «Литол-24». Смазку нанести по всей образующей без пропусков, наплывов, и сгустков.

7.2 УСТАНОВКА ПРИВОДА ТНВД

7.2.1 Продуть сжатым воздухом отверстие М10 для крепления оси ведомой шестерни с подшипником и манжетой (7511.1029120-01). Нанести 2...3 капли герметика (УГ-9 ТУ 6-01-1326-86) в 3 отверстия (М10) переднего торца блока. Допускается нанесение герметика на резьбу болтов. Установить ось ведомой шестерни с подшипником и манжетой в сборе в расточку блока цилиндров до упора фланца в передний торец блока. Ось должна входить свободно. Не допускается запрессовка оси, допускается установка оси легкими ударами молотка через оправку (рисунок 101), для устранения перекосов.

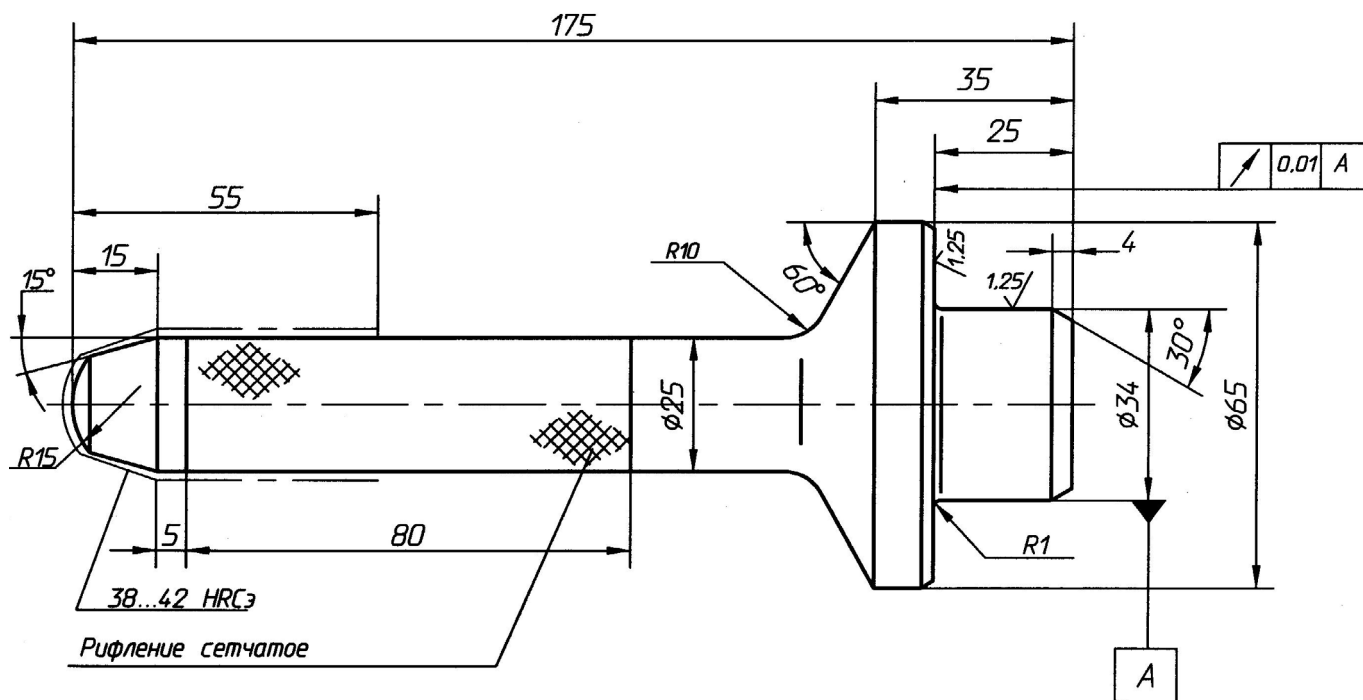


Рисунок 106 – Оправка

7.2.2 Нанести 2...3 капли герметика УГ-9 в резьбовые отверстия М10 фланца оси ведомой шестерни (7511.1029122) (рисунок 21 поз. 13), допускается нанесения герметика на резьбу болтов крепления фланца оси ведомой шестерни (болт М10 9 шт.). Установить ведомую шестерню (рисунок 21 поз. 1) на фланец оси, совместив отверстия шестерни и фланца оси, вернуть болты крепления на 2...3 нитки от руки. Придерживая шестерню от проворота, завернуть болты окончательно с $M_{кр}=53,9...68,6 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ($5,4...7,0 \text{ кгс}\cdot\text{м}$) ($S=14$).

7.2.3 Смазать рабочую поверхность манжеты оси ведомой шестерни моторным маслом М10В₂ ГОСТ 6581-78. Установить ведущую полумуфту в отверстие оси ведомой шестерни, совместив зубчатый винт шестерни и полумуфты. После установки выдвинуть полумуфту на 10..15 мм и, проворачивая фланец оси ведомой шестерни на 1 оборот, убедиться в том, что пружина находится в канавке манжеты, после чего вновь устанавливать полумуфту до упора. С помощью щипцов (рисунок 69) установить пружинное кольцо (рисунок 21 поз. 12) в канавку ведомой шестерни.

7.3 УСТАНОВКА ТОЛКАТЕЛЕЙ.

7.3.1 Смазать ось толкателей, крайнюю методом окунания и установить ее смазанным концом в переднюю втулку блока цилиндров пробкой наружу (ось толкателей крайняя: 236-1007236, 1 шт.; масло М10В₂ или М10Г₂).

7.3.2 Смазать маслом методом окунания ось толкателя крайнюю, установить ее смазанным концом во втулку толкателей и установить втулку в сборе с осью в заднюю расточку блока цилиндров. Пробка на крайней оси должна быть направлена наружу (ось толкателя крайняя: 236-1007236, 1 шт.; втулка оси толкателей задняя: 236-1007247-Б, 1 шт.).

7.3.3 Установить втулки промежуточные в средние опоры блока цилиндров (втулка оси толкателей промежуточная: 236-1007242, 3 шт.)

7.3.4 Смазать методом окунания средние оси толкателей и установить оси смазанным концом в отверстия промежуточных втулок (ось толкателей средняя: 236-1007242, 2 шт. масло моторное).

7.3.5 Установить два толкателя 2 и 6 цилиндров на среднюю ось роликами вверх, а пятой напротив отверстий в блоке цилиндров под штангу, установить на ось распорную втулку, установить остальные два толкателя на среднюю ось, и установить среднюю ось в отверстие промежуточной втулки (толкатели: 7511-1007180, 4 шт.; втулка распорная: 236-1007248, 1 шт.)

Внимание:

а) Перед установкой толкателей оси должны быть смазаны моторным маслом.

б) После установки толкатели должны легко поворачиваться на оси.

7.3.6 Установить толкатели для остальных цилиндров согласно переходу «5» (толкатели: 7511-1007180, 4 шт.; втулка распорная: 236-1007248, 3 шт.).

7.3.7 Подвинуть крайние оси толкателей в блок цилиндров до упора легкими ударами молотка, выступание оси за торец блока цилиндров не допускается (молоток медный).

7.4 УСТАНОВКА ФОРСУНОК МАСЛЯНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ ПОРШНЕЙ

7.4.1 Установить форсунки масляного охлаждения поршней на трубы и вернуть болты вручную в резьбовые отверстия труб (форсунка охлаждения поршней: 7511.1010445, 8 шт.)

7.4.2 Закрепить форсунки окончательно ($S=12$). При подборке форсунок с болтами и шайбами не допуская производить резких ударов и нагрузок на трубку.

7.5 УСТАНОВКА ВАЛА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО (7511.1006010).

7.5.1 Установить вал распределительный во втулки блока цилиндров, ввести шестерни в зацепление.

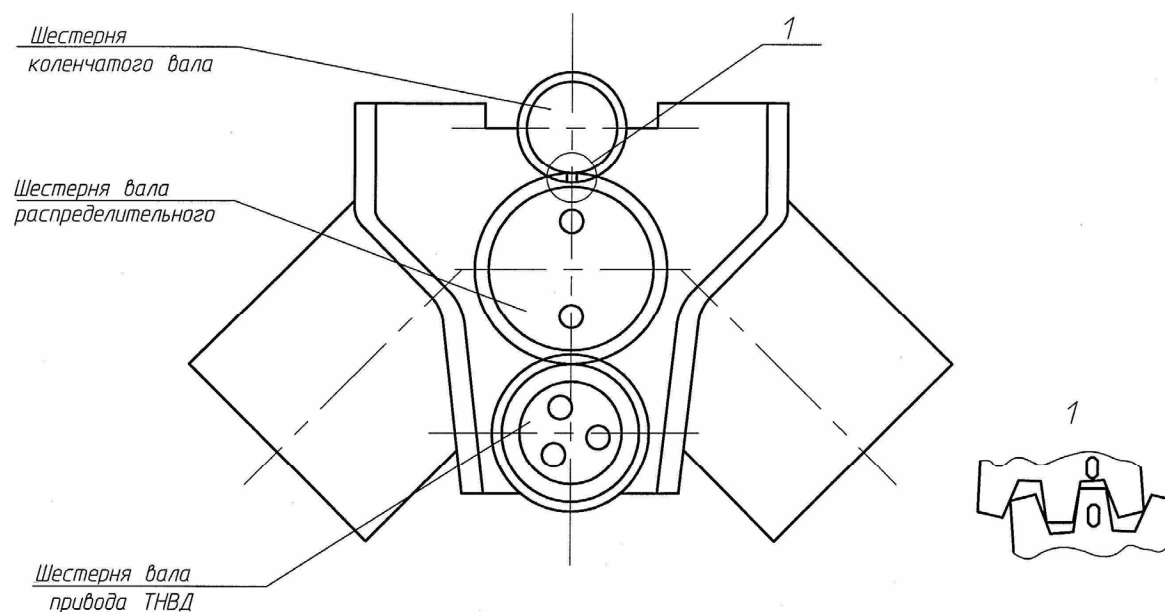


Рисунок 107 – Схема расположения шестерен распределения

7.5.2 Провернуть вал распределительный, совместив отверстие в шестернях и в упорном фланце с резьбовыми отверстиями в блоке цилиндров.

7.5.3 Собрать болты крепления вала распределительного (М8 310129-П2, 2 шт.) с шайбами (8Т, 252135-П2, 2 шт.), завернуть болты в блок цилиндров на 2...3 нитки резьбы от руки. Завернуть болты крепления вала распределительного окончательно ($S=12$).

7.5.4 Проверить легкость вращения вала, заедание не допускается.

7.6 УСТАНОВКА ВЕРХНИХ ВКЛАДЫШЕЙ КОРЕННЫХ ПОДШИПНИКОВ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА.

7.6.1 Протереть поверхности расточек в блоке цилиндров под вкладыши и опорные поверхности, а опорные плоскости под крышки коренных подшипников. Вкладыши должны соответствовать размерности коренных шеек коленчатого вала. Проверить вкладыши на наличие от-

верстия и канавки для смазки (вкладыш подшипника к/вала верхний: 236-1005170-В или ВР1, 5 шт.).

7.6.2 Установить верхние вкладыши коренных подшипников в расточки блока цилиндров, установив замки вкладышей в пазы расточек блока.

7.7 ЗАПРЕССОВКА ШТИФТОВ УСТАНОВОЧНЫХ УПОРНЫХ ПОЛУКОЛЕЦ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА.

Запрессовать штифты в крышку с помощью оправки согласно эскизу на рисунке 103. После запрессовки штифта 236-1005169 допуск параллельности лыски штифта относительно плоскости, проходящей через ось расточки крышки под коленчатый вал, должен быть не более 0,4 мм. Удалить образовавшуюся при запрессовке штифтов бронзовую стружку, с крышки обдувкой сжатым воздухом.

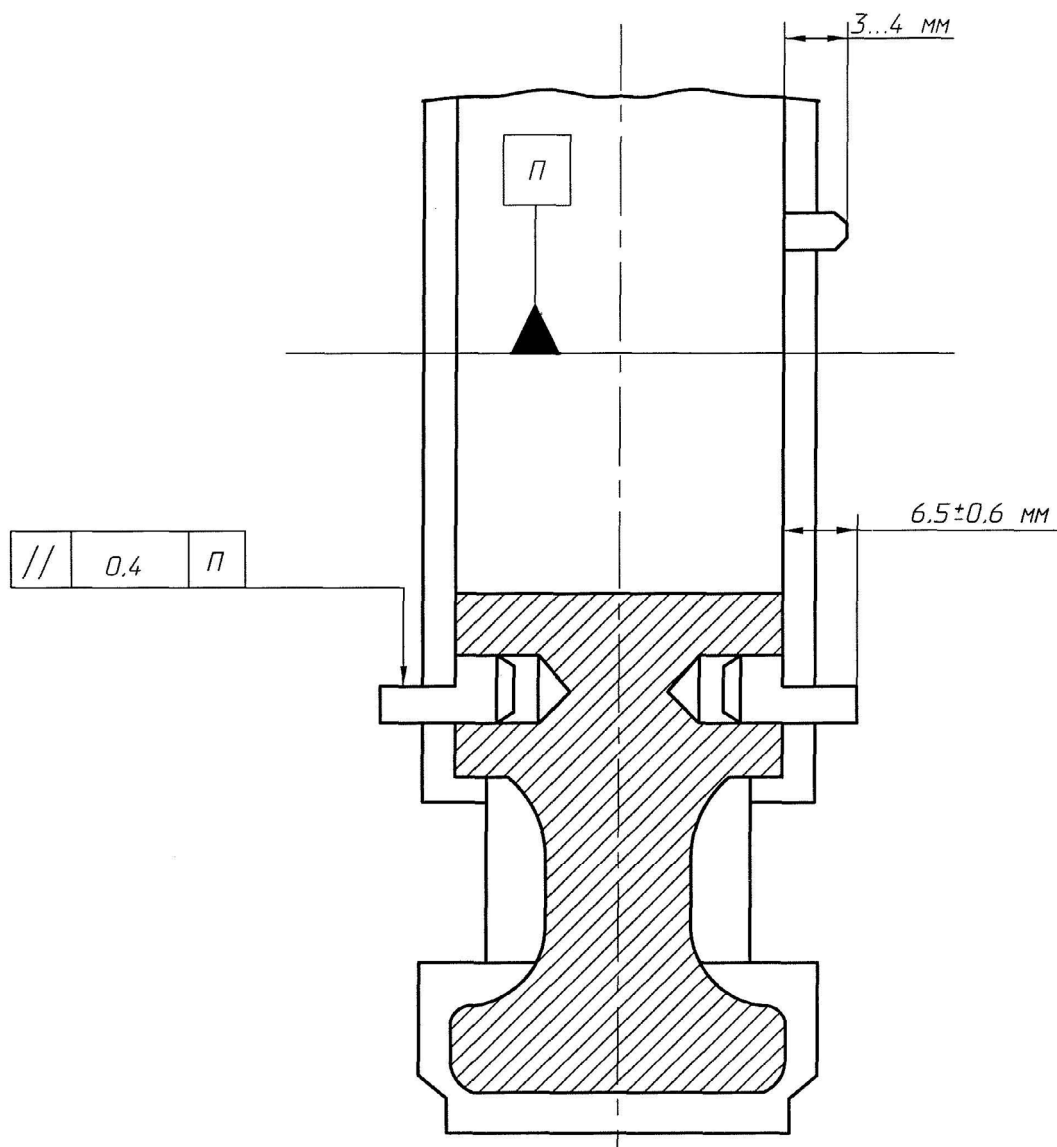


Рисунок 108 – Схема запрессовки штифтов

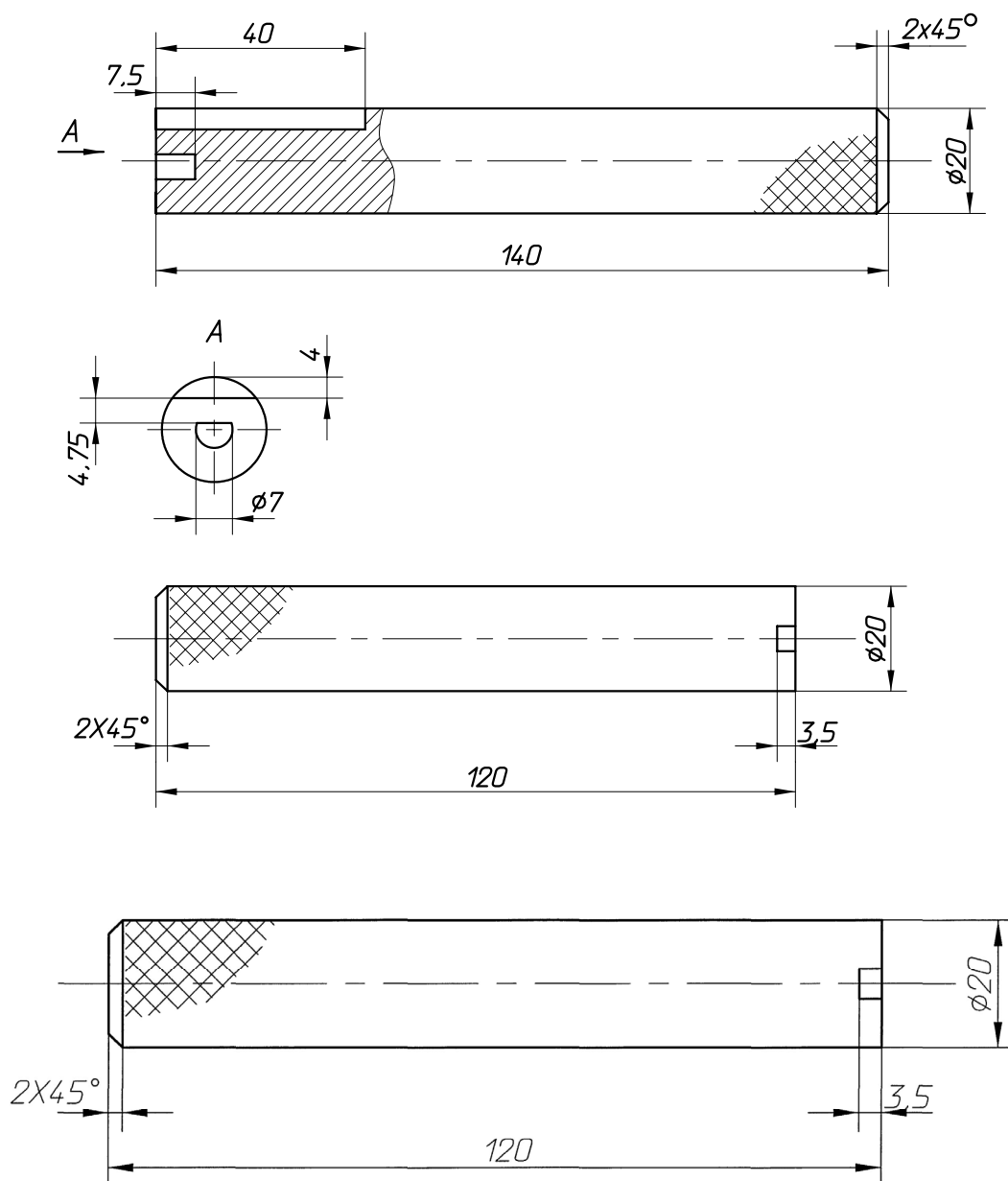


Рисунок 109 – Оправки для запрессовки штифтов

7.8 УСТАНОВКА НИЖНИХ ВКЛАДЫШЕЙ КОРЕННЫХ ПОДШИПНИКОВ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА.

7.8.1 В крышках коренных подшипников протереть поверхность под вкладыши. Проверить соответствие маркировки вкладышей (вкладыш подшипника коленчатого вала нижний: 236-1005171-В или 236-1005171-ВР1 по 5 шт.). Установить нижние вкладыши подшипников в крышки коренных подшипников, установив замки вкладышей в пазы постели в крышке. После установки вкладыша пристукнуть крышкой о твердую плоскость, посадив вкладыш в крышку окончательно. Вкладыши должны соответствовать размерности коренных шеек коленчатого вала.

7.8.2 Установить полукольца упорного подшипника (7511.1005183, 2 шт.) канавками наружу на установочные штифты с обеих сторон задней крышки коренного подшипника. Полукольца должны устанавливаться легко, без дополнительных усилий. Допускается установка полуколец на смазку «Литол-24». Установить стяжные болты в боковые отверстия блока цилиндров до упора шайб в ограничительную площадку. Перед установкой стяжных болтов (236-1005180А, М14, 5 шт.) нанести на торец головки болта и на плоскость блока цилиндров кольцевой пояс герметика «Анатерм 505».

7.9 УСТАНОВКА ВАЛА КОЛЕНЧАТОГО.

7.9.1 Зацепить вал коленчатый подвеской и установить в блок цилиндров, совместив метки на зубьях шестерен коленчатого и распределительного валов, предварительно смазав моторным маслом (М10В2 или М10Г2) верхние вкладыши коренных подшипников. Смазать коренные шейки коленчатого вала моторным маслом. Проверить соответствие положения меток на шестернях (рисунк 90). При несовпадении меток поднять носок коленчатого вала, повернуть шестерню распределительного вала, совместить метки, опустить коленчатый вал.

7.9.2 Установка длинных стяжных болтов. Перед установкой болтов нанести на торец головки и на плоскость блока цилиндров кольцевой пояс герметика «Анатерм-505» (болт стяжной длинный: 236-1005178-А, 5 шт.).

7.9.3 Установка крышек коренных подшипников. Взять крышки коренных подшипников в сборе с вкладышами и полукольцами, установить в блок и запрессовать до упора. Порядковые номера на крышке и блоке должны совпадать и должны быть расположены с одной стороны блока цилиндров (приспособление на рисунке 105, молоток). Завернуть болты крепления крышек в блок на 2..3 нитки от руки. Завернуть болты окончательно ($S=30$). Подать вал коленчатый вперед, а затем назад (для выравнивания зазора п/кольцо- к/вал), завернуть болты крепления задней крышки окончательно. Повернуть вал коленчатый за противовесы за не менее одного оборота, вал должен проворачиваться от усилия руки.

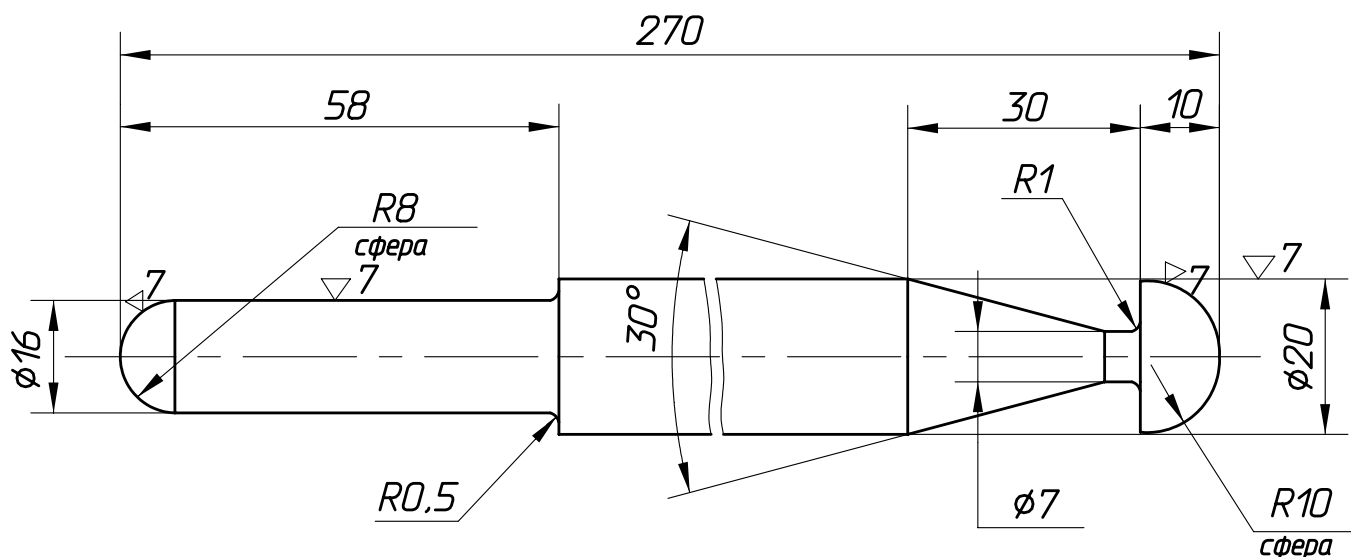


Рисунок 110 – Оправка для запрессовки крышек коренных подшипников.

7.9.4 Завернуть крепление крышек коренных подшипников окончательно:

- Болты крепления крышек коренных подшипников: $M_{кр}=430...470 \text{ Н}\cdot\text{м}$ (43...47 кгс·м).
- Стяжные болты $M_{кр}=88...118 \text{ Н}\cdot\text{м}$ (9..12 кгс·м) (S=19; S=30).

7.10 УСТАНОВКА ГИЛЬЗ ЦИЛИНДРОВ.

7.10.1 Установить уплотнительные (236-100224-A – верхнее; 236-1002023 – нижнее) и антикавитационные кольца в канавки гильзы цилиндра. Перед установкой кольца выдержать 5...10 мин. в моторном масле, имеющем температуру 60 °С.

7.10.2 Установить на гильзу уплотнительное кольцо (150-155-25-2-5 ГОСТ 9833-73) в верхнюю канавку у бурта гильзы. Протереть бурты гильз цилиндров. С помощью и приспособления (рисунок 106) запрессовать гильзу в блок цилиндров.

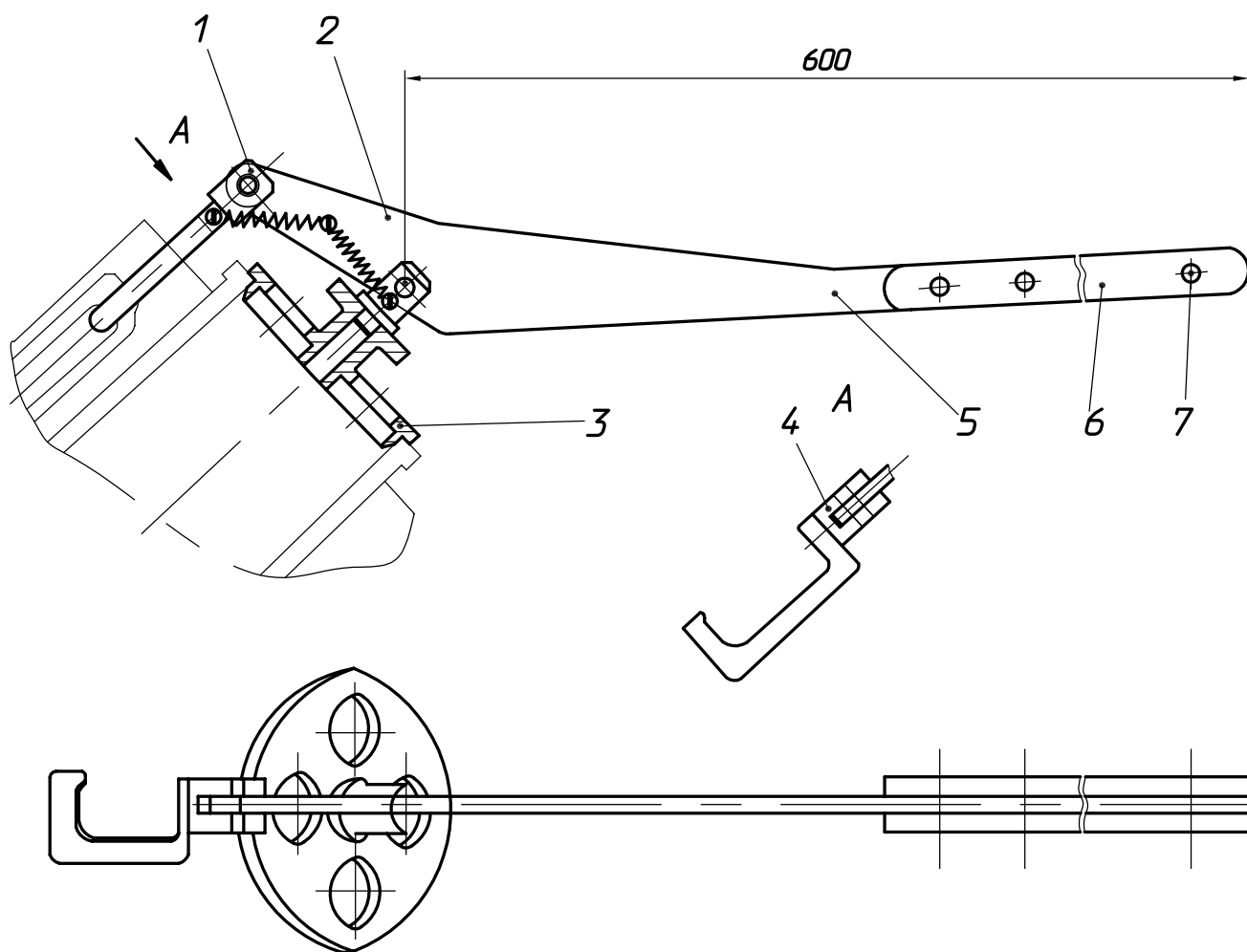


Рисунок 111 – Приспособление для запрессовки гильз в цилиндр
 1 – штифт; 2 – ушко; 3 – оправка; 4 – крючок; 5 – рычаг; 6 – ручка; заклепки.

7.10.3 Операцию «3.26» повторить для других гильз цилиндров.

7.11 УСТАНОВКА ШПГ В ГИЛЬЗЫ ЦИЛИНДРОВ.

7.11.1 Провернуть коленчатый вал первой шатунной шейкой в верхнее положение.

7.11.2 Смазать внутреннюю поверхность гильз цилиндров и шатунные шейки коленчатого вала маслом моторным М10В₂ ГОСТ 8581-78. Поверхность гильз должна быть полностью покрыта пленкой масла, масло должно быть без механических примесей.

7.11.3 Для того, чтобы установить в гильзу цилиндра поршень в сборе с поршневыми кольцами и шатуном, предварительно сжать кольца, утопив их в канавки поршня. Для сжатия колец применять оправку (рисунок 107) с конической внутренней поверхностью и буртиком, позволяющим правильно сцентрировать оправку на гильзе цилиндра. Установив поршень в оправку, осадить его в гильзу цилиндра.

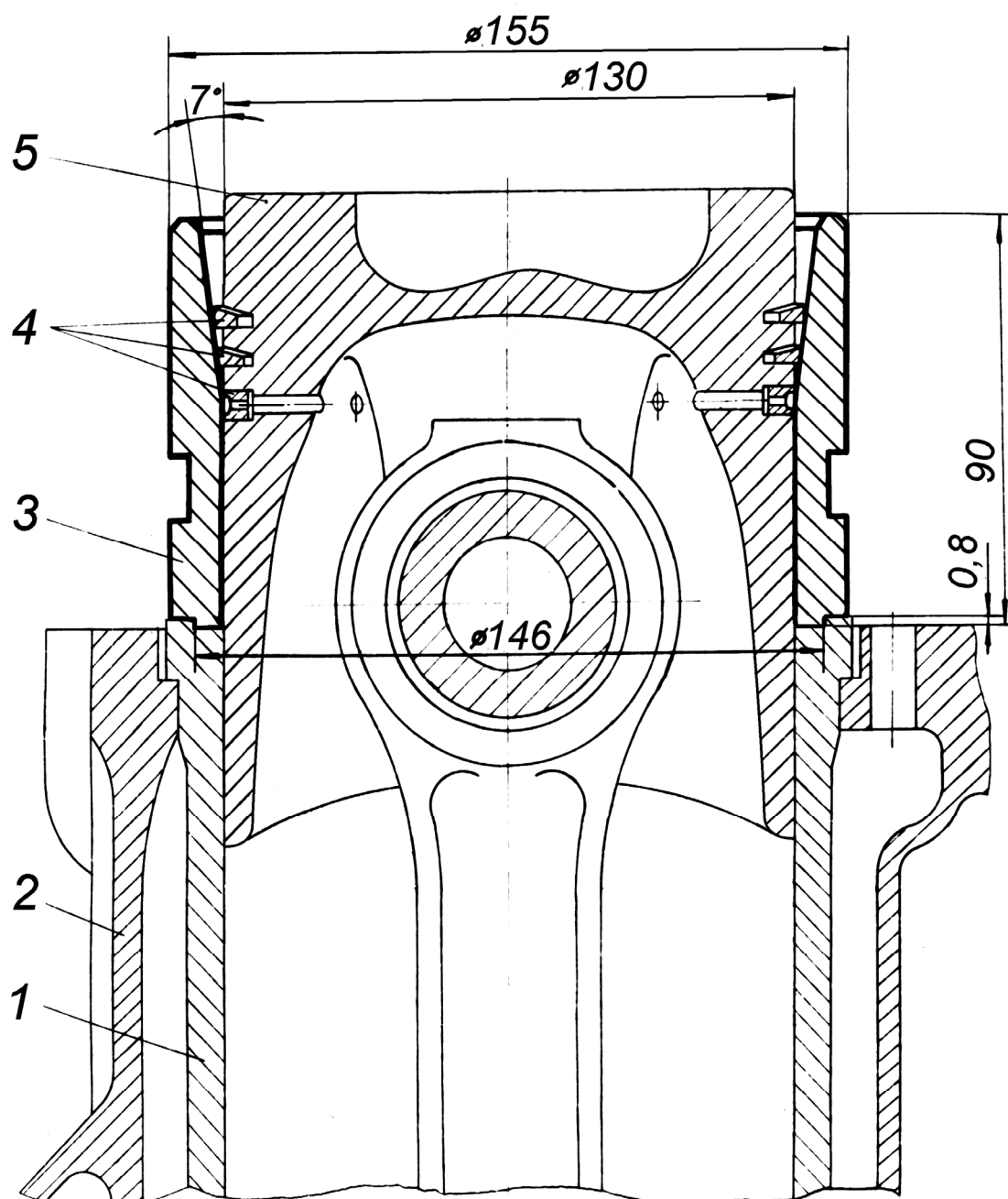


Рисунок 112 – Оправка для установки поршня в гильзу цилиндра
1–гильза цилиндра; 2–блок цилиндров; 3–обжимное приспособление;
4–поршневые кольца; 5–поршень.

При сборке поршня с шатуном и установке их на двигатель выполнять следующие требования:

- Поршень и гильза должны быть одинаковых размерных групп.
- Компрессионные кольца устанавливать клеймом «верх» к днищу поршня.
- Замки соседних поршневых колец развести в противоположные стороны в плоскость поршневого пальца.
- Установить поршень так, чтобы смещенная камера сгорания в поршне была направлена внутрь двигателя, в сторону топливного насоса.

– На двигателях с индивидуальными головками цилиндров применяются поршни с центральной камерой сгорания. Устанавливать поршень в гильзу так, чтобы стрелка на поршне была направлена в развал двигателя, в сторону топливного насоса. При этом выточки на днище поршня под клапаны будут смещены относительно центра цилиндра в сторону выхлопных коллекторов.

– Клейма спаренности на шатуне и крышке должны быть одинаковыми.

– Грязь, заусеницы и забоины на шлицах шатуна и крышки не допускаются.

– Резьбу и опорные торцы головок болтов, крепления крышек шатунов, смазать моторным маслом и затянуть в два приема, начиная с длинного болта, сначала моментом 100 Н·м (10 кгс·м), окончательно моментом 200...220 Н·м (20...22 кгс·м).

7.12 УСТАНОВКА ГОЛОВОК ЦИЛИНДРОВ.

7.12.1 Запрессовать штифты установочные головок цилиндров (313410-П2, 16 шт.) в блок цилиндров. Выступление штифтов в размер $10 \pm 0,5$ мм.

7.12.2 Установить прокладки цилиндров (7511.1003312 и 7511.1003213, 8 шт.) на установочные штифты, проверив фиксацию уплотнителей в отверстиях прокладок.

7.12.3 Завернуть шпильки крепления головок цилиндров (7511.1003016-20, 42 шт.) в резьбовые отверстия блока цилиндров на 3...5 ниток резьбы от руки, а затем окончательно с $M_{кр}=49...98$ Н·м (5...10 кгс·м) ($\square$ 14, 15, 19), ключ для заворачивания шпилек, гайковерт.

7.12.4 Установить головку цилиндров на шпильки и штифты установочные, протерев салфеткой привалочную плоскость и кольцевые канавки под прокладку (головка цилиндров с клапанами в сборе 7511.1003010). Установить шайбы (16, 312399-П2, 48 шт.), навернуть гайки крепления головок цилиндров (M16, 311423-П5, 42 шт.) на шпильки на 3...5 ниток резьбы от руки плоским пояском к шайбе. Завернуть гайки окончательно $M_{кр}=216...235$ Н·м (22...24 кгс·м) в два приема ($S=24$).

7.12.5 Операцию «7.12.4» повторить для остальных головок цилиндров.

- Запрессовать штифты установочные (313410-П2, 2 шт.) крышки шестерен распределения в отверстия переднего торца блока цилиндров, выдержав размер выступления штифтов $10 \pm 0,5$ мм от плоскости блока цилиндров (рисунок 108).

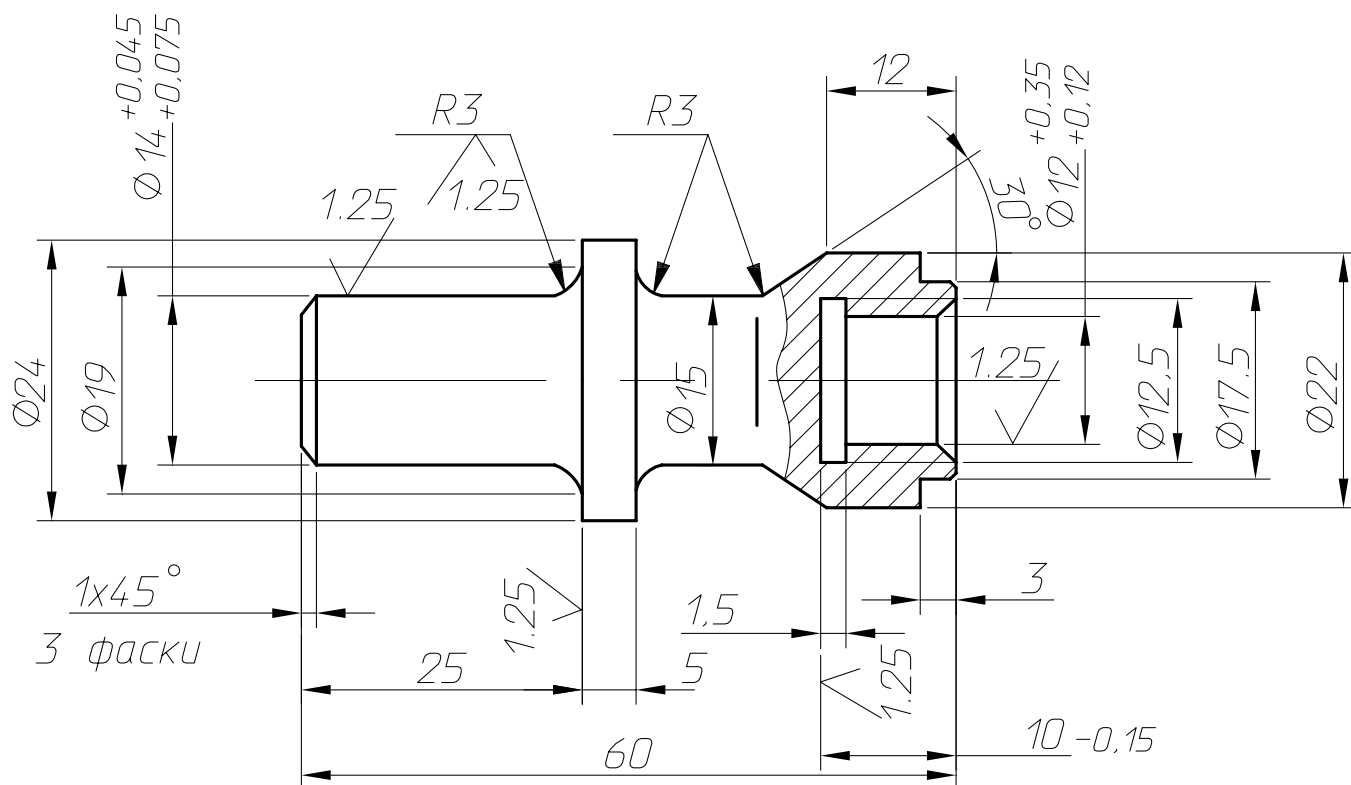


Рисунок 113 – Приспособление для запрессовки штифтов

- С помощью подвески для двигателя (рисунок 42) установить блок на стенд для переборки двигателя. Установить заглушку сапуна (238Н-1002402-Б) полностью шлифованной стороной с прокладкой (236НМ-1014272) на блок вернуть болты крепления (М10, 201495-П29, 2 шт.), подобранные с шайбами (252136-П2, 2 шт.) на 2...3 нитки резьбы от руки, затем окончательно.
- Установить трубку отвода масла от ТНВД (7511.1111620) в развал блока и закрепить болтами (16201-1015624, 2 шт.) (S=19) (рисунок 109).

Трубка отвода масла 7511.1111620

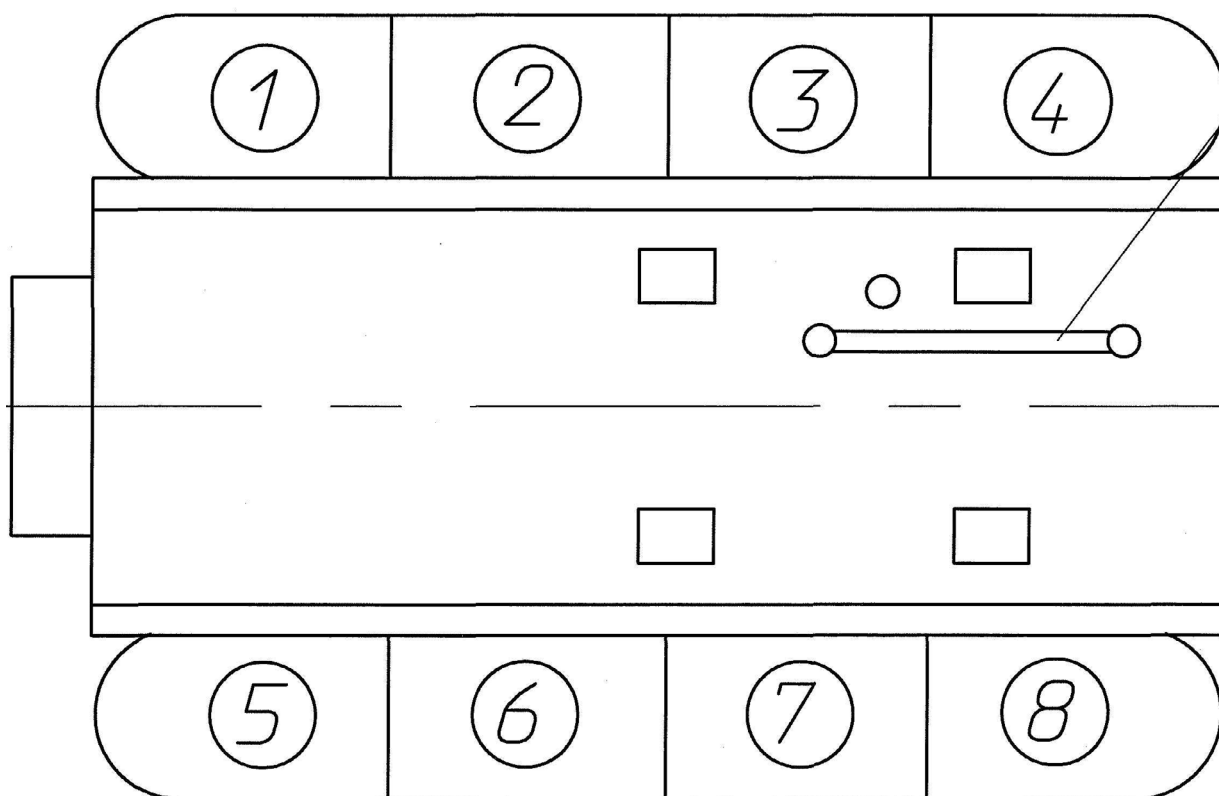


Рисунок 114 – Положение трубки отвода масла от ТНВД

- Ввернуть пробку (К 8” 316109-П2) в отверстие крышки шестерен распределения (238Б-1002254Г) (S=27).
- Смазать привалочные поверхности водяного насоса (7511.1307010-10) и крышки шестерен распределения тонким слоем графитовой смазки (ГОСТ 3333-80) УССА. Установить на шпильки крышки прокладку водяного насоса (7511.1307048), водяной насос. Навернуть гайки крепления (М10, 250513-П29, 4 шт.), подобранные с шайбами (252136-П2 шт.) на шпильки крышки на 2...3 нитки резьбы от руки, а затем окончательно (S=17). Смазать тонким слоем консистентной смазки «Литол-24» уплотнительную поверхность манжеты.

7.13 УСТАНОВКА КРЫШКИ ШЕСТЕРЕН РАСПРЕДЕЛЕНИЯ.

7.13.1 Развернуть блок цилиндров на стенде (сборочной тележке) передним торцом вверх и на 180°.

7.13.2 Нанести герметик 2...3 капли на резьбовую часть нижних отверстий М10 (влево и право) (герметик «ЛОКАИТ 243»).

7.13.3 Смазать нижнюю плоскость блока цилиндров под прокладки смазкой «Литол-24».

7.13.4 Установить прокладки шестерен распределения правую (238АК-1002266) и левую (238АК-1002265) на штифты блока цилиндров.

7.13.5 Установить в резьбовые отверстия блока цилиндров два направляющих технологических стержня (рисунок 98).

7.13.6 Проверить наличие пружины в манжете. Установить подсобранную крышку шестерен распределения на штифты блока по направляющим стержням и конусу коленчатого вала, не допуская сбивания прокладок и пружин манжеты.

7.13.7 Собрать болты крепления крышки с шайбами, завернуть болты в блок на 2-3 нитки резьбы от руки.

Болт М10, 200325-П29, 2 шт. Шайба 14, 252016-П29, 4 шт.

Болт М10, 200328-П29, 1 шт. Шайба 14, 252138-П2, 2 шт.

Болт М14, 200822-П29, 4 шт. Шайба 10, 252136-П2, 8 шт.

Болт М10, 4593271074, 1 шт. Болт М14, 200827-П2, 2 шт.

Завернуть болты крепления крышки шестерен распределения окончательно с $M_{кр}=25...32$ Н·м (2,5...3,2 кгс·м) (S=14, 17). Первый верхний болт со стороны правого ряда цилиндров и верхний болт со стороны левого ряда цилиндров не заворачивать.

7.13.8 Ввернуть с помощью шпильковерта в торец крышки шестерен распределения, шпильки крепления привода вентилятора (М10, 310423-П29, 4 шт.), а сбоку шпильки крепления патрубка подводящего ЖМТ (М10, 310423-П29, 2 шт.), предварительно нанеся на резьбу тонкий слой герметика «Ангерм-100».

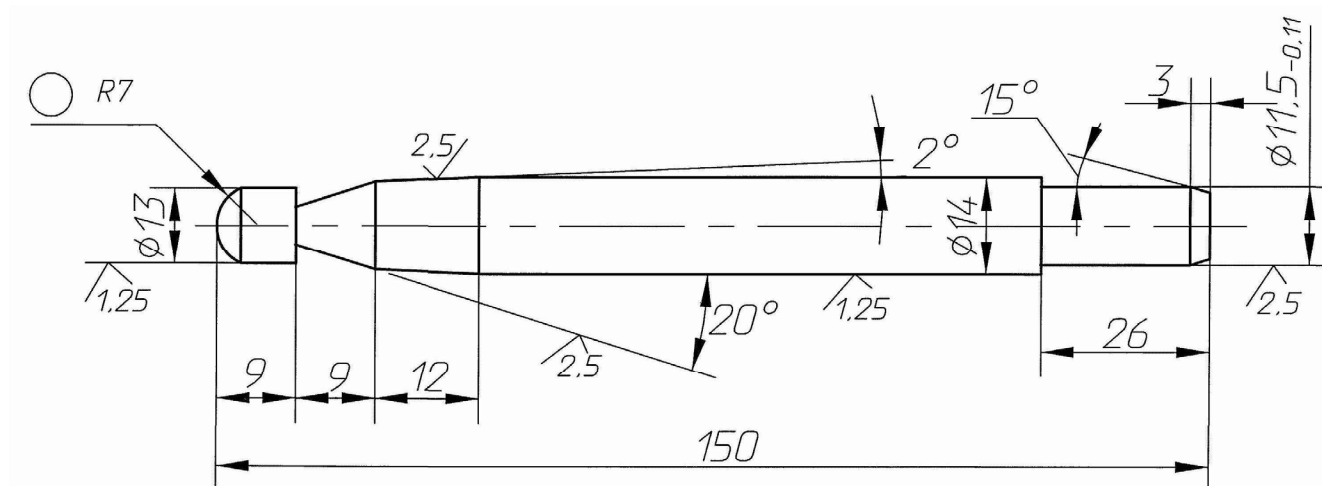


Рисунок 115 – Направляющий стержень для установки крышки шестерен распределения

7.14 СБОРКА КРЫШКИ БЛОКА ВЕРХНЕЙ С ФИЛЬТРОМ ТОНКОЙ ОЧИСТКИ ТОПЛИВА.

7.14.1 Установить фильтр тонкой очистки топлива (236-1117010-А4) на стержни подставки.

7.14.2 Вывернуть транспортные пробки (М14; 316154-П29, 1 шт., 312326-П34, 3 шт.) (S=19).

7.14.3 Установить крышку блока верхнюю (236-1002255-В4, 1 шт.) на стол, установить на крышку фильтр, вставить болты (М10, 252136-П2 2 шт.) в отверстия крышки фильтра тонкой очистки топлива, установить на болты втулки кронштейна (252136-П2, 2 шт.), закрепить гайками (М10, 250512-П29 2 шт.) шайбами (252136-П2 2 шт.) от руки.

7.14.4 Установить прокладку верхней крышки блока (236-1002258-А3) на шпильки.

7.14.5 Установить подсобранную крышку, затем кронштейн генератора на шпильки. Установить шайбы (10, 252136-П2), на шпильки, навернуть гайки (М 10, 200325-П29 2 шт.) на 2-3 нитки резьбы от руки. Собрать болты крепления крышки с шайбами (10, 252136-П2), завернуть болты на 2...3 нитки от руки.

7.14.6 Завернуть окончательно болты и гайки крепления крышки верхней с $M_{кр}=25...32$ Н·м (2,5...3,2 кгс·м) (S=14, 17).

7.14.7 Завернуть гайки крепления ФТОТ окончательно (S=17).

7.14.8 Отогнуть два усика замковой шайбы (312534-П2, 1 шт.) и плотно прижать к граням гайки.

7.14.9 Установить на крышку заглушку (236-1002282-Б, 1 шт.) с прокладкой (236-1002283-А, 1 шт.), собрать болты крепления заглушки (М10, 201499-П29, 4 шт.), завернуть болты на 2...3 нитки от руки. Завернуть болты крепления заглушки окончательно (S=14).

7.14.10 Ввернуть шпильку (М8, 216233-П29, 1 шт.) крепления натяжной планки кронштейна на шпилькововертом.

7.15 УСТАНОВКА КАРТЕРА МАХОВИКА.

7.15.1 Повернуть блок на стенде в положение для установки картера маховика.

7.15.2 Нанести 2...3 капли герметика в правое и левое нижние отверстия М12 блока цилиндров (герметик ЛОКАЙТ 243).

7.15.3 Установить прокладку картера маховика (236-1002314-Б, 1шт.) на штифты блока.

7.15.4 Установить оправку предохранительную (рисунок 111) на задний конец коленчатого вала.

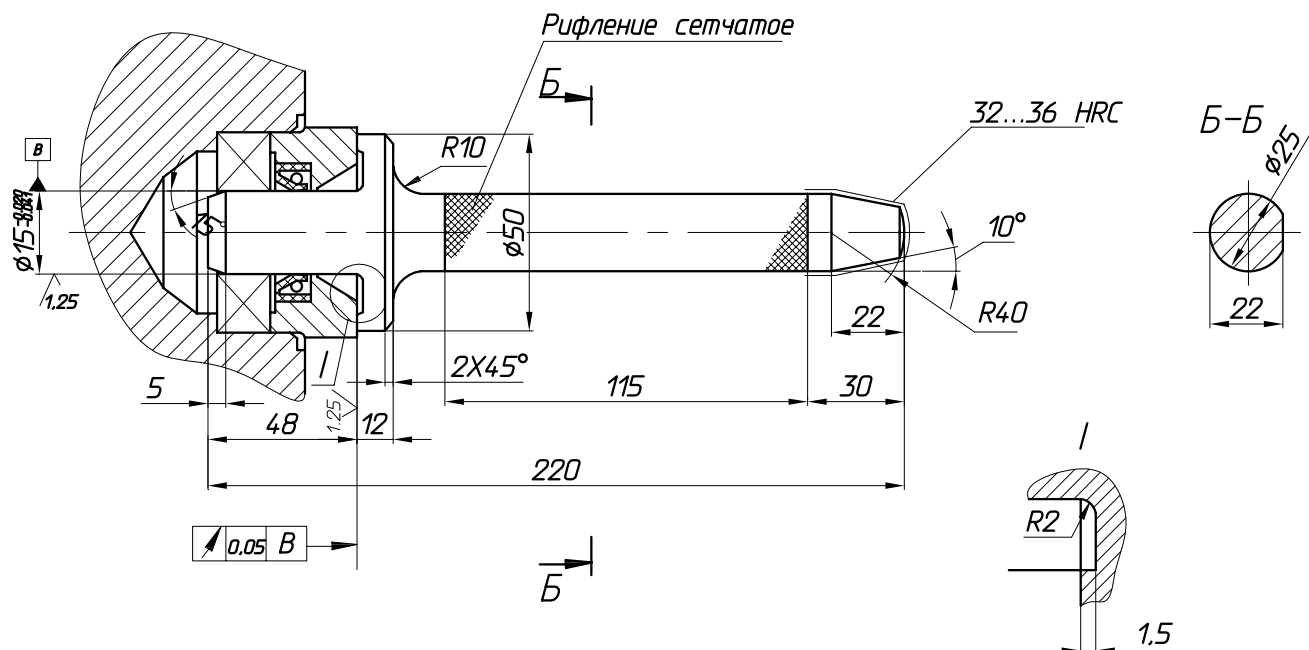


Рисунок 117 – Оправка

7.16.3 Установить пластину (7511.1005137, 1 шт.) на штифты коленчатого вала, совместив выдавку в пластине с меткой со смещенным штифтом коленчатого вала.

7.16.4 Завернуть болты крепления маховика (M16, 7511.100512, 8 шт.) на 2...3 нитки резьбы от руки.

7.16.5 Завернуть болты крепления маховика окончательно с $M_{кр}=235...255 \text{ Н}\cdot\text{м}$ (24...26 кгс·м) (S=24).

7.17 УСТАНОВКА КРОНШТЕЙНА ПЕРЕДНЕЙ ОПОРЫ И МАСЛООЧИСТИТЕЛЯ ЦЕНТРОБЕЖНОГО

7.17.1 Установить болты (M10, 201499-П29, 3 шт.) с шайбами (252136-П2, 3 шт.) в отверстия маслоочистителя, установить на болты прокладку (236-1028122), установить маслоочиститель с болтами на блок.

7.17.2 Завернуть болты в блок цилиндров на 2...3 нитки от руки. Завернуть болты крепления маслоочистителя окончательно (S=14).

7.17.3 Собрать болты (M14, 200827-П29, 4 шт.) с шайбами (252016-П29, 4 шт.), установить болты в отверстия кронштейна передней опоры, установить кронштейн передней опоры (7511.10011020-20, 1 шт.) с болтами на блок цилиндров.

7.17.4 Завернуть болты на 2...3 нитки резьбы от руки.

7.17.5 Завернуть болты крепления кронштейна окончательно с $M_{кр}=88...110 \text{ Н}\cdot\text{м}$ (9...11 кгс·м) (S=19).

7.18 УСТАНОВКА ТРУБ И КОЛЛЕКТОРОВ

7.18.1 Установка газопровода

- Перед сборкой на обработанную цилиндрическую поверхность коллектора выпускного переднего (238Ф-108022, 1 шт.) нанести ровным слоем пасту уплотнительную УН-25 ТУ6-10-1284-86, излишки пасты после сборки удалить.

- Собрать болты крепления (240Н-1008504, 16 шт.) коллектора со втулками (240Н-1008510, шт.), установить болты в отверстия фланцев коллекторов (238Ф-1008022 - коллектор выпускной передний - 2 шт., 7511.1008026 – коллектор выпускной левый задний, 7511.1008025 – коллектор выпускной правый задний), установить прокладки (238Ф-1008027, 8 шт.) на головки цилиндров.

- Завернуть болты на 2-3 нитки резьбы от руки. Завернуть болты крепления коллекторов окончательно с $M_{кр} = 35,3 \dots 44,0 \text{ Н}\cdot\text{м}$ (3,6...4,4 кгс·м).

7.18.2 Установка водяных труб

- Собрать болты (М8, 201460-П29, 8 шт.; М8, 201468-П29, 8 шт.) с шайбами (252005-П29, 16 шт.), установить болты в отверстия фланцев труб водяных (7511.1303104-20 – труба водяная передняя правая; 7511.1303112 – труба водяная задняя правая; 7511.1303105-10 – труба водяная передняя левая; 7511-1303114 – труба водяная задняя левая), установить прокладки (7511.1303268, 8 шт.) на головки цилиндров.

- Завернуть болты на 2-3 витка резьбы от руки, затем завернуть болты крепления водяных труб окончательно ($S = 12$) с $M_{кр} = 11,7 \dots 17,6 \text{ Н}\cdot\text{м}$ (1,2...1,8 кгс·м).

- Ввернуть пробки (316169-П2, 2 шт.) в отверстия задних водяных труб.

- Ввернуть кран (ПС7-0, 1 шт.) в отверстие трубы водяной передней правой.

- Установить рукав (238Б-1013740, 1 шт.) на сопрягаемые концы передней и задней правой трубы.

- Собрать прокладку (236-1306054А, 2 шт.), корпус термостата с ниппелями в сборе (7511.1306050-10, 1 шт.), термостат (ТС 107-1306100-06, 1 шт.), патрубок с защитным экраном в сборе (7511.1306051-10, 1 шт.) установить на передний торец трубы водяной передней правой и закрепить болтами (М8, 200276-П29, 4 шт.) с шайбами (252135-П2, 4 шт.),

- Повторить предыдущий переход для передней левой водяной трубы.

7.18.3 Установка коллекторов впускных.

- Собрать болты (М10, 201499-П29, 4 шт. или М10, 201501-П29, 4 шт.) с шайбами гровер (10, 252136-П2, 8 шт.) и шайбами (10, 312300-П2, 4 шт.). С одной стороны впускного коллектора отверстия под болты являются не круглыми ($\varnothing 11 \text{ мм}$), а овальными (снизу). На эти отверстия необходимо ставить более длинные болты (201505-П29) и две шайбы – сначала простую шайбу, а затем гроверную.

- Установить прокладки (236-1115026, 8 шт.) на головки цилиндров, вставить болты в отверстия фланцев коллекторов.

- Завернуть болты на 2-3 витка резьбы, а затем окончательно затянуть.

- Повторить предыдущий переход для другого коллектора.

7.18.4 Установка трубки топливной отводящей.

- Установить на трубку отводящую (238-1104346-В, 1 шт.) два клеммера (315484-П29, 2 шт.), обжать плоскогубцами.

- Собрать трубку с болтом (М6, 310122-П29, 1 шт.) и уплотнительными шайбами (312482-П34, 2 шт.), завернуть болт в правую головку цилиндров на 2-3 витка резьбы от руки.

- Закрепить клеммеры трубки отводящей на шпильку крепления впускного коллектора левой головки цилиндров гайкой и болтами крепления верхней крышки на 2-3 витка резьбы от руки.

- Завернуть болты и гайки крепления трубки окончательно ($S = 14$).

7.19 СБОРКА МАСЛЯНОГО НАСОСА С ТРУБКАМИ

7.19.1 Смазать кончики болтов (М8, 206513-П2, 2 шт.) крепления чашки заборника (238Ф-1011300-А) герметиком, установить в отверстие чашки заборника и завернуть на 2-3 витка резьбы в отверстия фланца трубы всасывающей (238Ф-1011400-Г) от руки. Завернуть окончательно ($S = 12$).

7.19.2 Собрать болты (М8, 201458-П29, 2 шт.) крепления трубки всасывающей с заборником в сборе (238-1011398-В2) с шайбами (8, 252135-П2, 2 шт.), установить болты в отверстия фланца трубки всасывающей с заборником, установить на болты прокладку (236-1011296), установить трубку, завернуть болты на 3-4 витка резьбы от руки.

7.19.3 Установить в отверстия редукционного клапана (238Б-1011048, 1 шт.) болты (М8, 200274-П29, 2 шт.) с шайбами пружинными (8, 252135-П2, 2 шт.), установить на болты прокладку (236-1011126, 1 шт.) и трубу отводящую (238Б1011350-Б) к масляному насосу, ввернуть болты крепления на 2-3 витка резьбы от руки.

7.19.4 Установить сетку заборника и закрепить её в чашке заборника крючком (204А-1011318-Б).

7.19.5 Установка насоса масляного (рисунок 113).

7.19.6 Собрать болты крепления (М10, 310254-П2, 2 шт.) масляного насоса с шайбами (10, 252136-П2, 2 шт.), установить болты в крепёжные отверстия масляного насоса, установить 1-2 регулировочные прокладки (236-1011380, 2 шт.) на штифты масляного насоса, завернуть болты в блок на 2-3 витка от руки. Допускается устанавливать не более 2-х регулировочных прокладок между корпусом насоса и крышкой коренного подшипника коленчатого вала. Завернуть болты крепления масляного насоса окончательно с $M_{кр} = 90 \dots 100 \text{ Н} \cdot \text{м}$ ($9 \dots 10 \text{ кгс} \cdot \text{м}$) ($S = 14$).

7.19.7 Повернуть окружной зазор в зацеплении шестерни вала коленчатого с промежуточной шестерней масляного насоса в трех точках при рабочем положении двигателя. Зазор должен быть в пределах 0,25...0,37 мм.

Допускается производить проверку зазора в вертикальном положении двигателя, зазор при этом должен быть 0,22...0,38 мм. Зазор менее 0,25 мм и более 0,37 мм необходимо регулировать изменением количества пластин.

7.19.8 Завернуть штуцер (К 1/4") в блок на 2...3 нитки от руки.

7.19.9 Завернуть последовательно болты (314681-П29) крепления трубки всасывающей с заборником и трубки отводящей окончательно (S=12).

7.19.10 Подсоединить трубку соединительную дифференциального клапана (238Б-1011098, 1 шт.) к штуцеру клапана (314681-П29) предварительно вручную с помощью болта (М14, 310096-П2, 1 шт.) и шайб (312326-П34, 2 шт.).

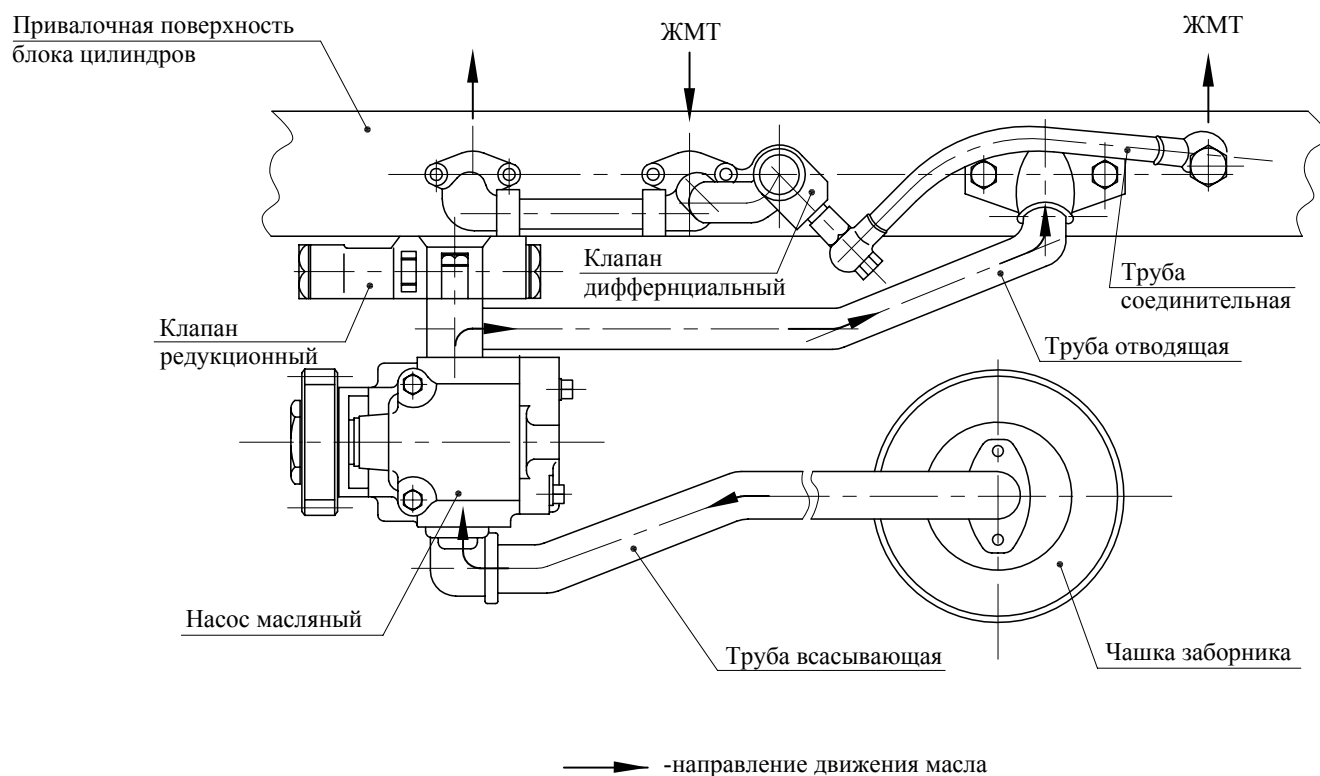


Рисунок 118 – Установка масляного насоса

7.19.11 Установить трубку отводящую до упора в отверстия фланца и дифференциального клапана, предварительно проверив наличие уплотнительных колец в клапане фланце.

7.19.12 Собрать болты (М8, 200270-П2, 2 шт.) крепления клапана с шайбами (252135-П2, 2 шт.), установить болты в отверстие клапана, ввернуть болты через прокладку (236-1011358-А) в блок на 2...3 нитки резьбы от руки.

7.19.13 Вставить в отверстия фланца болты (М8, 200270-П2, 2 шт.) с пружинными шайбами (252135-П2, 2 шт.), установить фланец на блок цилиндров, подложив прокладку (236-1011358-А), ввернуть в отверстия блока болты вручную.

7.19.14 Завернуть болты крепления фланца и дифференциального клапана в блок окончательно (S=12).

7.19.15 Завернуть штуцер в блок окончательно (S=19).

7.19.16 Установить на болт (М14, 310096-П2, 1 шт.) уплотнительную шайбу (312236-П34, 1 шт.), вставить болт в отверстие соединительной трубы, установить на болт уплотнительную шайбу (312236-П34, 1 шт.) и ввернуть вручную в штуцер.

7.19.17 Завернуть болты крепления соединительной трубы окончательно.

7.19.18 Провернуть вал коленчатый для проверки отсутствия задевания крышки шатуна о трубку.

7.20 УСТАНОВКА МАСЛЯНОГО КАРТЕРА.

7.20.1 Нанести по 2...3 капли герметика «ЛОКТАЙТ-243» в резьбовые отверстия блока цилиндров под болты крепления масляного картера (10 отверстий) которые выходят (пересекаются) в отверстия под стяжные болты.

7.20.2 Нанести на привалочную плоскость картера масляного (238Ф-1009010-Б2, 1 шт.) тонкий слой уплотнительной пасты УН-25 ТУ 6-10-1284-86.

7.20.3 Установить прокладку (238-1009040-Б, 1 шт.) на привалочную плоскость картера, совместив ее по поверхностям картера.

7.20.4 Собрать сливную пробку (М24, 316180-П2, 1 шт.) с прокладкой (201-1009042-Б), завернуть пробку в картер на 2...3 нитки резьбы от руки.

7.20.5 Собрать болты (М8, 201456-П29, 36 шт.) крепления картера с шайбами (252135-П2, 36 шт.), установить картер на блок глубокой частью вперед, завернуть 8 болтов коловоротным ключом и прижать прокладку к блоку цилиндров (S=12).

7.20.6 Вставить в отверстия картера остальные болты и завернуть болты крепления картера окончательно до сжатия пружинных шайб (S=12).

7.20.7 Установить на пробку (М24, 318180-П2) прокладку и ввернуть пробку в отверстие слива масла картера масляного (S=32).

8 ОКОНЧАТЕЛЬНАЯ СБОРКА ДВИГАТЕЛЯ.

8.1 УСТАНОВКА НАТЯЖНОГО УСТРОЙСТВА И РЕМНЯ ВОДЯНОГО НАСОСА.

8.1.1 Установить натяжное устройство (7511.1307155) на корпус водяного насоса и закрепить двумя болтами (М12, 310098-П29, 2 шт.) шайбами (312672-П29, 2 шт.) с $M_{кр}=78,45...107,87 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ($8...11 \text{ кгс}\cdot\text{м}$) ($S=17$).

8.1.2 Ослабить регулировочный болт (201682-П29) на натяжном устройстве, установить ремень в ручьи шкива водяного насоса, сдвинуть натяжное устройство монтажкой вниз и проверить прибором натяжение ремня.

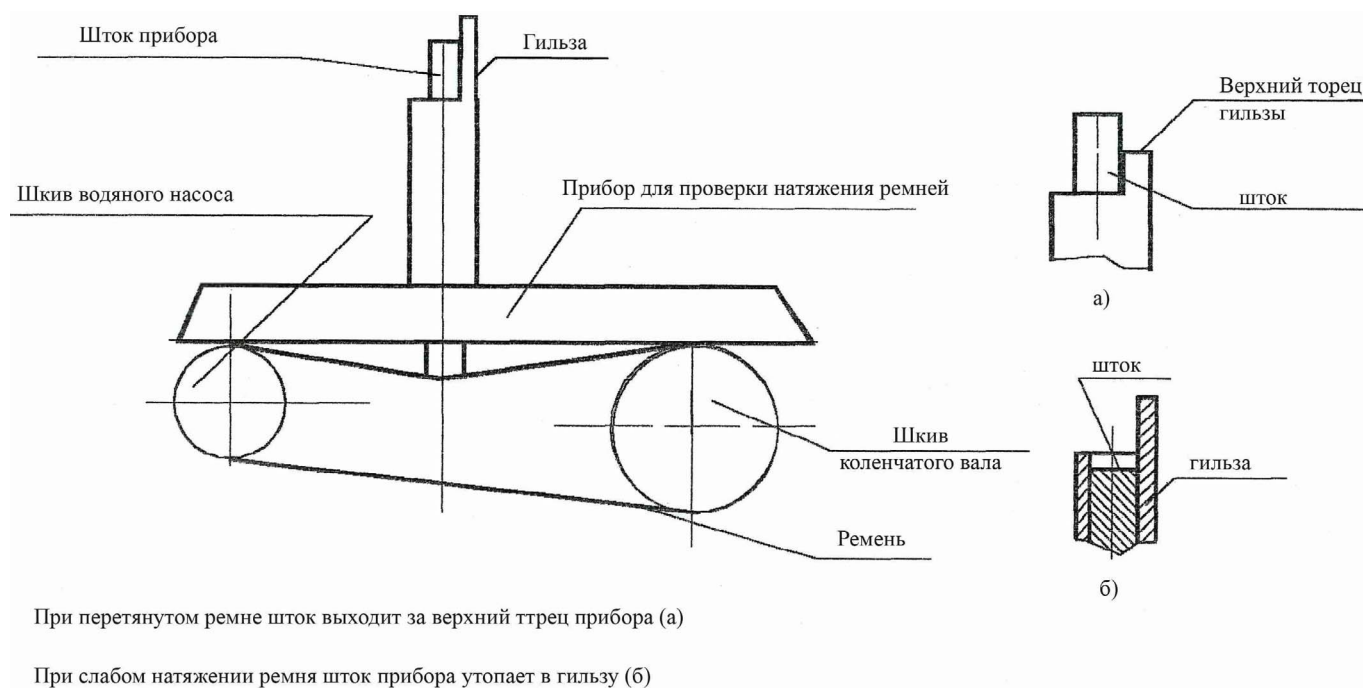


Рисунок 119 – Проверка натяжения ремня

8.2 СБОРКА ТНВД С ТРУБКАМИ НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ И УСТАНОВКА ЕГО НА ДВИГАТЕЛЬ.

8.2.1 С помощью подвески для ТНВД (рисунок 63) и кран-балки установить ТНВД (175.1111005-01) на верстак.

8.2.2 Собрать наконечник (236-1104430, 1 шт.) с болтом (М14, 310096-П2) и шайбами (312236-П34, 2 шт.), завернуть болт в топливоподкачивающий насос на 2...3 нитки резьбы от руки.

8.2.3 Собрать трубку отводящую (238БМ-1104384, 1 шт.) с болтом-клапаном, входящим в состав ТНВД, и шайбами (312326-П34, 2 шт.) уплотнительными, завернуть болт- клапан в ТНВД на 2...3 нитки резьбы от руки.

8.2.4 Собрать скобы: верхнюю (236-1104440, 1 шт.) и нижнюю (236-1104441, 1 шт.) с болтами (М6, 201422-П29, 2 шт.), шайбами (252134-П2, 2 шт.) и прокладкой (236-1104457-Б, 1 шт.); закрепить трубки низкого давления скобами между собой, сдвинуть скобы максимально в сторону ТНВД ($S=10$).

8.2.5 Завернуть болты крепления топливных трубок и наконечника окончательно ($S=19$). Топливные трубки не должны касаться корпуса ТНВД и друг друга, а наконечник должен располагаться вертикально.

8.2.6 Вставить болты (М10, 201461-П29, 4 шт.) крепления ТНВД с шайбами (312515-П29, 4 шт.) в отверстия опор насоса, совместить риску на гасителе с меткой на указателе, при этом болышки на гасителе должны располагаться горизонтально.

8.2.7 Надеть фланец ведущей полумуфты с пластинами (7511.1029262, 1 шт.) в сборе на вал привода ТНВД.

8.2.8 Установить топливный насос кран-балкой в постели блока, отцепить подвеску и отвести кран-балку.

8.2.9 Совместить отверстия пластин фланца ведущей полумуфты с отверстиями в гасителе ТНВД, ориентируя предварительно стяжной болт наружу (от блока цилиндров вверх). Установить болты (М12, 310265-П29, 2 шт.) с шайбами (312502-П29, 2 шт.) в отверстия пакета пластин и ввернуть от руки в резьбовые отверстия гасителя.

8.2.10 Закрепить ТНВД к блоку окончательно с $M_{кр}=28...36 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ($2,8...3,6 \text{ кгс}\cdot\text{м}$) ($S=14$).

8.2.11 Завернуть болты крепления пластин окончательно с $M_{кр}=109,0...122,5 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ($11...12,5 \text{ кгс}\cdot\text{м}$) ($S=19$).

8.3 КРЕПЛЕНИЕ ТРУБОК НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ К ФИЛЬТРУ, ТРУБКИ ОТВОДА ПЛУНЖЕРНЫХ ПАР И ТРУБКИ ОТВОДА МАСЛА К ТНВД.

8.3.1 Подсобрать болты (М14, 310235-П29, 1 шт.) с шайбами (312326-П34, 2 шт.), установить в отверстия наконечников (236-1104430, 1 шт.) трубок низкого давления, установить на болты шайбы и ввернуть болты в отверстия фильтра на 2...3 нитки резьбы. Наконечники направить резьбовой частью к маховику.

8.3.2 Завернуть болты крепления трубок окончательно ($S=19$). Проверить размер 10 мм и отсутствие касания (см. рисунок 101) трубок друг о друга и другие металлические детали.

8.3.3 Установить болт (М10, 310122-П2, 1 шт.) с уплотнительными шайбами (312482-П34, 2 шт.) в отверстие наконечника трубки отвода топлива от плунжерных пар, ввернуть на 2...3 нитки в отверстие ТНВД и закрепить окончательно ($S=14$).

8.3.4 Установить болт (М14, 310096-П2, 1 шт.) с уплотнительными шайбами (312326-П34, 2 шт.) в отверстие корпуса ТНВД на 2...3 нитки резьбы и закрепить окончательно ($S=19$).

8.4 УСТАНОВКА ФОРСУНОК НА ДВИГАТЕЛЬ.

8.4.1 Смазать вручную торец корпусов распылителей консистентной смазкой «Литол-24» ГОСТ 21150-87, надеть уплотнительные шайбы (312471-П, 8 шт.), прижать их к корпусам.

8.4.2 Установить форсунки в стаканы головок цилиндров, установить скобы крепления форсунок (236-1112163-Б2, 8 шт.).

8.4.3 Установить шайбы (312466-П2, 8 шт.) на шпильки (310488-П2, 8 шт.) выпускной стороны вниз и навернуть (М12, 250515-П2, 8 шт.) на 2...3 нитки резьбы от руки.

8.5 УСТАНОВКА ТРУБОК ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ И ПАТРУБКА СОЕДИНИТЕЛЬНОГО.

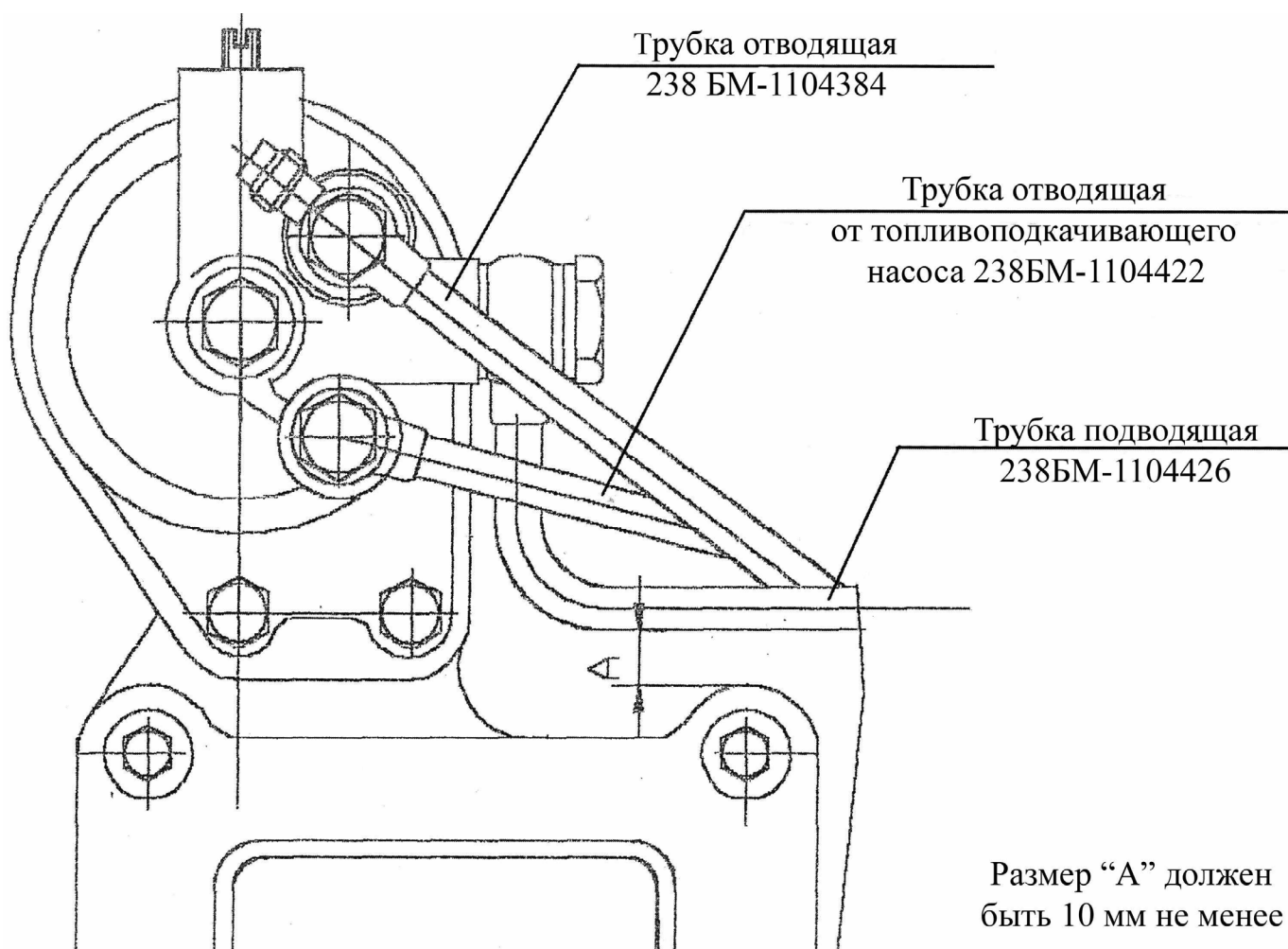


Рисунок 120 – Схема установки трубок низкого давления

8.5.1 На трубках высокого давления (7511.1104310-10, 7511.1104312-10, 7511.1104314-10, 7511.1104316-10, 7511.1104318-10, 7511.1104320-10, 7511.1104322-10, 7511.1104324-10) вывернуть втулки нажимные (7511.1104359, 8 шт.) и переместить к ним шайбы (7511.1104342, 8 шт.) вставить в отверстия фланца уплотнители (7511.1104344, 8 шт.), сдвинуть шайбу и завернуть втулки предварительно в ручную.

8.5.2 Установить прокладку (240-1104368, 8 шт.) на шпильки головок цилиндров.

8.5.3 Установить трубку в отверстие головки цилиндров, завернуть гайку накидную на штуцер форсунки от руки, сдвинуть фланец по трубке и установить его на шпильки. Переход повторить для остальных трубок.

8.5.4 Установить шайбы (252135-П2, 16 шт.) на шпильки, завернуть гайки (М8, 250511-П29, 16 шт.) на 2...3 нитки резьбы от руки.

8.5.5 Подсоединить трубки к штуцерам ТНВД.

8.5.6 Завернуть накидные гайки окончательно с $M_{кр} = 19,6 \text{ Н}\cdot\text{м}$ (2 кгс·м) ($S=19$).

8.5.7 Завернуть гайки крепления фланца окончательно ($S=13$).

8.5.8 Завернуть втулки нажимные до упора (ключ 12×14).

8.5.9 Подсобрать скобы верхняя (240-1104458, 4 шт.) и нижняя (240-110445, 4 шт.) с прокладками (240-1104350, 4 шт.), установить на трубки высокого давления, ввернуть болты (М6 201422-П29, 4 шт.) с шайбами (252134-П2, 4 шт.) на 2...3 нитки резьбы в отверстия скоб и закрепить ($S=10$).

8.5.10 Установить патрубок соединительный впускных коллекторов (7511.115030, шт.) на фланцы впускных коллекторов, отверстием для подсоединения впускного патрубка к передней части двигателя, подложив предварительно резиновые прокладки (7511.1115036, 2 шт.), собрать болты крепления (М10, 200315-П2, 4 шт.) патрубка с шайбами (312300-П2, 4 шт.) и завернуть болты на 2...3 нитки резьбы от руки. Для исключения образования зазоров, прокладки должны располагаться по уплотняемой поверхности равномерно, без смещения в одну сторону.

8.5.11 Закрепить гайки крепления скоб форсунок с $M_{кр}=49...61 \text{ Н}\cdot\text{м}$ (5...6,2 кгс·м), болты крепления трубок дренажных и патрубка соединительного окончательно.

8.6 УСТАНОВКА ПАТРУБКА ВПУСКНОГО.

8.6.1 Установить кронштейн (7511.1115059, 1 шт.) удлиненной до изгиба частью на площадку первого впускного коллектора и закрепить кронштейн болтами (М10, 201495-П29, 2 шт.) и шайбами (252136-П, 2 шт.) ($S=14$).

8.6.2 Установить прокладку (238Ф-1115132, 1 шт.) соединительного патрубка на шпильки соединительного патрубка, установить патрубок (7511.1115128, 1 шт.) впускной на шпильки, надеть на шпильки шайбы (312300-П2, 4 шт.) и навернуть гайки (250513-П29, 4 шт.) на 2...3 нитки резьбы вручную.

8.6.3 Установить рукав (238Ф-1115048, 1 шт.) с хомутами стяжными (8.8394 или 8.8396, 2 шт.) на впускной патрубок.

8.7 УСТАНОВКА КОРОМЫСЕЛ КЛАПАНОВ МГР.

8.7.1 Установить штанги толкателей (236-1007176-А2, 16 шт.) в отверстия головки и блока цилиндров, совместив наконечники штанг с пятой толкателя. Проверить и при необходимости установить винт коромысел в положение, когда под завернутой до упора гайкой будет находиться 3...5 витков резьбы.

8.7.2 Установить коромысла (236-1007088-Б4 – левое с осью; 236-1007090-Б4 - правое с осью) на шпильки, базируя их по установочным отверстиям в головке цилиндров и совмещая сферы регулировочных винтов и штанг.

8.7.3 Установить шпильки на шайбы (312399-П2, 16 шт.) и навернуть гайки (М16, 311408-П2, 16 шт.) на 2...3 нитки резьбы от руки.

8.7.4 Завернуть гайки крепления коромысел окончательно с $M_{кр}=118...147 \text{ Н}\cdot\text{м}$ (12...15 кгс·м).

8.8 УСТАНОВКА МАСЛЯНОГО ФИЛЬТРА.

8.8.1 Собрать болты (М10, 201505-П29, 4 шт.) крепления фильтра с шайбами (252136-П2, 4 шт.), установить болты в отверстия фланцев фильтра, установить на болты прокладку (236-101200, 2 шт.), установить на фильтр на блок цилиндров и ввернуть болты на 2...3 нитки резьбы вручную. Ввернуть болты крепления фильтра в отверстия блока цилиндров окончательно с $M_{кр}=9...10 \text{ кгс}\cdot\text{м}$ ($S=14$).

8.9 УСТАНОВКА ПРИВОДА ВЕНТИЛЯТОРА.

8.9.1 Собрать термореле включателя вентилятора (4573733019) с шайбой (312766-П, 1 шт.) и приводом «массы» (КЭМ 32.160-01) и ввернуть в водяную трубу правой головки блока цилиндров вручную на 2...3 нитки резьбы от руки.

8.9.2 Завернуть термореле окончательно с $M_{кр}=19,6...24,5 \text{ Н}\cdot\text{м}$ (2...2,5 кгс·м) ($S=30$).

8.9.3 Закрепить привод «массы» термореле на второй (считая от переднего торца двигателя) шпильке крепления правой водяной трубы ($S=13$).

8.9.4 Вставить 2 верхних болта крепления привода вентилятора с шайбами, установить прокладку (236-1308108-Б, 1 шт.) на шпильки крышки шестерен распределения (М10, 310423-П29, 4 шт.), установить привод вентилятора (7511.1308011-30, 1 шт.) на шпильки, ввернуть гайки с шайбами и болты на 2...3 нитки резьбы от руки.

8.9.5 Закрепить болты и гайки крепления привода вентилятора окончательно с $M_{кр}=27,45...35,3 \text{ Н}\cdot\text{м}$ (2,9...3,6 кгс·м) ($S=14, 17$).

8.9.6 Собрать электромагнитный клапан КЭМ 32-23 с болтами (М8, 200270-П2, 2 шт.) и шайбами (252005-П29, 2 шт.) и (252135-П2, 2 шт.), проверить наличие уплотнительного кольца,

установить на привод вентилятора, вернуть болты на 2...3 нитки резьбы вручную, подложив клеммер (315455-П29, 1 шт.) с приводом КЭМ под правый болт.

8.9.7 Завернуть болты окончательно с $M_{кр} = 13,7 \dots 17,6 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ($1,4 \dots 1,8 \text{ кгс}\cdot\text{м}$) ($S=12$).

8.9.8 Собрать болт (М14, 310095-П29, 1 шт.) с шайбами (312326-П34, 2 шт.) вернуть болт в отверстие электромагнитного клапана на 2...3 нитки резьбы от руки.

8.9.9 Вставить болт (М14, 310096-П29, 1 шт.) с шайбами (312326-П34, 2 шт.) в другой наконечник трубки, установить на болт еще одну шайбу и вернуть болт в штуцер на 2...3 нитки резьбы от руки.

8.9.10 Установить на трубку прокладку (240Б-1318124, 1 шт.) и клеммер (236-1308097, 1 шт.), обжать, закрепить клеммер под болт крепления трубки окончательно с $M_{кр} = 39,2 \dots 49,0 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ($4 \dots 5 \text{ кгс}\cdot\text{м}$) ($S=19$).

8.9.11 Ввернуть угольник конечный (379737-П29, 1 шт.) в болт направив наконечником в сторону маховика (ключ 17×19).

8.10 УСТАНОВКА ЭЛЕКТРОФАКЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА.

8.10.1 Подсобрать кронштейн (238Ф-1022815, 1 шт.) электромагнитного клапана с клапаном (45 7376 5001) и трубками: (238-10022840, 1 шт. – трубка топливная от клапана к свечам; 236-11115114, 1 шт. – трубка топливная от ТНВД к электромагнитному клапану), стрелка на шестиграннике клапана должна быть направлена в сторону трубки подвода топлива от клапана к свечам.

8.10.2 Надеть на болт (М10, 310122-П 29, 1 шт.) шайбу (312482-П34, 1 шт.), вставить его в наконечник трубки топливной от клапана к свечам, надеть еще одну шайбу (312482-П34, 1 шт.) и завернуть в отверстие клапана электромагнитного ($S=14$).

8.10.3 Надеть на болт (М10, 31022-П29, 1шт.) шайбу (312482-П34, 1 шт.), вставить его в наконечник трубки топливной от ТНВД к клапану, надеть еще одну шайбу (312482-П34, 1 шт.) и завернуть в отверстие клапана электромагнитного ($S=14$).

8.10.4 Установить подобранный кронштейн на патрубков соединительный и закрепить болтами (М8, 201452-П29, 2 шт.) с шайбами (252135-П2, 2 шт.), ($S=12$), (рисунок 102).

8.10.5 Завернуть свечи факельные штифтовые (1112.3740, 2 шт.) в отверстия впускных коллекторов, закрепить свечи контргайками ($S=22, 24$).

8.10.6 Подсоединить трубку топливную к свечам и закрепить накладными гайками (ключ 12×14).

8.10.7 Надеть на болт (М10, 310122-П29, 1 шт.) шайбу (312482-П34, 1 шт.) вставить в отверстие наконечника трубки топливной от ТНВД к клапану, надеть еще одну шайбу (312482-П34, 1 шт.) и завернуть в отверстие ТНВД.

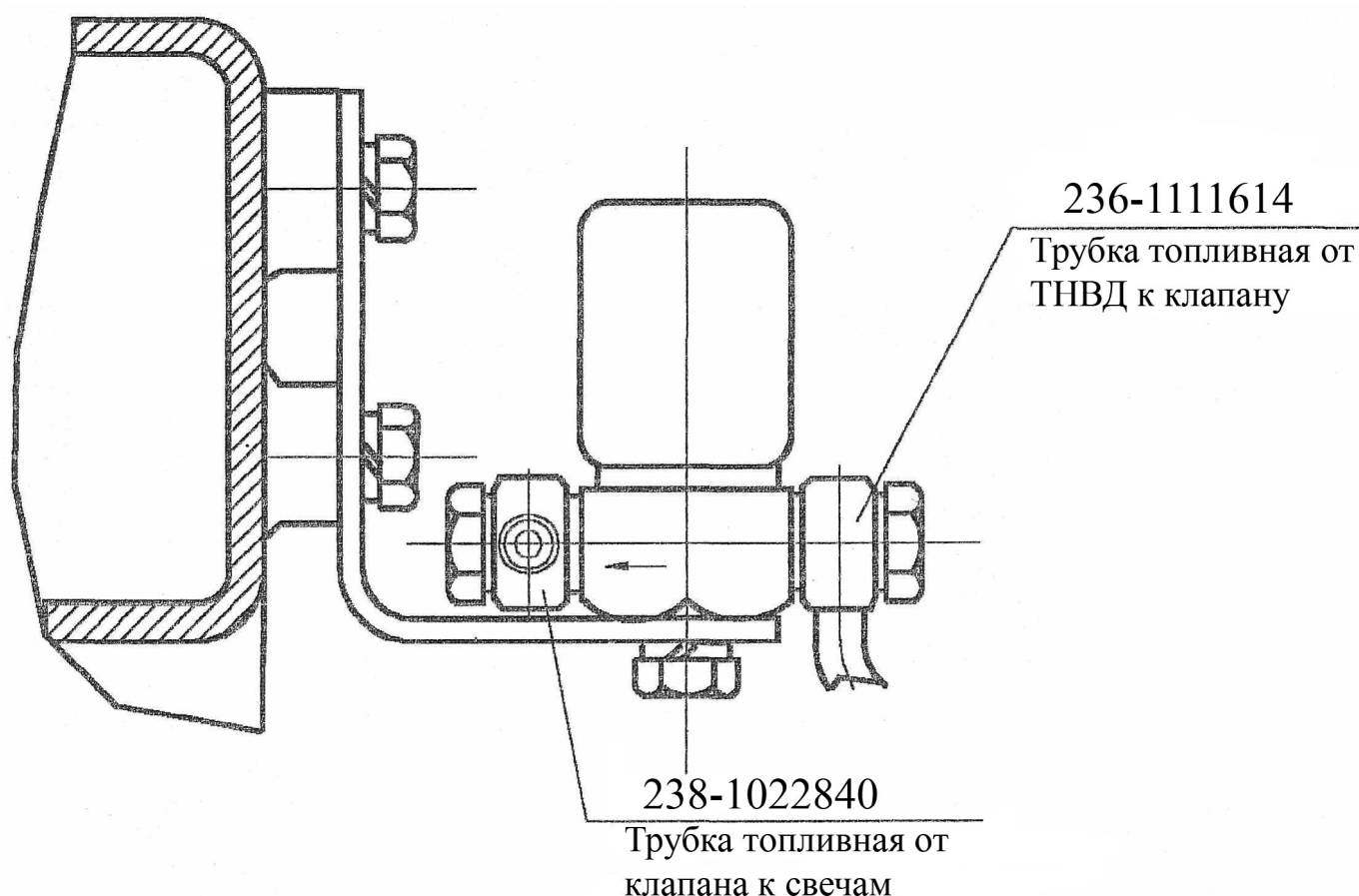


Рисунок 121 – Установка электромагнитного клапана

8.11 УСТАНОВКА ПЕРЕПУСКНОЙ ТРУБЫ.

8.11.1 Надеть рукава (236-1306084, 2 шт.) с хомутами (8.8400 или 8.8401, 4 шт.) на концы соединительных труб (7511.1306070-10-тройник с соединительными трубами в сборе), сдвинуть их заподлицо с торцами труб. Установить тройник между коробками термостатов и сдвинуть рукава на ниппеля коробок термостатов до упора.

8.11.2 Затянуть хомуты, выдержав размер расположения ленты хомута 2...5 мм от края рукава, оба витка должны быть в натянутом состоянии, головки шплинтов должны быть направлены к развалу блока цилиндров.

8.11.3 Смазать уплотнительные кольца (236-1003114-В, 2 шт.) смазкой «Литол-24», надеть по одному фланцу (240-1303246) и кольцу на концы трубы перепускной (7511.1306080-10, 1 шт.), установить трубу в патрубок водяного насоса до упора.

8.11.4 Сдвинуть уплотнительное кольцо в выточку патрубка водяного насоса, совместив фланец по отверстиям, вставить болты (М6, 201418-П29, 2 шт.) с шайбами (252134-П2, 2 шт.) и ввернуть их в резьбовые отверстия патрубка (S=10).

8.11.5 Повторить переход, закрепив другой фланец трубы к тройнику.

8.12 УСТАНОВКА ПАТРУБКА-КРОНШТЕЙНА НА ПЛОЩАДКУ КАРТЕРА МАХОВИКА.

8.12.1 Установить патрубок-кронштейн (238Ф-1008482, 1 шт.) на площадку картера маховика, вставить болты (М10, 200320-П29, 4 шт.) с шайбами (252136-П2, 4 шт.) в отверстия патрубка и завернуть в резьбовые отверстия картера маховика ($S=14$) с $M_{кр}=35,3 \dots 44,0$ Н·м ($3,6 \dots 4,4$ кгс·м).

8.12.2 Установка подводящих труб и сильфонов.

8.12.3 Вставить в отверстия фланцев правой (7511.1008043, 1 шт.) и левой (7511.1008042, 1 шт.) подводящих труб болты (М10, 310228-П, 6 шт.), установить на болты прокладку (7511.1008058, 2 шт.), вставить болты в отверстия фланцев сильфонов (238НБ-1008088-А, 2 шт.) и навернуть на 3...4 нитки резьбы гайки (М10, 250512-П5, 6 шт.) с шайбами (252136-П2, 6 шт.).

8.12.4 Вставить болты (310228-П, 6 шт.) в отверстия выпускных коллекторов, установить на болты прокладки (7511.1008058, 2 шт.) выпускной частью наружу, вставить болты в отверстия левой и правой подводящих труб и навернуть на 2...3 нитки резьбы гайки (М10, 250512-П5, 6 шт.) с шайбами (252136-П2, 6 шт.).

8.12.5 Вставить в отверстия фланцев патрубка-кронштейна болты (М10, 310228-П, 6 шт.), установить на болты прокладки (7511.1008058, 2 шт.), вставить болты в отверстия сильфонов и навернуть на 2...3 нитки резьбы гайки (М10, 250512-П5, 6 шт.) с шайбами (312300-П2, 6 шт.).

8.12.6 Закрепить гайки крепления окончательно ($S=14$) с $M_{кр}=27,5 \dots 35,5$ Н·м ($2,8 \dots 3,6$ кгс·м).

8.13 СБОРКА ТУРБОКОМПРЕССОРА С ТРУБКОЙ СЛИВА МАСЛА.

8.13.1 Вставить болты (М10, 201497-П29, 2 шт.) с пружинными шайбами (252156-П2, 2 шт.) в отверстия фланца трубки слива масла (238Б-1118340), установить на болты прокладку (238Ф-1118322, 1 шт.) и ввернуть болты на 2...3 нитки в резьбовые отверстия фланца корпуса турбокомпрессора, а затем завернуть окончательно ($S=14$).

8.13.2 Установить на трубку рукав соединительный (236-1306084, 1 шт.) с хомутами (8.400 или 8.401, 2 шт.) и штуцер трубки слива масла (236-1306082, 1 шт.), закрепить хомутами.

8.14 УСТАНОВКА ТУРБОКОМПРЕССОРА.

8.14.1 Установить прокладку (238Ф-1118158, 1 шт.) корпуса турбины на плоскость патрубка-кронштейна выпускной стороной вверх.

8.14.2 Установить турбокомпрессор (ТКР 100, 1 шт.) на патрубок-кронштейн, вставить болты (М10, 201505-П29, 4 шт.) в отверстия корпуса турбины, прокладки и патрубка-кронштейна, установить на болты шайбы (312300-П2, 4 шт.) и навернуть гайки (М10, 250512-П5, 4 шт.) на 2...3

нити резьбы а затем окончательно до упора в сбеги резьбы (шпильковерт). (возможна установка турбокомпрессора 122.1118010 или К36-30-01 вместо ТКР 100).

8.15 УСТАНОВКА ТРУБЫ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ.

8.15.1 Надеть рукав (238Ф-1115048, 1 шт.) с двумя хомутами (8.8394 или 8.8396, по 2 шт.) на патрубок турбокомпрессора, вставить в рукав трубу соединительную (7511.1115280-01 1 шт.), предварительно закрепив ее болтами (М10, 201495-П29, 2 шт.) с шайбами (252136-П2, 2 шт.) к кронштейну.

8.15.2 Закрепить болты крепления трубы ($S=14$) и стяжные хомуты ($S=8$) окончательно.

8.16 УСТАНОВКА КРЫШЕК ГОЛОВОК ЦИЛИНДРОВ.

8.16.1 Установить прокладки (7511.1003270, 8 шт.) на крышки головок цилиндров.

8.16.2 Установить крышки головок цилиндров с прокладками на головки цилиндров, вставить болты (М8, 200274-П29, 40 шт.) с шайбами (252005-П29, 40 шт.) в отверстия крышек вручную.

8.16.3 Завернуть болты окончательно с $M_{кр}=25...32 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ($2,5...3,2 \text{ кгс}\cdot\text{м}$).

8.17 УСТАНОВКА ДВИГАТЕЛЯ НА ПОДСТАВКУ.

Зацепить двигатель подвеской (рисунок 42) за 4 рым - пластины, выбрать свободный ход крюка подвески. Поднять двигатель, осмотреть задние водяные полости в месте установки заглушек на отсутствие стружки, при необходимости стружку удалить сжатым воздухом или ершом магнитным. Установить двигатель на подставку (рисунок 43), отцепить подвеску от двигателя, отвести кран-балку.

8.18 УСТАНОВКА СТАРТЕРА И ЗАГЛУШЕК ВОДЯНОГО КАНАЛА.

8.18.1 Установить стартер (2501.3708-21, 1 шт.) в гнездо картера маховика, обеспечив его посадку на установочный штифт.

8.18.2 Собрать болт крепления скобы стартера (М14, 200853-П29, 1 шт.) с шайбой (252138-П2, 1 шт.), установить скобу (240-3708721, 1 шт.) на стартер, завернуть болт крепления скобы на 2...3 нитки резьбы от руки.

8.18.3 Продвинуть стартер в гнездо картера маховика до упора, завернуть болт крепления скобы с $M_{кр}=70...90 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ($7...9 \text{ кгс}\cdot\text{м}$) ($S=19$). После затяжки скобы привалочные поверхности картера маховика и фланца стартера должны прилегать друг к другу. Допускается касание поверхностей в одной (или нескольких) или зазор не более 1 мм в местах, допустимых для замера (набор щипцов №3 или №4).

8.18.4 Собрать заглушки водяных каналов (236-1002404, 4 шт.) с прокладками (201-1306075-А, 4 шт.), болтами (М8, 201454-П29, 7 шт.) и шайбами (252135-П2, 7 шт.), установить заглушки на блок цилиндров и завернуть болты крепления заглушек на 2...3 нитки резьбы от руки, а затем окончательно (S=12).

8.19 УСТАНОВКА ЖИДКОСТНО-МАСЛЯНОГО ТЕПЛООБМЕННИКА.

8.19.1 Ввернуть шпильку (М10, 310423-П29, 1 шт.) крепления патрубка подводящего (7511.1013734, 1 шт.) в верхние отверстия блока цилиндров, расположенные ближе к заднему торцу двигателя, нанести предварительно на резьбу тонкий слой герметика «Анатерм 5 МД».

8.19.2 Вставить в отверстия корпуса теплообменника (7511.1013622, 1 шт.) втулки уплотнительного кольца (025-031-36-2-5, 2 шт.), смазав предварительно консистентной смазкой «Литол-24» места уплотнений.

8.19.3 Смазать консистентной смазкой «Литол-24» места уплотнений, канавки в корпусе теплообменника и теплопередающего элемента (7511.1013650-02, 2 шт.), а так же кольца уплотнительные (112-120-46-2-5, 2 шт.) и с помощью оправки (рисунок 75) запрессовать теплопередающий элемент в корпус.

8.19.4 Установить защитную сетку (7511.1013700, 1 шт.) в корпус теплообменника, надеть на шпильки (216527-П29, 3 шт.) корпуса переднюю крышку теплообменника шайбы (252005-П29, 3 шт.) и (252135-П2) и закрепить гайками (М8, 250511-П29, 3 шт.), (S=13).

8.19.5 Установить на шпильки (216554-П29, 4 шт.) корпуса теплообменника прокладку задней крышки (7511.103712, 1 шт.) заднюю крышку (7511.1013710, 1 шт.), шайбы (252006-П29, 4 шт.) и (252136-П2, 4 шт.) и закрепить гайками (М8, 250511-П29, 4 шт.), (S=13).

8.19.6 Ввернуть пробку (316169-П2, 1 шт.) в сливное отверстие задней крышки теплообменника (S=11).

8.19.7 Установить на подводящий и отводящий патрубки рукава 9238Б-1013740, 2 шт.) соединительные с хомутами (8.8386 или 8.8388, по 4 шт.), установить в отверстия рукавов патрубки передней и задней крышек теплообменника.

8.19.8 Установить прокладки (850.1303188, 2 шт.) на шпильки блока и крышки шестерен распределения.

8.19.9 Ввернуть направляющие оправки (96950-4723, 2 шт. рисунок 103) в верхние отверстия блока цилиндров и установить теплообменник на них на двигатель, совместив втулки с отверстиями в блоке и одев фланцы патрубков на шпильки. Ввернуть предварительно от руки в нижние отверстия болты крепления (М12, 200404-П29, 2 шт.) теплообменника с шайбами (252007-П29, 2 шт.) и (252137-П2, 2 шт.), (S=8). Вывернуть предварительно направляющие оправки и

ввернуть в эти отверстия болты крепления (М12, 200404-П29, 2 шт.) теплообменника с шайбами (252007-П29, 2 шт.) и (252137-П2, 2 шт.), (S=8).

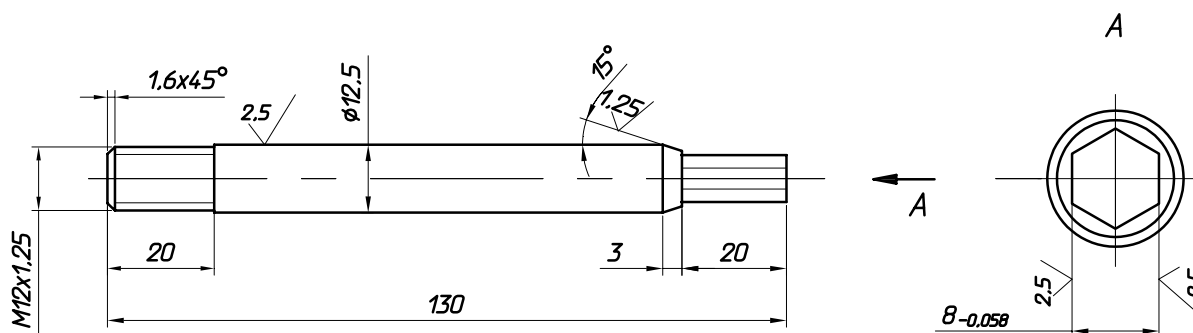


Рисунок 122 – Оправка направляющая

8.19.10 Закрепить предварительно фланцы патрубков гайками (М10, 250513-П29, 3 шт.) с шайбами (252006-П29, 3 шт.) и (252136-П2, 3 шт.) и болтом (М10, 201499-п29, 1 шт.) с шайбами (252006-П2, 3 шт.) и (252136-П2, 1 шт.).

8.19.11 Завернуть болты крепления теплообменника окончательно с $M_{кр}=14,35...60,8 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ($4,4...6,2 \text{ кгс}\cdot\text{м}$) (S=17).

8.19.12 Завернуть окончательно гайки и болты крепления фланцев патрубков (S=14, 17).

8.19.13 Сдвинуть соединительные рукава на патрубки равномерно и закрепить рукава хомутами с $M_{кр}=4...4,45 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ($0,4...0,45 \text{ кгс}\cdot\text{м}$), (S=7).

8.20 УСТАНОВКА ГЕНЕРАТОРА.

8.20.1 Вставить палец (238-3701780, 1 шт.) в отверстие задней крышки генератора и закрепить гайкой (М10, 250512-П29) с шайбами (252006-П29, 1 шт.) и (252135-П2, 1 шт.).

8.20.2 Установить генератор (6582.3701-03) на кронштейн (238-3701774-Б, 1 шт.) так, чтобы палец вошел в разрезное отверстие кронштейна.

8.20.3 Вставить болт (М10, 201505-П29, 1 шт.) в отверстие передней лапы генератора и ввернуть его в отверстие кронштейна, не затягивая. Валы шкивов передачи должны быть расположены параллельно, а канавки шкивов друг против друга.

8.20.4 Установить на шпильку планку натяжную (7511.3701790-20, 1 шт.) и закрепить гайкой (М8, 250511-П29, 1 шт.) с шайбой (252135-П2, 1 шт.).

8.20.5 Вставить в отверстие генератора болт натяжителя (7511.3701795, 1 шт.), а конец болта вставить в отверстие натяжной планки и закрепить предварительно от руки гайкой (М12, 250515-П2, 1 шт.) с шайбами (252007-П29, 2 шт.) и (252137-П2, 1 шт.).

8.20.6 На болт (М10, 310086-П29, 1 шт.) одеть шайбу (252006-П29, 1 шт.) и вставить его в верхнее отверстие планки натяжной и ввернуть в отверстие болта натяжителя.

8.20.7 Отрегулировать натяжение ремней привода генератора после чего надежно закрепить болты (S=12, 14) и гайки (S=17) крепления генератора.

8.21 УСТАНОВКА ШТУЦЕРА В БЛОК ЦИЛИНДРОВ.

Вывернуть пробку из третьего отверстия горизонтального масляного канала, считая от переднего торца блока, нанести герметик «Анатерм 5 МД» в резьбовые отверстия блока цилиндров или на резьбу штуцера (К1/4 – М14×1,5 – 6Н.314681-П29, 1 шт.) и ввернуть штуцер вручную, а затем окончательно (S=14).

8.22 УСТАНОВКА ТРУБКИ ПОДВОДА ВОЗДУХА.

Установить трубку подвода воздуха (840.1022826-Г, 1 шт.) к правому впускному коллектору и корректору по наддуву, и закрепить болтами (М10, 310122-П2, 2 шт.)

8.23 УСТАНОВКА ТРУБКИ ПОДВОДА МАСЛА К ТУРБОКОМПРЕССОРУ.

8.23.1 Установить шайбу (312326-П34, 1 шт.) на болт (М14, 310236-П29, 1 шт.), установить болт в отверстие наконечника трубки подвода масла к турбокомпрессору (238Ф-1118226, 1 шт.), установить шайбу (312326-П34, 1 шт.) на болт, установить болт в отверстие наконечника трубки подвода масла к корректору (238БМ-1111558, 1 шт.), установить на болт шайбу (312326-П34, 1 шт.) и ввернуть болт вручную в отверстие фланца турбокомпрессора (238Ф-1118224, 1 шт.).

8.23.2 Установить шайбу (312326-П34, 1 шт.) на болт (М14, 310096-П2, 1 шт.), вставить болт в отверстие другого наконечника трубки подвода масла к турбокомпрессору, одеть на болт шайбу (312326-П34, 1 шт.) и ввернуть болт в штуцер (314681-П29, 1 шт.) вручную.

8.23.3 Установить на трубку подвода масла к корректору 2 клеммера, один (315352-П29, 1 шт.) с прокладкой (2401104337, 1 шт.), другой (315455-П29, 1 шт.) без прокладки.

8.23.4 Вывернуть болты на крышке корректора и компрессоре, установить на болты клеммеры и вновь ввернуть болты вручную.

8.23.5 Установить втулки (238Н-1017150, 2 шт.) или (240-1104336-Б, 2 шт.) на трубку подвода масла к турбокомпрессору.

8.23.6 Вывернуть верхний болт крепления левой задней заглушки водяного канала, установить на болт (М8 201466-П29, 1 шт.) две шайбы (252135-П2, 1 шт.) и (252005-П29, 1 шт.), установить скобы (238Н-1017153, 2 шт.) на втулки, одеть на болт две скобы, проставку (238П-1017156, 1 шт.) и ввернуть болт в отверстие блока цилиндров.

8.23.7 Вывернуть болт (М8, 201458-П29, 1 шт.) крепления заглушки сапуна, установить на болт шайбу (252005-П29, 1 шт.), одеть на болт две скобы (238Н-1017153, 2 шт.), установить скобы на втулки и ввернуть болт в отверстия блока цилиндров вручную.

8.23.8 Закрепить трубки, скобы, клеммеры окончательно (S=12, 14, 19).

8.24 УСТАНОВКА УГЛА ОПЕРЕЖЕНИЯ ВПРЫСКА ТОПЛИВА.

8.24.1 Ввернуть болты крепления пакета пластин в отверстие гасителя окончательно, обеспечив момент затяжки $M_{кр}=10,79...122,7 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ($11...12,5 \text{ кгс}\cdot\text{м}$) ($S=19$).

8.24.2 Вывернуть пробку на картере маховика и повернуть коленчатый вал до совмещения риски на маховике, при этом поршень первого цилиндра должен быть на такте сжатия (клапаны закрыты, штанги вращаются свободно) (ключ для проворота коленчатого вала, ключ торцовый кв. 19, $S=36$).

8.24.3 Повернуть гаситель и совместить метку на гасителе и корпусе ТНВД (см. рисунок 104).

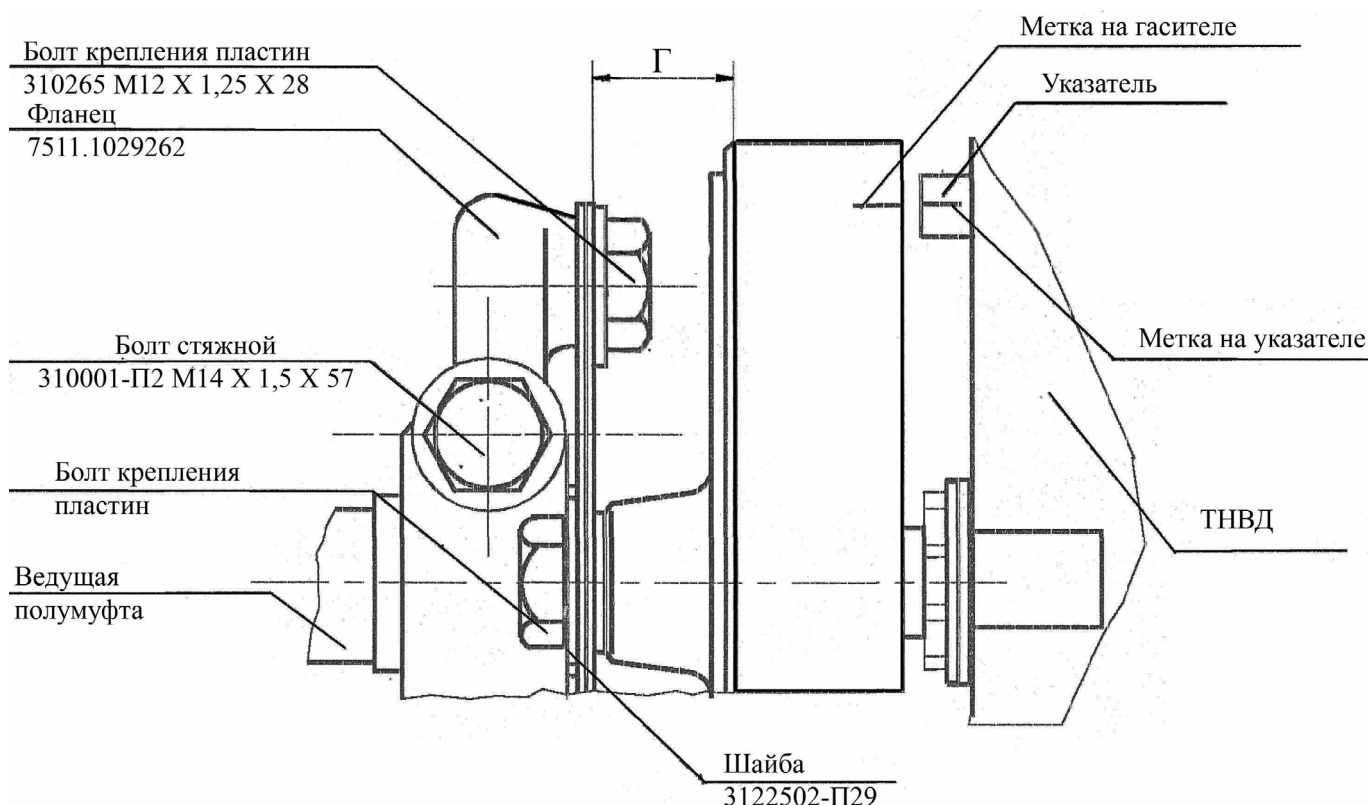


Рисунок 123 – Схема установки угла опережения впрыска

8.24.4 Затянуть стяжной болт предварительно, обеспечив неплоскостность пластин перемещением фланца в осевом направлении: разность размеров «Г» - $\pm 1,0 \text{ мм}$. Замер производить вблизи мест крепления пластин штангенциркулем ($S=19, 22$).

8.24.5 Провернуть коленчатый вал до положения, окончательной затяжки стяжного болта, завернуть болт окончательно с $M_{кр}=156,9...176,5 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ($16...18 \text{ кгс}\cdot\text{м}$) ($S=19, 22$).

8.24.6 Повернуть коленчатый до совмещения меток на гасителе и корпусе ТНВД, проверить положение рисок на маховике (Буква «Г») - $6 \pm 1^\circ$.

Установить двигатель кран балкой $Q=2000 \text{ кгс}$ с помощью подвески на стеллаж так, чтобы не повредить масляный поддон.

9 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ДЕФЕКТАЦИИ ДЕТАЛЕЙ И СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ

9.1 ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К РАЗБОРКЕ ДВИГАТЕЛЯ

9.1.1 Двигатель до разборки должен быть очищен от загрязнений, вымыт и из картера должно быть слито моторное масло.

9.1.2 Каждая операция разборки должна выполняться инструментом и приспособлениями, предусмотренными технологическим процессом. Втулки роликоподшипников и шарикоподшипников необходимо выпрессовывать на прессе с помощью оправок или специальными съемниками.

Не допускается наносить удары стальными молотками, зубилами и выколотками по выпрессовываемым деталям.

9.1.3 Детали, соединенные сваркой, клепкой или прессовой посадкой (кроме подшипников качения), разбираются только в тех случаях, когда это необходимо по условиям ремонта.

9.1.4 Вывертывание шпилек производить только в тех случаях, когда это необходимо по условиям разборки агрегата или сборочной единицы при замене шпилек и детали.

9.1.5 При снятии отдельных деталей сборочных единиц, а также при транспортировке не должно быть поломок и повреждений обработанных поверхностей.

9.1.6 При разборке нельзя обезличивать следующие пары деталей; которые могут устанавливаться на двигатель только комплектом:

- крышки коренных подшипников и блок,
- шатуны с крышками шатунов,
- крышка со стороны привода и крышка оси рычага стартера.

9.1.7 Все детали должны быть промыты, очищены от накипи, нагара, смолистых отложений и продуты сухим сжатым воздухом.

9.1.8 Чистые и сухие детали должны быть рассортированы и продефектованы согласно техническим требованиям на дефектацию и ремонт деталей.

9.2 ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ НА ДЕФЕКТАЦИЮ И РЕМОНТ

9.2.1 Детали, поступающие на дефектацию, должны быть чистыми, сухими и в комплекте, соответствующем изображению на эскизах технических требований на дефектацию и ремонт.

9.2.2 При дефектации детали маркируются краской:

- годные - белой;
- подлежащие ремонту - желтой;
- негодные для ремонта - красной.

9.2.3 Для оценки состояния размеров рабочих поверхностей деталей, а также для оценки размера между поверхностями или их осями рекомендуется пользоваться предельными калибрами (пробками, скобами, шаблонами).

9.2.4 Допускается для оценки состояния размера рабочих поверхностей, а также для оценки размера между поверхностями или их осями, использование универсального измерительного инструмента: штангенциркуля, штангенглубиномера, штангенрейсмаса, микрометра, нутромера и т.д.

9.2.5 Для оценки состояния рабочих поверхностей, а также для проверки заданный параметрам методом сравнения, допускается использование контрольных образцов (эталонов), которые должны иметь соответствующую маркировку и должны быть утверждены в установленном порядке главным инженером ремонтного предприятия.

9.2.6 Резьба контролируется осмотром или в особо ответственных деталях непроходным резьбовым калибром. Допускаемый срыв резьбы и другие дефекты регламентируются техническими требованиями на дефектацию и ремонт и ремонтной конструкторской документацией.

При нарезании резьбы ремонтного размера устанавливается, как правило, межремонтный интервал 2 мм.

При наличии в резьбовых отверстиях детали остатков обломов резьбовых концов шпилек и болтов, они (остатки) должны быть удалены, а резьбовые отверстия восстановлены в соответствии с ремонтной документацией.

9.2.7 Детали, подвергавшиеся контролю на магнитном дефектоскопе, должны быть после контроля размагничены.

9.2.8 Детали и сборочные единицы, имеющие антикоррозийное покрытие, проверяются осмотром. Поврежденное покрытие должно быть восстановлено.

9.2.9 Если в одной из соединяемых деталей резьбовое отверстие под болт выполнено под ремонтный размер, в сопрягаемой детали отверстие под болт также должно быть увеличено, т.е. согласовано с размером болта с соблюдением установленных зазоров между болтом и отверстием.

9.2.10 В технических условиях на дефектацию и ремонт на некоторые детали по одному дефекту рекомендуется несколько способов ремонта.

Решение о способе восстановления детали принимается ремонтным предприятием.

9.2.11 При восстановлении поверхностей деталей гальваническим способом (хромированием, железнением) слой наносимого металла должен быть плотным, гладким, без трещин, отслоившихся и непокрытых участков.

9.2.12 Сварка и наплавка при восстановлении деталей должна быть выполнена наиболее эффективным способом, дающим лучшее качество сварного шва и наплавленной поверхности.

9.2.13 На поверхностях деталей, восстановленных сваркой, наплавкой не должно быть наплывов и брызг металла, прижогов, свищей непроваров трещин на поверхности в околошовной зоне. Сварные швы на необрабатываемых поверхностях должны быть зачищены.

9.2.14 При восстановлении деталей пайкой, паяный шов не должен иметь трещин, наплывов и натеков припоя.

9.2.15 В процессе контроля деталей и сборочных единиц при дефектации, такие дефекты как обломы, трещины, вмятины, раковины и др. контролируются визуально. Когда, наличие обломов, трещин или других дефектов для данной детали или сборочной единицы не характерно, этот дефект в технических условиях не указывается. При обнаружении подобных дефектов решение и выбраковке деталей или способе восстановления их должно приниматься ремонтным предприятием, в зависимости от его технических возможностей и экономической целесообразности проведения такого ремонта.

9.2.16 Шплинты, шпонки, отгибочные стопорящие пластины, отгибные и пружинные шайбы, плоские заглушки, заглушки коленчатого вала, ремни привода агрегатов, прокладки всех видов, резиновые кольца, манжеты - при капитальном ремонте двигателя подлежат 100% замене.

9.2.17 Болты, винты, шпильки, штуцера, угольники, пробки, гайки дефектовать по карте дефектации «Общего руководства по капитальному ремонту изделий автомобильной техники» КО 694-001-82.

9.2.18 100% замене при капитальном ремонте подлежат детали шатунно-поршневой группы:

- вкладыши коренные и шатунные,
- кольца поршневые.

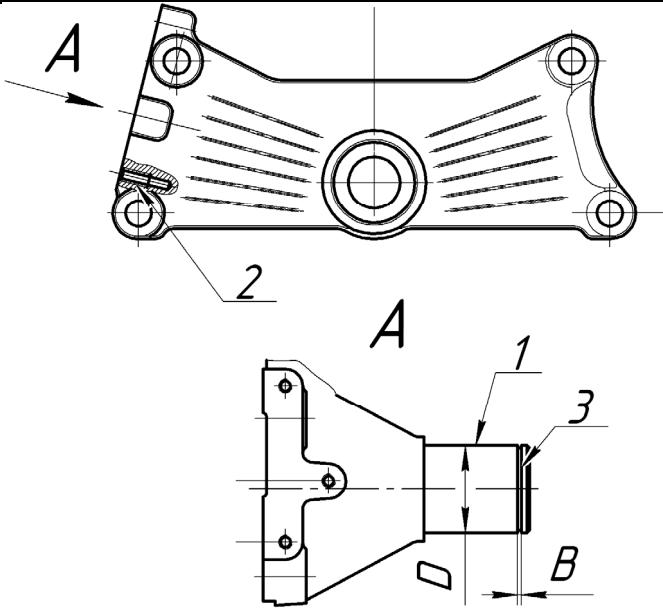
9.2.19 Подшипники качения дефектовать по "Техническим условиям на дефектацию подшипников качения" УК 694-060-87 (изд.л.29 КТЦ 1987).

Примечание. Подетальный перечень деталей, подлежащих 100% замене при капитальном ремонте, приведен в разделе "Приложение".

9.3 СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВНЫМ ЧАСТЯМ (КАРТЫ ДЕФЕКТАЦИИ)

1 ГРУППА 1001

1.1 ПОДВЕСКА ДВИГАТЕЛЯ

 Рисунок 1.1				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение		
				КРОНШТЕЙН ПЕРЕДНЕЙ ОПОРЫ		7511.1001020-20		
				Материал		Твёрдость		
				Сталь 35Л ГОСТ 977-88		143...197 НВ		
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение	
				номинальный	предельно допустимый			
					без ремонта	для ремонта		
				D				Браковать
				$\varnothing 50_{-0,08}^{-0,24}$	$\varnothing 49,5$	—		
				—	1 виток	—		Браковать
3	3	Износ канавки под стопорное кольцо	Микрометр	B			Браковать	
				$2,2_{+0,014}$	2,7	—		

2 ГРУППА 1002

2.1 БЛОК ЦИЛИНДРОВ

Эскиз см. рисунок 2.1-2.6				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				БЛОК ЦИЛИНДРОВ (в сборе)			238Н-1002011-Д2 238Н-1002011-Е2 236Н-1002011-Е2
				Материал			Твёрдость
							170...241 НВ
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
	без ремонта	для ремонта					
1	1	Трещины, выходящие на поверхности расточек под вкладыши коренных подшипников коленчатого вала, втулки распределительного вала, подшипников привода топливного насоса (см. рисунок 2.1)	Осмотр	—	—	—	Браковать
2	2	Трещины на поперечных картерных стенках, перемычках между цилиндрами (см. рисунки 2.1 и 2.4)	Осмотр	—	—	—	Браковать
3	3	Трещины, наклепы на поверхностях прилегания головок цилиндров (см. рисунок 2.3)	Осмотр	—	—	—	Браковать
4	4	Коробление плоскостей под головки цилиндров (см. рисунок 2.4).	Линейка поверочная. Щуп 0,08 ТУ 2-034-225-87	0,05	0,08	—	Браковать
5	5	Трещины на стенках масляных каналов (см. рисунок 2.1)	Стенд. Испытание на герметичность содовой водой под давлением 1,2 МПа (12 кгс/см ²)	Течь воды не допускается	—	—	Браковать
6	6	Трещины и обломы в нижней части гнезд под шпильки крепления головки цилиндров (см. рисунки 2.1 и 2.4)	Осмотр	—	—	—	Браковать
7	7	Трещины на стенках водяной рубашки, продольном водяном канале (см. рисунки 2.1 и 2.5)	Осмотр. Линейка-300 ГОСТ 427-75. Стенд. Испытание на герметичность водой под давлением 0,4 МПа (4 кгс/см ²).	—	длиной менее 250 мм		Заварить
				—	длиной более 250 мм		Браковать
8	8	Трещины на стенках водяной рубашки, не выходящие на обработанные поверхности (см. рисунки 2.1 и 2.5)	Осмотр. Линейка-300 ГОСТ 427-75. Стенд. Испытание на герметичность водой под давлением 0,4 МПа (4 кгс/см ²).	—	длиной менее 250 мм		Заварить
				—	длиной более 250 мм		Браковать

9	9	Износ поверхностей под посадочные места гильз (см. рис. 1).	Нутромер НИ 100-160-1 ГОСТ 868-82				
10	10	Кавитационное разрушение поверхности под нижний посадочный пояс гильзы (см. рис.1).	Осмотр	—			Установить ремонтную втулку и обработать по черт. 236-1102011-Д СБ
11	11	Трещины на боковой поверхности картерной части блока, стенках штанговых полостей, не выходящие на рёбра жёсткости и перегородки (см. рис. 1 и 5).	Осмотр	—			Заварить. Допускается заделывать трещины до 30 мм эпоксидными композициями
12	12	Износ поверхностей под вкладыши коренных подшипников коленчатого вала (см. рис. 2).	Нутромер НИ 100-160-1 ГОСТ 868-82				Обработать отверстия под категорийный ремонтный размер по черт. 236-1102011-Д СБ
13	13	Несоосность расточек под вкладыши коренных подшипников (см. рис. 2).	Приспособление				Обработать отверстия под категорийный ремонтный размер по черт. 236-1102011-Д СБ
14	14	Износ поверхностей втулок под шейки распределительного вала (см. рис. 2).	Нутромер НИ 100-160-1 ГОСТ 868-82				Заменить втулки и обработать отверстия в размер по черт. 236-1102011-Д СБ
15	15	Ослабление посадки втулок распределительного вала (см. рис. 2). Отстукивание медным молотком.	Нутромер НИ 100-160-1 ГОСТ 868-82				Заменить втулки или обработать отверстия в категорийный ремонтный размер с последующей установкой ремонтных втулок и обработкой по черт. 236-1102011-Д СБ
16	16	Износ поверхностей гнёзд под подшипники вала ведомой шестерни топливного насоса (см. рис. 2).	Нутромер НИ 100-160-1 ГОСТ 868-82				Установить ремонтные втулки и обработать по черт. 236-1102011-ДСБ
17	17	Коррозионный износ опорной поверхности под бурт гильзы цилиндров (см. рис. 1).	Осмотр	—			Обработать отверстия под категорийный ремонтный размер по черт. 236-1102011-Д СБ
18	18	Износ поверхностей под установку топливного насоса (см. рис.4).	Осмотр. Приспособление				Заварить и обработать по черт. 236-1102011-Д СБ
19	19	Ослабление посадки установочного штифта	Осмотр. Отстукивание медным молотком	—			Заменить штифт. Обработать отверстия под кате-

		стартера (см. рис. 1 и 5).					горючий ре- монтный размер по черт. 236- 1102011-Д СБ
20	20	Ослабление посадки шпилек крепления го- ловок цилиндров.	Осмотр. Опробо- вание посадки ру- кой. Пробка резь- бовая	—			Заменить шпиль- ку. Поставить ввёртыш. Нарезать резьбу ре- монтного разме- ра по черт. 236- 1102011-Д СБ
21		Срыв резьбы:	Осмотр	—			Поставить резь- бовую вставку. Поставить ввёр- тыш. Заменить шпильку. Поста- вить резьбовую вставку. Зава- рить, нарезать резьбу по черт. 236-1102011-Д СБ
	21 а	M8-6H		—	2 витка		
	21 б	M10-6H		—	2 витка		
	21 в	M12-6H		—	2 витка		
	21 г	M14-6H		—	2 витка		
	21 д	M16-6g		—	2 витка		
	21 е	M18-6H		—			
	21 е	M20-6H		—			
	21 ж	КГ 1/8'' ГОСТ 12717-78		—			
	21 и	К 1/4'' ГОСТ 6111-52		—			
	21 к	К 1/2'' ГОСТ 6111-52		—			
	21 л	К 4/3'' ГОСТ 6111-52		—			

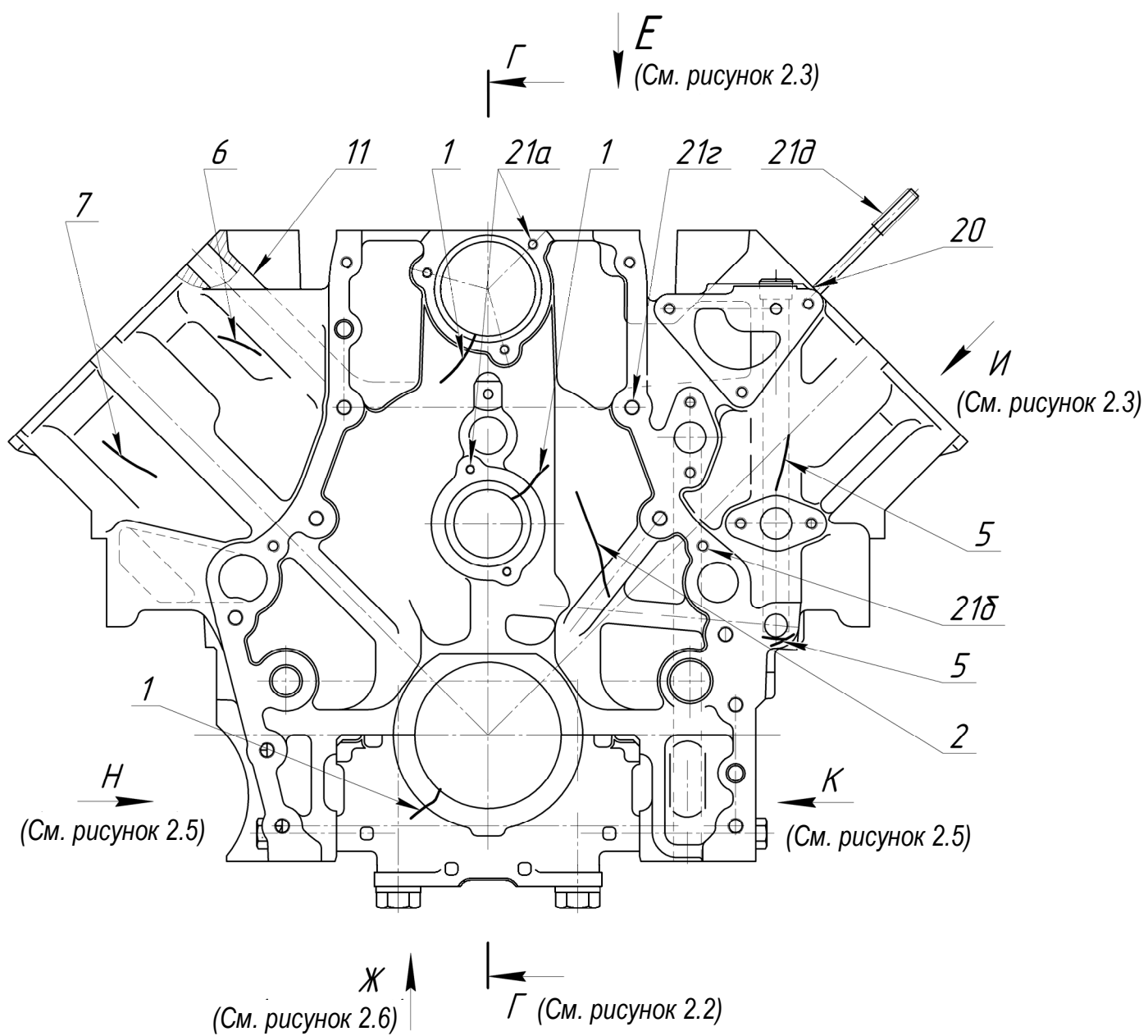


Рисунок 2.1

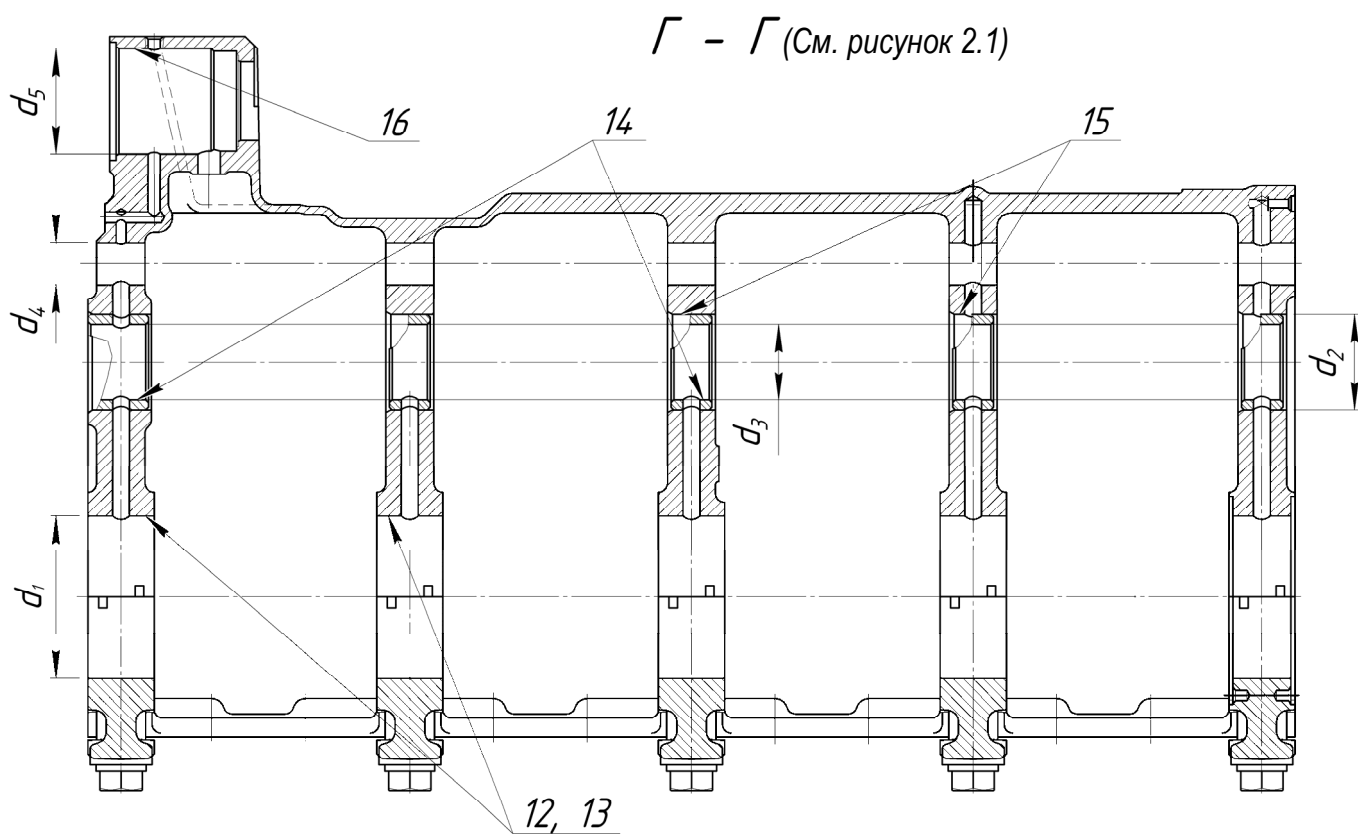
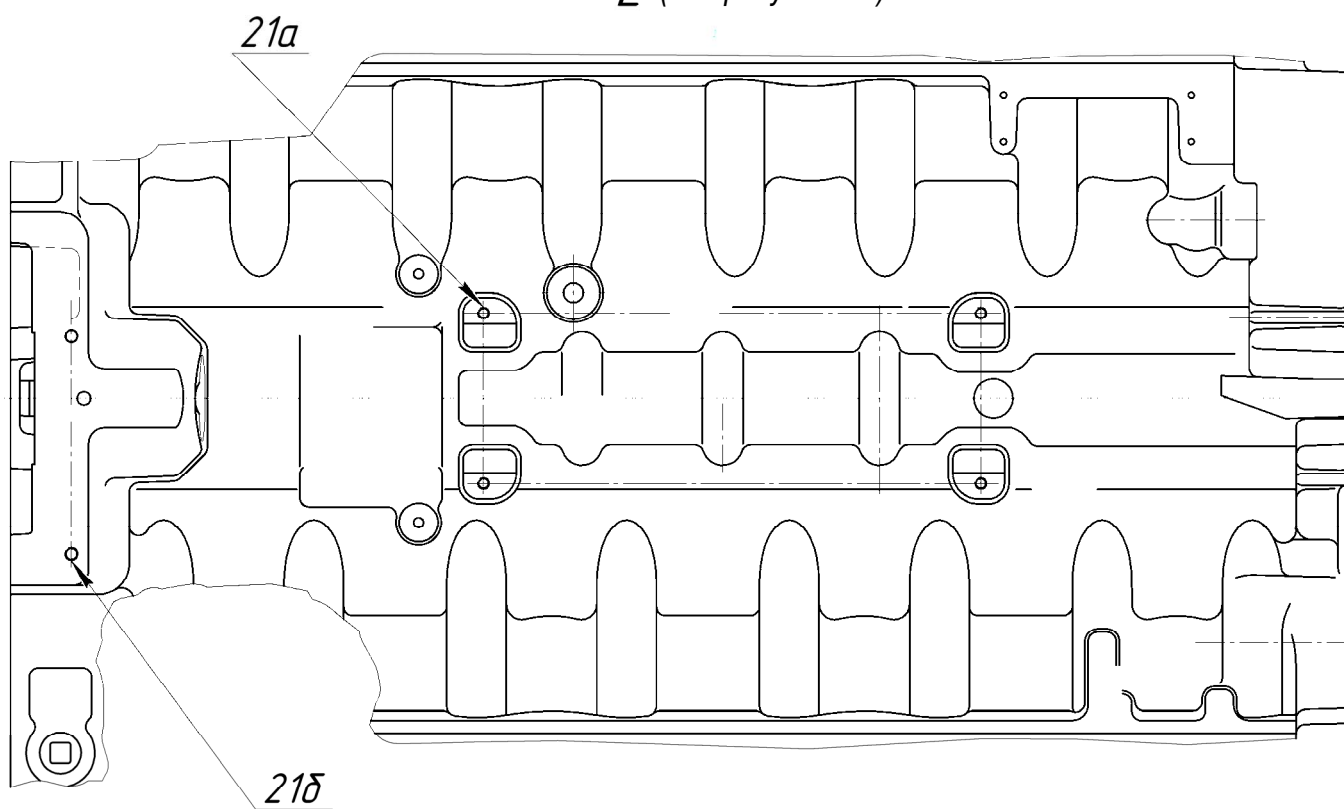


Рисунок 2.2

E (См. рисунок 2.1)



И (См. рисунок 2.1)

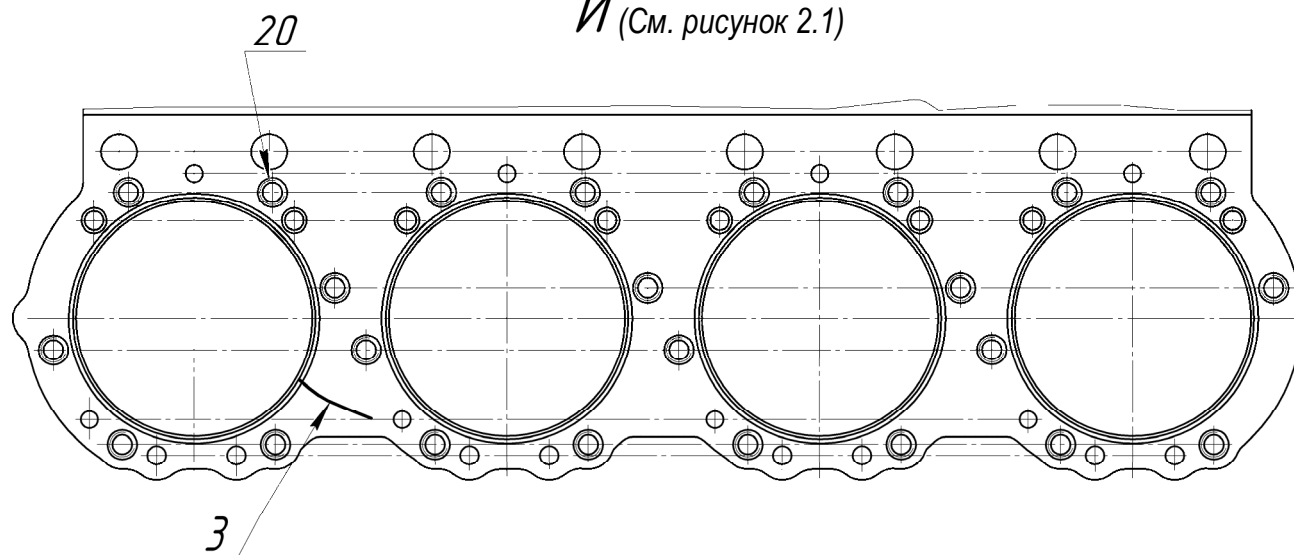


Рисунок 2.3

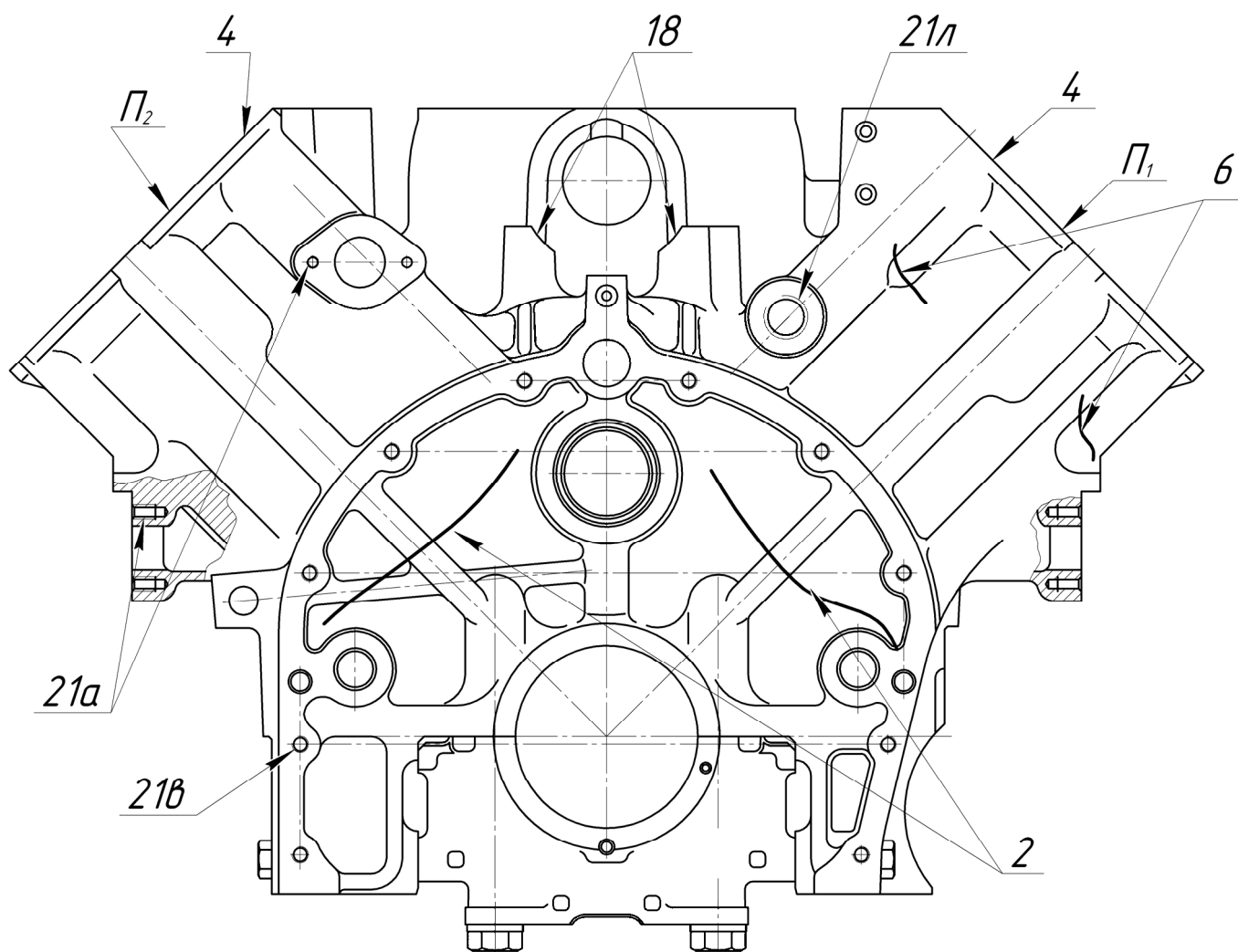


Рисунок 2.4

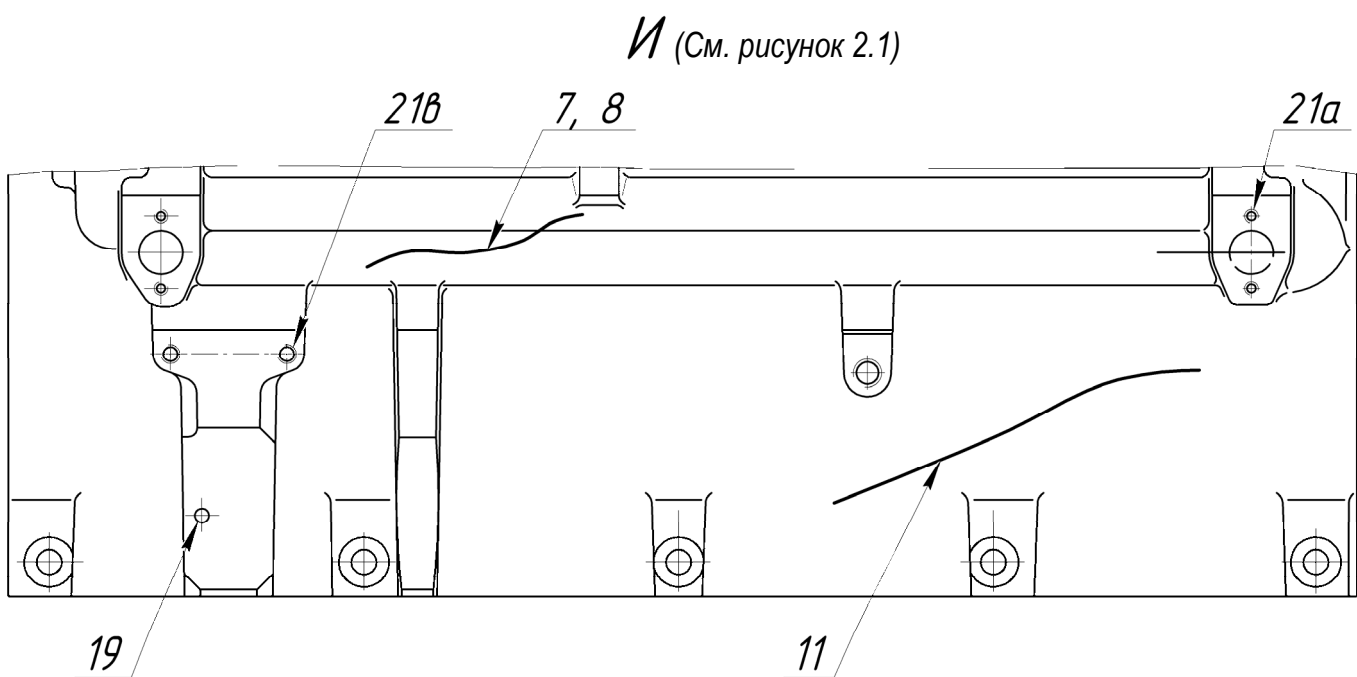
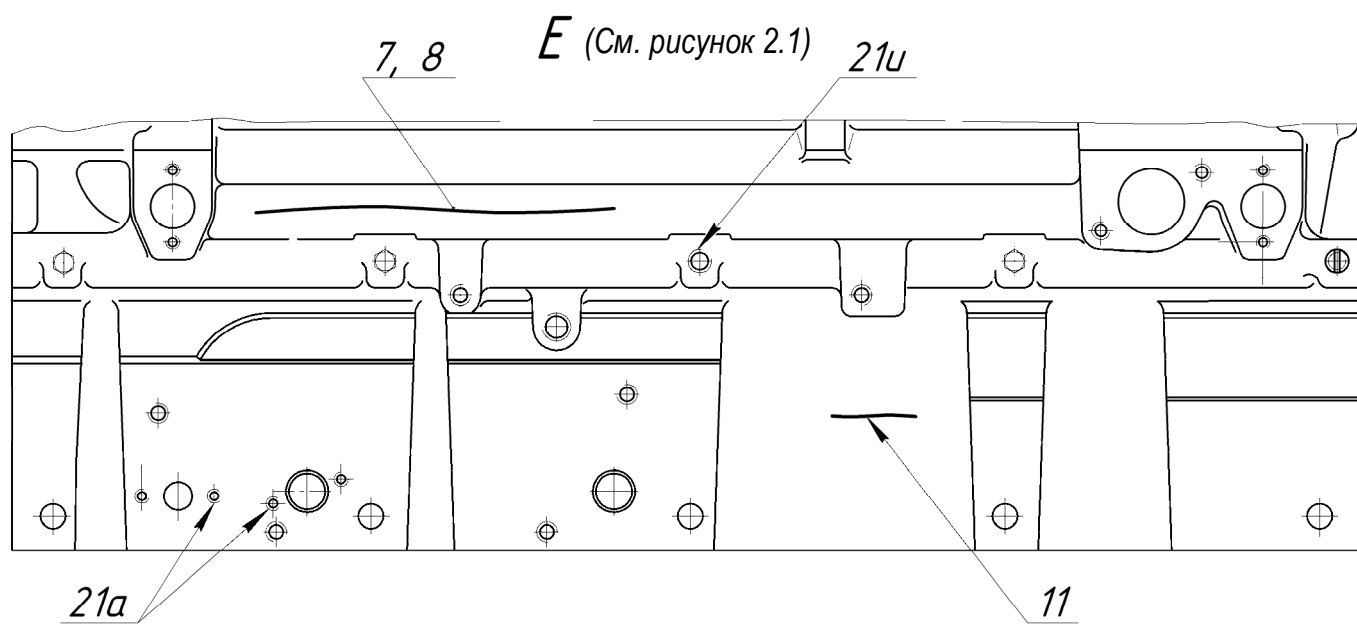


Рисунок 2.5

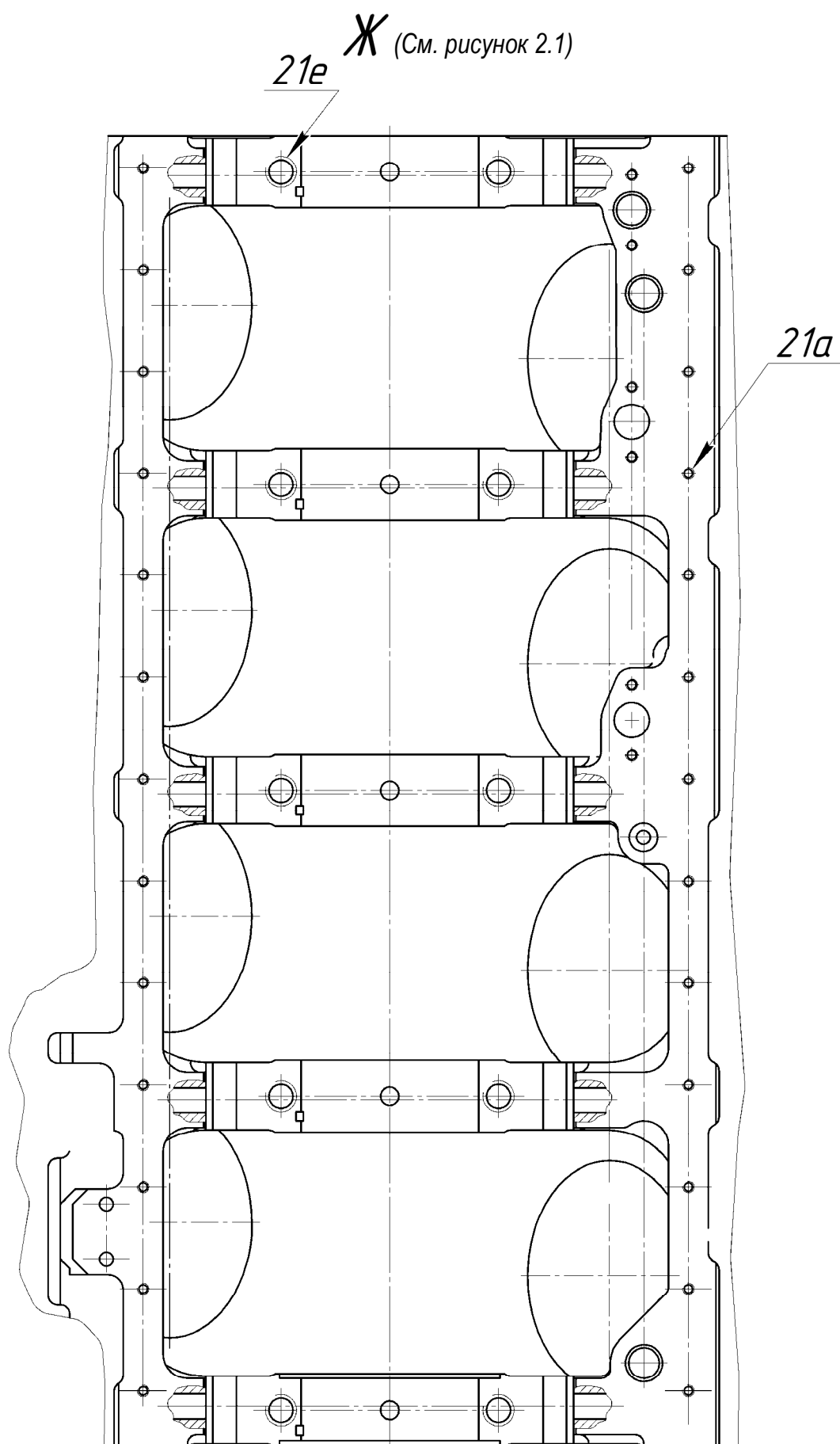


Рисунок 2.6

2.2 ГИЛЬЗА ЦИЛИНДРА

Рисунок 2.7				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение	
				ГИЛЬЗА ЦИЛИНДРА		7511.1002021-01	
				Материал		Твёрдость	
				Чугун специальный		42...50 HRCэ Зеркала цилиндра	
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Трещины обломы любого размера и расположения, задир рабочей поверхности	Осмотр Лупа ЛП-1-4 ^х	—	—	—	Браковать
2	2	Кавитационно-коррозионное разрушение наружной поверхности	Осмотр Лупа ЛП-1-4 ^х Испытать под давлением не менее 0,4МПа (4 кгс/см ²)	—	Не выходящие под канавки под уплотнительные кольца	—	Браковать
3	3	Забоины или вмятины, нарушающие плоскостность опорного бурта	Осмотр Проверка на краску Кольцо	—	Пятно контакта не менее 2, замкнутое по окружности	—	Браковать
4	4	Продольные риски, натир, следы коррозии на рабочей поверхности	Осмотр	—	—	—	Обработать поверхность Б в ремонтный размер
5	—	Износ отверстия гильзы	Нутромер НИ 100-160-1 ГОСТ 868-82	А			Обработать поверхность Б в ремонтный размер
				Ø129,85..129,87	Ø130,01	—	
				Ø129,87..129,89	Ø130,03		
				Ø129,89..129,91	Ø130,05		

2.3 КРЫШКА БЛОКА ВЕРХНЯЯ

Эскиз см. рисунок 2.8				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				КРЫШКА БЛОКА ВЕРХНЯЯ			236-1002255-B4
				Материал			Твёрдость
				AK7M2Mg ТУ 48-26-63-87			80 HB
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый без ремонта	для ремонта	
1	1	Трещины на кромках отверстий под болты	Осмотр	—	—	—	Заварить и обработать по чертежу 236-1002255-B4
2	2	Трещины на необработанных поверхностях	Осмотр	—	—	—	Заварить
3	3	Трещины и обломы, кроме указанных на поз. 1, 2	Осмотр	—	—	—	Браковать
4	4	Ослабление посадки шпильки М8-3Н6Н	Опробование рукой	—	—	—	1. Поставить резьбовую вставку 2. Поставить свертыш 3. Нарезать резьбу ремонтного размера
5	5	Срыв резьбы М10-6Н	Осмотр	—	2 витка	—	1. Поставить резьбовую вставку 2. Поставить свертыш 3. Заварить и нарезать резьбу по чертежу 236-1002255-B4
6	6	Коробление, сколы, вмятины опорных поверхностей: -поверхность Г	Осмотр. Плита 2-1-2000×1000 ГОСТ 10905-86 Щуп 0,1 ТУ 2-034-225-87	Допуск плоскостности:			Обработать до вывода дефекта.
		-поверхность В		0,08/100	0,1/100		
7	7	Износ поверхности по фильтр	Осмотр	А			Обработать до вывода дефекта.
				18			

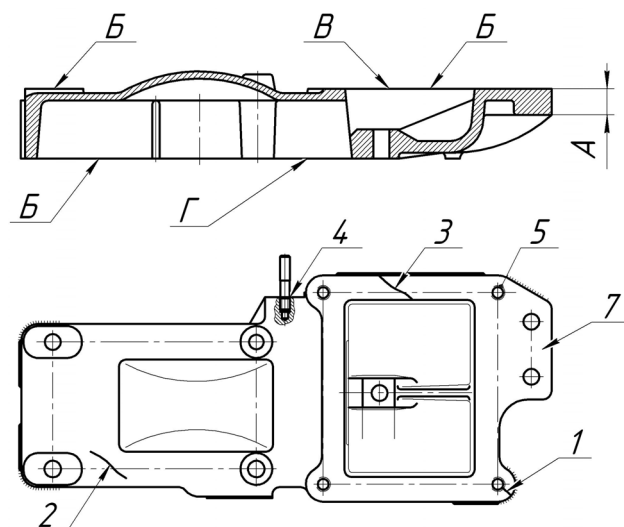


Рисунок 2.8

2.4 КРЫШКА ШЕСТЕРЕН РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Эскиз см. рисунок 2.9				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				КРЫШКА ШЕСТЕРЁН РАСПРЕДЕЛЕНИЯ В СБОРЕ (без сальника и маслоотражателя)			238Б-1002260-Д
				Материал			Твёрдость
				АК7М2Мг			—
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Трещины, обломы, захватывающие отверстия под привод вентилятора или манжету	Осмотр	—	—	—	Браковать
2	2	Трещины, обломы на болышках отверстий под болты	Осмотр	—	—	—	Заварить
3	3	Трещины на необработанных поверхностях длиной не более 200 мм	Осмотр. Линейка измерительная	—	—	—	Заварить. Заделать эпоксидными композициями. Более 200 мм — браковать.
4	4	Трещина полости водяного канала длиной не более 150 мм	Линейка измерительная. Осмотр или испытание на герметичность водой под давлением 0,4 МПа в течение 2 мин. Стенд	Течь не допускается			Заварить. Заделать эпоксидными композициями. Более 150 мм — браковать.
5	5	Износ стенок полости водяного канала	Осмотр. Линейка поверочная. Щуп	d			Браковать
				—	менее 3 мм	—	
6	6	Кавитационное разрушение стенок отверстий водяного канала	Осмотр. Штангенциркуль	—	—	—	Браковать
7	7	Ослабление посадки шпилек	Отстукивание медным молотком	—	—	—	1-Установить на стопорящий герметик. 2-Поставить резьбовую вставку. 3-Нарезать резьбу ремонтного размера
8	8	Ослабление посадки ввёртышей	Опробование рукой	—	—	—	1. Завернуть ввёртыш на стопорящем герметике или нитрошпателе. 2. Нарезать резьбу ремонтного размера под ремонтный ввёртыш
9	9	Срыв резьбы	—	—	1 виток	—	Заменить ввёртыш.
10		Кавитационное разрушение кромок отверстий водяного канала:	Осмотр. Штангенциркуль	—	—	—	Заделать эпоксидными композициями.
	10	- на выходе	Штангенциркуль	d			Браковать
				Ø32	Ø35		
	11	- на входе	Штангенциркуль	H			
				15,5	12	—	

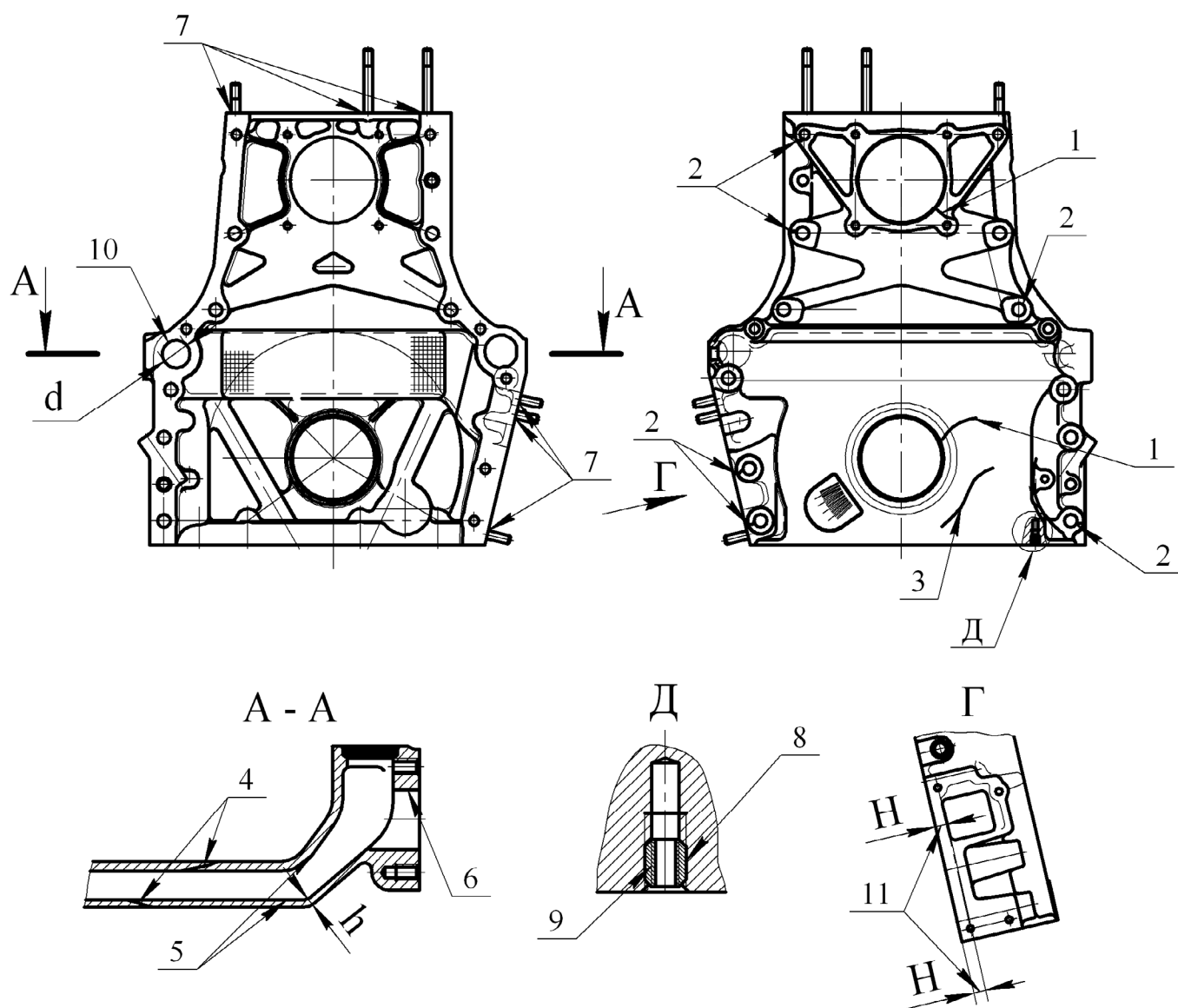


Рисунок 2.9

2.5 КАРТЕР МАХОВИКА

Эскиз см. рисунок 2.10				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				КАРТЕР МАХОВИКА			7511.1002312-01
				Материал			Твёрдость
				Чугун специальный			170-241 НВ
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
	без ремонта	для ремонта					
1	1	Трещины, обломы, захватывающие отверстие под установочные штифты и отверстия под манжету коленчатого вала	Осмотр. Лупа	—	—	—	Браковать
2	2	Трещины или обломы общей длиной более 300 мм, не захватывающие поверхности, указанные в дефекте 1	Осмотр. Лупа. Линейка измерительная	—	—	—	Браковать
3	3	Трещины или обломы, кроме указанных в дефектах 1 и 2	Осмотр. Линейка измерительная	—	—	—	Браковать
4		Износ резьбы:	—	—	—	—	Поставить резьбовую вставку. Поставить ввёртыш. Заварить.
	4	M8-6H					
	5	M10-6H					
	6	M12-6H					
	7	M14-6H					

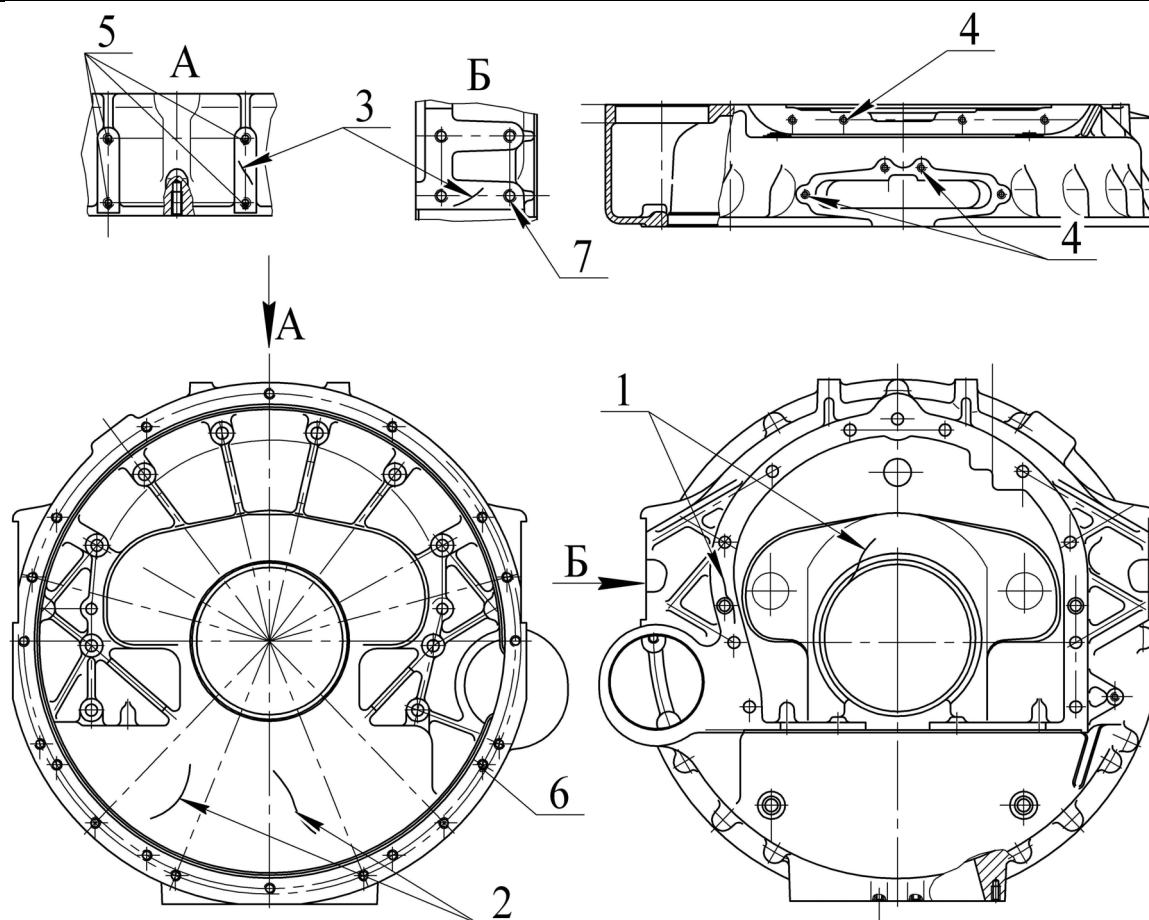
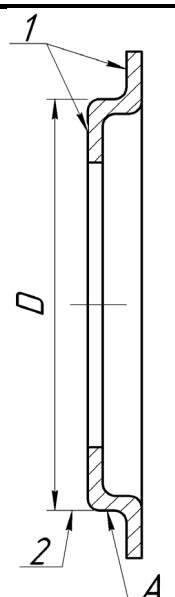


Рисунок 2.10

2.6 МАСЛОТРАЖАТЕЛИ

 Рисунок 2.11				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение	
				МАСЛОТРАЖАТЕЛИ		236-1002272 236-1002315	
				Материал		Твёрдость	
				Лист $\frac{08}{08КП ВГ ВГ \text{ или } 0810-СВ}$ ТУ 14-1-4867-90		—	
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый без ремонта	для ремонта	
1	1	Вмятины	Осмотр	—	—	—	Править
2	2	Коробление поверхности А	Штангенциркуль ГОСТ 166-80	D			Восстановить калибровкой в штампе или другим способом
		236-1002272		$\varnothing 95^{+0,30}_{+0,15}$	—	—	
		236-1002315		$\varnothing 160^{+0,285}_{+0,150}$	—	—	

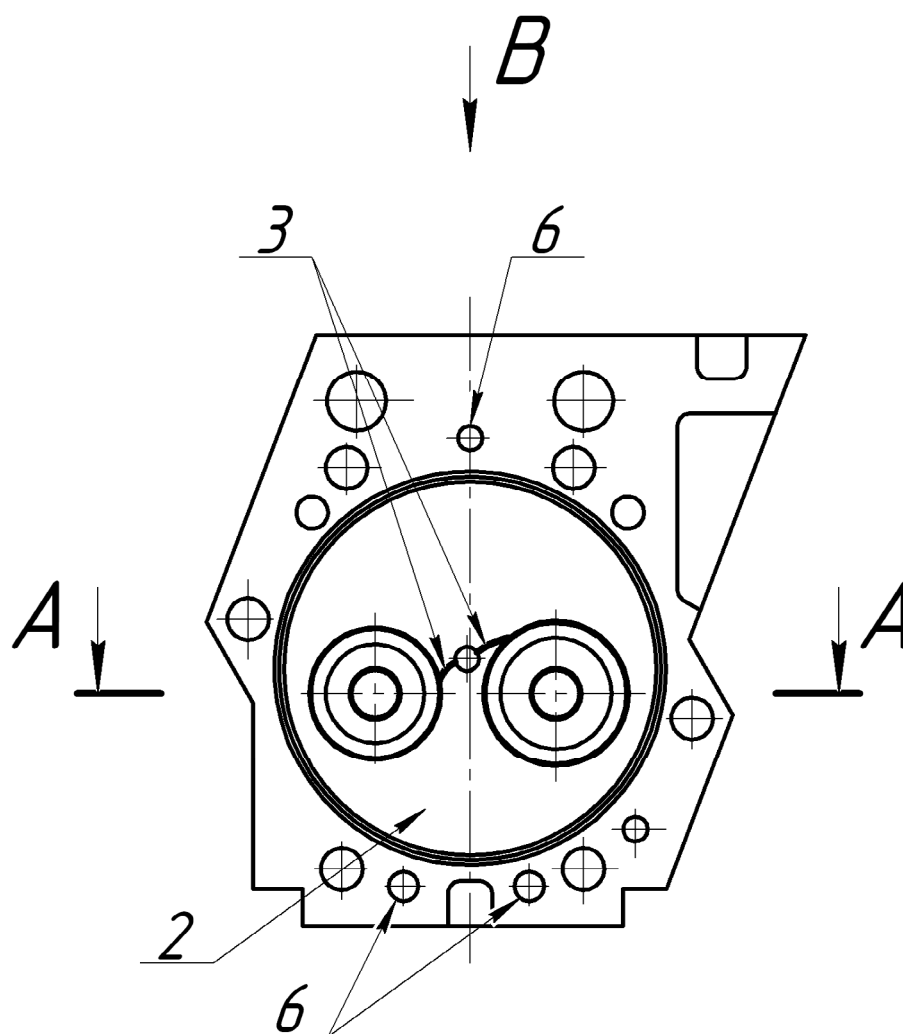
2.7 ЗАГЛУШКА

Рисунок 2.12				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				ЗАГЛУШКА			236-1002404
				Материал			Твёрдость
				Лист $\frac{\text{БЗ,9 ГОСТ 19903-74}}{\text{5-II-Г 10КП ГОСТ 16523-89}}$			—
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Коррозионное разрушение	Осмотр Стенкомер	А			Браковать
				3,9	2,7	—	
				Б			
				8,5	0,15	—	
2	2	Коробление, изгиб	Осмотр Плита 2-1- 2000×1000 ГОСТ 10905-86 Щуп 0,15 ТУ 2-034-225-87	Допуск плоскостности			Править
				0,1	0,15	—	

3 ГРУППА 1003

3.1 ГОЛОВКА ЦИЛИНДРОВ

Эскиз см. рисунки 3.1, 3.2				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				ГОЛОВКА ЦИЛИНДРОВ			7511.1003014
				Материал			Твёрдость
				Чугун серый специальный			187...241 НВ
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Трещины, выходящие в водяную полость	Осмотр. Испытание на герметичность водо под давлением 0,5 МПа (5 кгс/см) в течение времени 2 мин.	—	—	—	Браковать
2	2	Забоины на поверхности П в зоне цилиндра	Осмотр	—	Глубина 0,2	—	Браковать
3	3	Трещины межклапанных перемычек на поверхности П	Осмотр	—	—	—	Браковать
4	4	Забоина риски на поверхности под крышку головки цилиндров	Осмотр	—	—	—	При возможности запаять и обработать поверхность по чертежу 7511.1003014
5	5	Коробление (неплоскостность) на поверхности П	Щуп ТУ2-034-225-87 Линейка поверочная ГОСТ80026-75	0,02 на длине 100	0,02 на длине 100	—	Браковать
6	6	Коррозионное разрушение поверхности П в зоне отверстий подвода охлаждающей жидкости	Осмотр	—	—	—	Браковать
7	7	Срыв резьбы под шпильки крепления коллекторов и водяных труб	Осмотр	—	—	—	При возможности восстановить по чертежу 7511.1003014
8	8	Трещины, прогар, ослабление посадки седел клапанов	Проверять легким ударом медного молотка Пробки	D ₁			Заменить седла
				Ø52 ^{+0,03}	52,03		
				D ₂			
				Ø57 ^{+0,03}	Ø57,03		
9	9	Риски, раковины на рабочих фасках седел клапанов	Осмотр	—	—	—	Обработать по чертежу 7511.1003014
10	10	Износ направляющих втулок клапанов	Пробка	D			Заменить изношенные втулки и обработать по чертежу 7511.1003014
				Ø12 ^{+0,019}	Ø12,05	—	
11	11	Нарушение уплотнения стакана форсунки	Испытать на герметичность				Заменить уплотнительное кольцо, медную шайбу или стакан



A-A

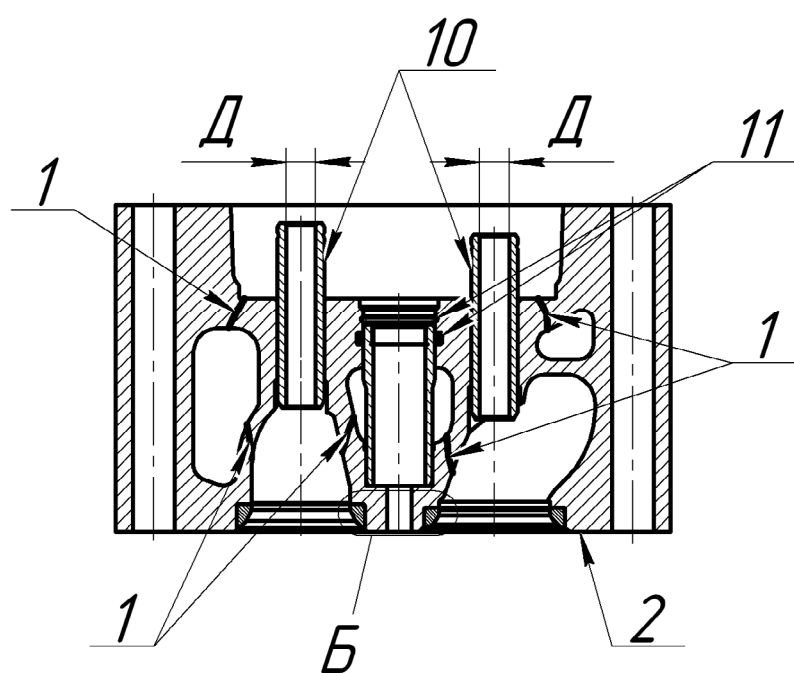


Рисунок 3.1

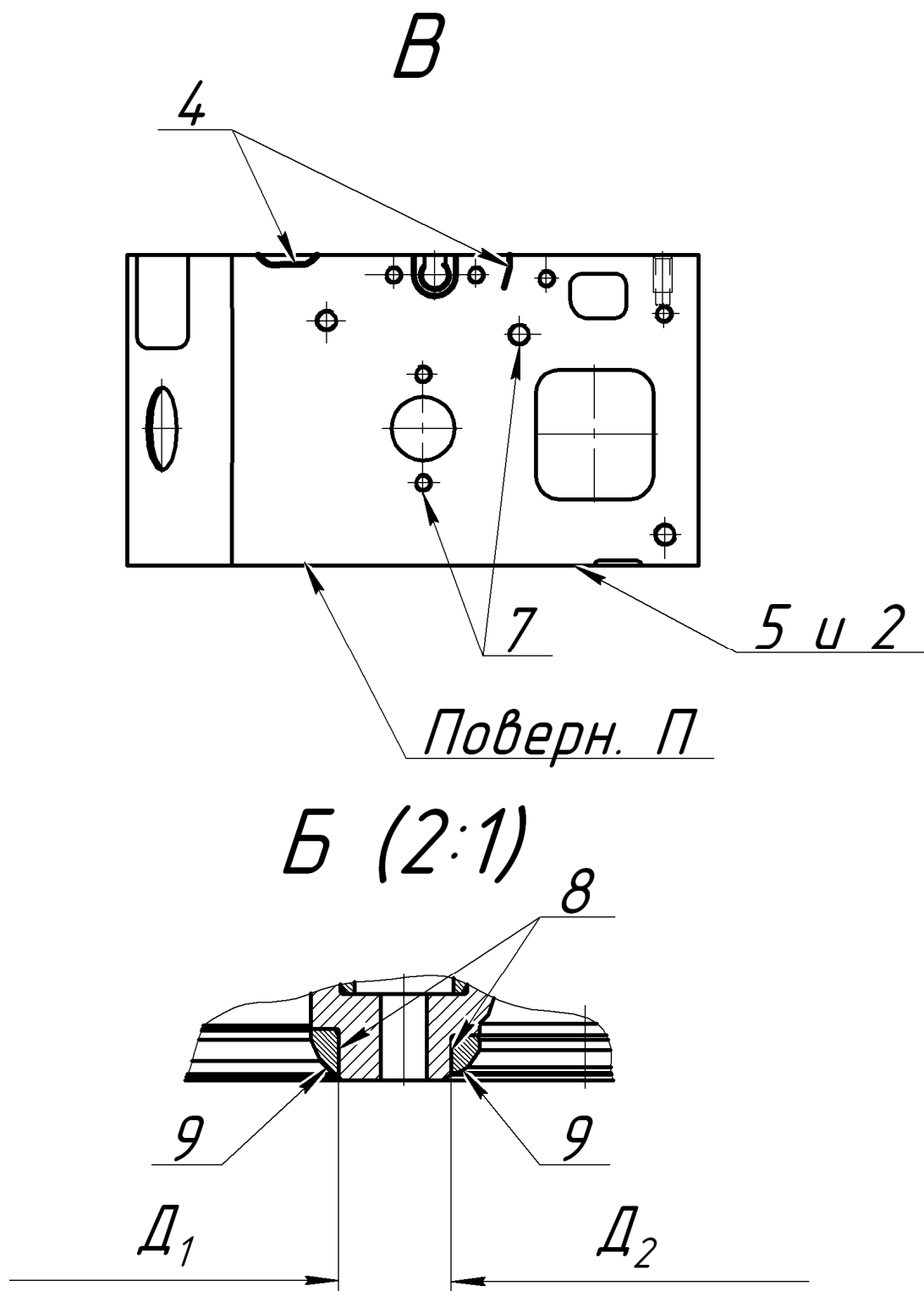


Рисунок 3.2

3.2 СТАКАН ФОРСУНКИ

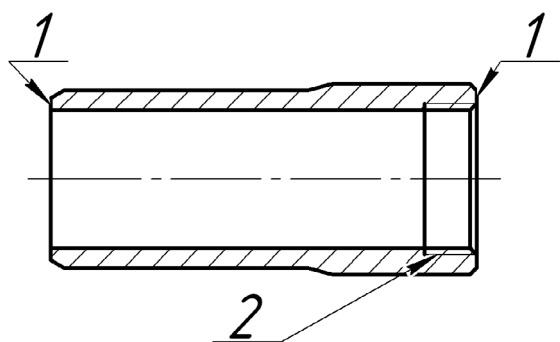
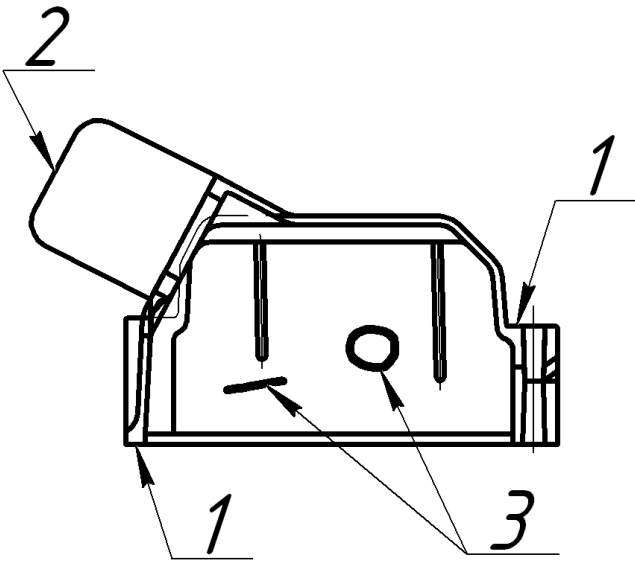


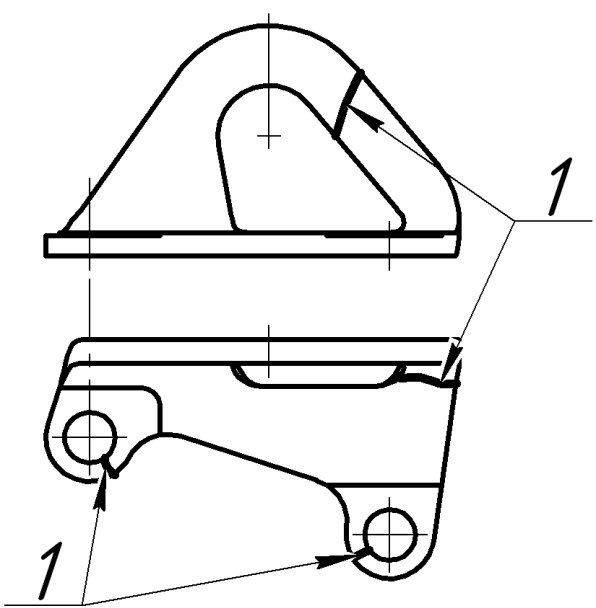
Рисунок 3.3

Рисунок 3.3				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение	
				СТАКАН ФОРСУНКИ		7511.1003112	
				Материал		Твёрдость	
СЧ 15		170...241 НВ					
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Разрушение поверхности	Осмотр	—	—	—	Браковать
2	2	Срыв резьбы	Осмотр	—	1 виток	—	Браковать

3.3 КРЫШКА ГОЛОВКИ ЦИЛИНДРОВ

 Рисунок 3.4				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение	
				КРЫШКА ГОЛОВКИ ЦИЛИНДРОВ		7511.1003260	
				Материал		Твёрдость	
				—		—	
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый без ремонта	для ремонта	
1	1	Вмятины глубиной более 2 мм, трещины и пробоины на уплотняющих поверхностях	Осмотр	—	—	—	Браковать
2	2	Вмятины уплотнительной поверхности маслоналивной горловины глубиной более 1 мм	Линейка поверочная ГОСТ 8026-75 щуп ТУ2-034-225-87	—	—	—	Браковать
3	3	Трещины длиной не более 50 мм	Линейка	—	—	—	Заварить и зачистить

3.4 РЫМ-ПЛАСТИНА

 Рисунок 3.5				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение	
				РЫМ-ПЛАСТИНА		7511.1003330-10 7511.1003331-10	
				Материал		Твёрдость	
				Лист 8-А ГОСТ 19903-74 20-2 III ГОСТ 4041-71		105...149 НВ	
				Размеры, мм			
номинальный	предельно допустимый						
	без ремонта	для ремонта					
1	1	Трещины и обломы	Осмотр	—	—	—	Браковать

4 ГРУППА 1004

4.1 ПОРШЕНЬ

Эскиз см. рисунок 4.1				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				ПОРШЕНЬ			7511.1004015-01
				Материал			Твёрдость
				Специальный алюминиевый сплав			—
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Трещины, прогары и оплавление днища, поломка межкольцевых перемычек, задир наружной поверхности.	Осмотр. Лупа ЛП-1-4 ^x ГОСТ 25706-83	—	—	—	Браковать
2	2	Износ отверстия под поршневой палец	Пробка листовая	А			Браковать
				Ø52 ^{+0,012} _{+0,004}	Ø52,03	—	
3	3	Износ торцевых поверхностей канавок под поршневые кольца. Замерить зазор одновременно с двух противоположных сторон поршня с новыми кольцами:	Щупы из набора №2 ТУ 2-034-225-87 Гильза технологическая	—	—	—	Браковать
4	4	Износ наружной поверхности	Скоба	Б			Браковать
				129,85... 129,87 129,87... 129,89 129,89... 129,91	129,80 129,82 129,84	—	

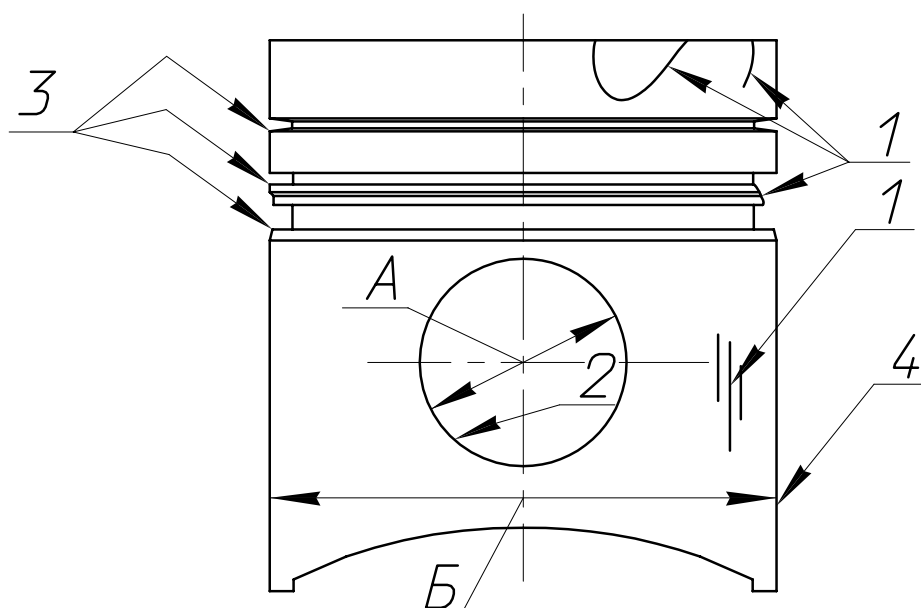
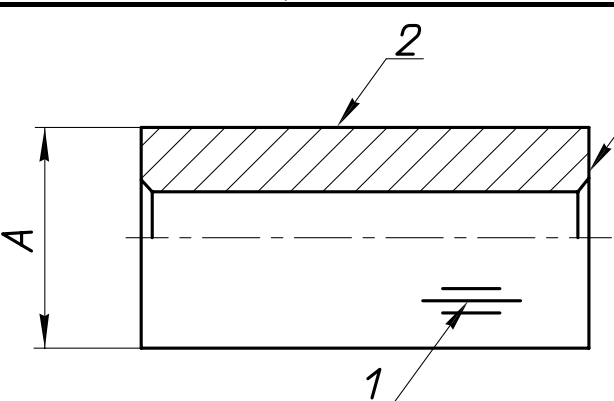


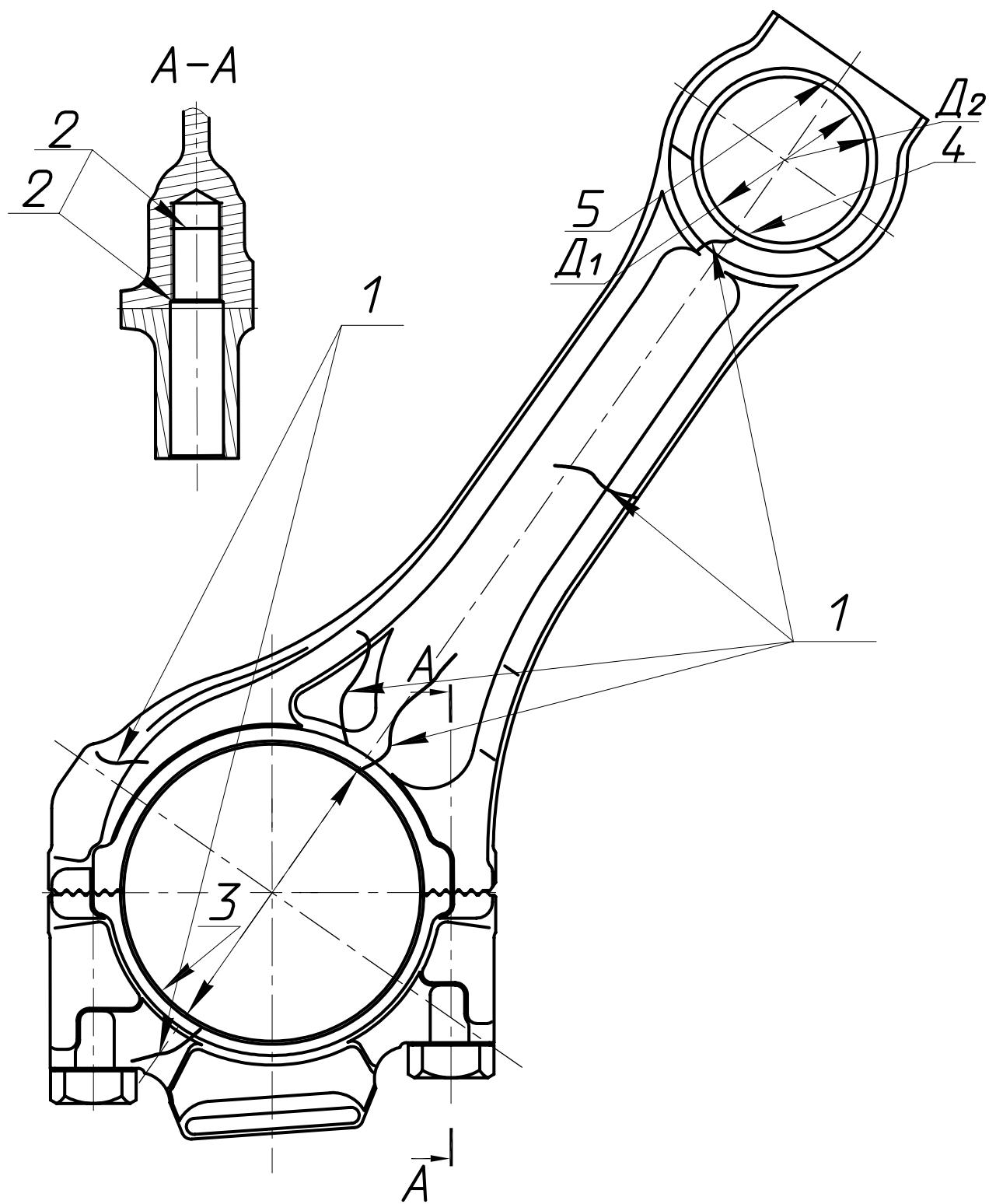
Рисунок 4.1

4.2 ПАЛЕЦ ПОРШНЕВОЙ

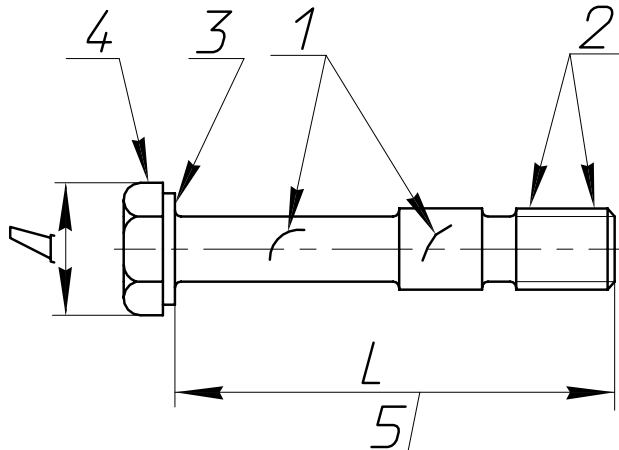
 Рисунок 4.1				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение	
				ПАЛЕЦ ПОРШНЕВОЙ		7511.1004020	
				Материал		Твёрдость	
				Сталь 12ХН3А ГОСТ 4543-71		58...66HRCэ Наружной твердости	
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Трещины, сколы, грубые риски, прижоги и выкрашивание	Осмотр. Лупа ЛП-1-4 ГОСТ 25706-83	—	—	—	Браковать
2	2	Износ рабочей поверхности	Скоба	А			Браковать
				Ø52 _{-0,008}	Ø51,985	—	
3	3	Забоины на торцах	Осмотр Лупа ЛП-1-4 ГОСТ 25706-83	—	—	—	Зачистить заподлицо

4.3 ШАТУН

Эскиз см. рисунок 4.3				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				ШАТУН			7511.1006015
				Материал			Твёрдость
				Сталь 18ХГТ ГОСТ 4543-71			
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Трещины	Магнитный дефектоскоп Сила тока 600 А	—	—	—	Браковать
2	2	Срыв износ или вытянутость резьбы	Пробка резьбовая	M16×1,5-4H5H	M16×1,5-7H	—	Браковать
3	3	Деформация или износ отверстия под вкладыши	Нутромер индикаторный НИ 50-100-1 ГОСТ 868-82	D			Браковать
				Ø93 ^{+0,028} _{-0,006} допуск профиля продольного сечения 0,025 допуск круглости 0,025	Ø93 ^{+0,05} _{-0,02} допуск профиля продольного сечения 0,025 допуск круглости 0,025	—	
4	4	Износ отверстия втулки	Нутромер индикаторный НИ 50-100-1 ГОСТ 868-82	D ₁			Заменить втулку
				Ø52 ^{+0,040} _{+0,031}	Ø52,03... 52,06	—	
5	5	Нарушение геометрии отверстия под втулки Замерять при замене втулки	Нутромер индикаторный НИ 50-100-1 ГОСТ 868-82	D ₂			Обработать отверстие в ремонтный размер
				Ø56 ^{+0,03}	Ø56,04	—	



4.4 БОЛТЫ КРЫШКИ ШАТУНА

 Рисунок 4.4				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение	
				БОЛТЫ КРЫШКИ ШАТУНА		236-1004062-Б3 236-1004063-Б2	
				Материал		Твёрдость	
				Сталь 12Х2МА ГОСТ 4543-71		36...41HRCэ	
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Трещины	Магнитный дефектоскоп	—	—	—	Браковать
2	2	Смятие или срыв резьбы	Кольцо резьбовое	$d \frac{15,940}{15,704}$	$d_2 \frac{15,940}{15,704}$	—	Браковать
				$d_2 \frac{14,968}{14,876}$	$d_2 \frac{14,966}{14,828}$	—	
				$d_1 \frac{14,316}{—}$	$d_2 \frac{14,316}{—}$	—	
3	3	Задир опорной поверхности	Осмотр Контрольный образец	—	—	—	Браковать
4	4	Смятие граней под ключ	Скоба	Д			Браковать
				26,8	26		
5	5	Удлинение болта	Калибр	L			Браковать
		236-1004062-Б3		68 0,4	не более 68,5	—	
		236-1004063-Б2		82 0,4	не более 82,5	—	

5 ГРУППА 1005

5.1 ВАЛ КОЛЕНЧАТЫЙ

Эскиз см. рисунок 5.1				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				ВАЛ КОЛЕНЧАТЫЙ			
				Материал			Твёрдость
				Сталь 42Х1ФА			600HV
				Размеры, мм			Заключение
номинальный	предельно допустимый						
	без ремонта	для ремонта					
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент				
1	1	Прижоги на коренных и шатунных шейках	Осмотр	—	—	—	Браковать
2	2	Трещины на коренных и шатунных шейках	Осмотр Магнитный дефектоскоп	—	—	—	Браковать
3	3	Изгиб вала, радиальное биение средних коренных шеек относительно общей оси крайних коренных шеек	Приспособление	0,07	0,1	—	Обработать шейки на ближайший категорийный размер по чертежу 238ДК-1005015-30СБ
4	4	Задиры, прижоги и износ торцев последней коренной шейки	Осмотр Калибр	L			Браковать
				56 ^{+0,12}	56,18		
5	5	Наволакивание антифрикционного материала вкладышей на коренных и шатунных шейках	Осмотр	—	—	—	Обработать шейки на ближайший категорийный размер по чертежу 238ДК-1005015-30СБ
6	6	Износ или натирания на коренных шейках	Скоба рычажная СР-125 ТУ 2-034-227-87	см. таблицу 5.1			Обработать шейки на ближайший категорийный размер по чертежу 238ДК-1005015-30СБ
7	7	Износ или на шатунных шейках	Скоба рычажная СР-125 ТУ 2-034-227-87	см. таблицу 5.1			Обработать шейки на ближайший категорийный размер по чертежу 238ДК-1005015-30СБ
8	8	Кольцевая выработка риски	Осмотр Калибр-скоба	d			Браковать
				Ø64 _{-0,2}	Ø63,75	—	
				D			
				Ø140±0,04	Ø139±0,04	—	
9	9	Ослабление шейки коленчатого вала под шестерню	Калибр-скоба	d ₃			Браковать
				Ø72 ^{+0,055} _{+0,035}	Ø72,03	—	
10	10	Ослабление шейки коленчатого вала под передний противовес	Калибр-скоба	d ₁			Браковать
				Ø71 ^{+0,065} _{+0,045}	Ø71,04	—	
11	11	Ослабление посадки штифтов	Калибр	Размер отв. под штифт			1. Заменить штифт. 2. Обработать отверстие под ремонтный штифт
				Ø22 ^{-0,019} _{+0,042}	Ø22,99	—	

12	12	Ослабление отверстия под подшипник	Осмотр Пробка листовая	D ₁			Отверстие восстановить Установкой ремонтной втулки
				Ø52 _{-0,03}	Ø52,005		
13	13	Снятие боковых поверхностей шпоночных пазов	Осмотр Калибр	t			Браковать
				10 ^{+0,065} _{+0,045}	10,00		
14		Забоины на резьбе M24×2-6H	Осмотр	—	—	—	Калибровать
		M16×1,5-6H		—	—	—	
		M68×2-6H		—	—	—	
15	14	Срыв резьбы M24×2-6H		—	2 витка	—	Браковать
		M16×1,5-6H		—	2 витка	—	Нарезать резьбу ремонтного размера
		M68×2-6H		—	2 витка	—	Браковать
16	16	Износ конусной поверхности под ступицу	Калибр	Пятно контакта 70%	Пятно контакта 70%	—	Браковать
17	17	Обрыв противовесов	Осмотр	—	—	—	Установить новый противовес по чертежу 238ДК-1005015-30СБ
18		Разрушение сварки болтов крепления противовесов	Осмотр	—	—	—	Заварить

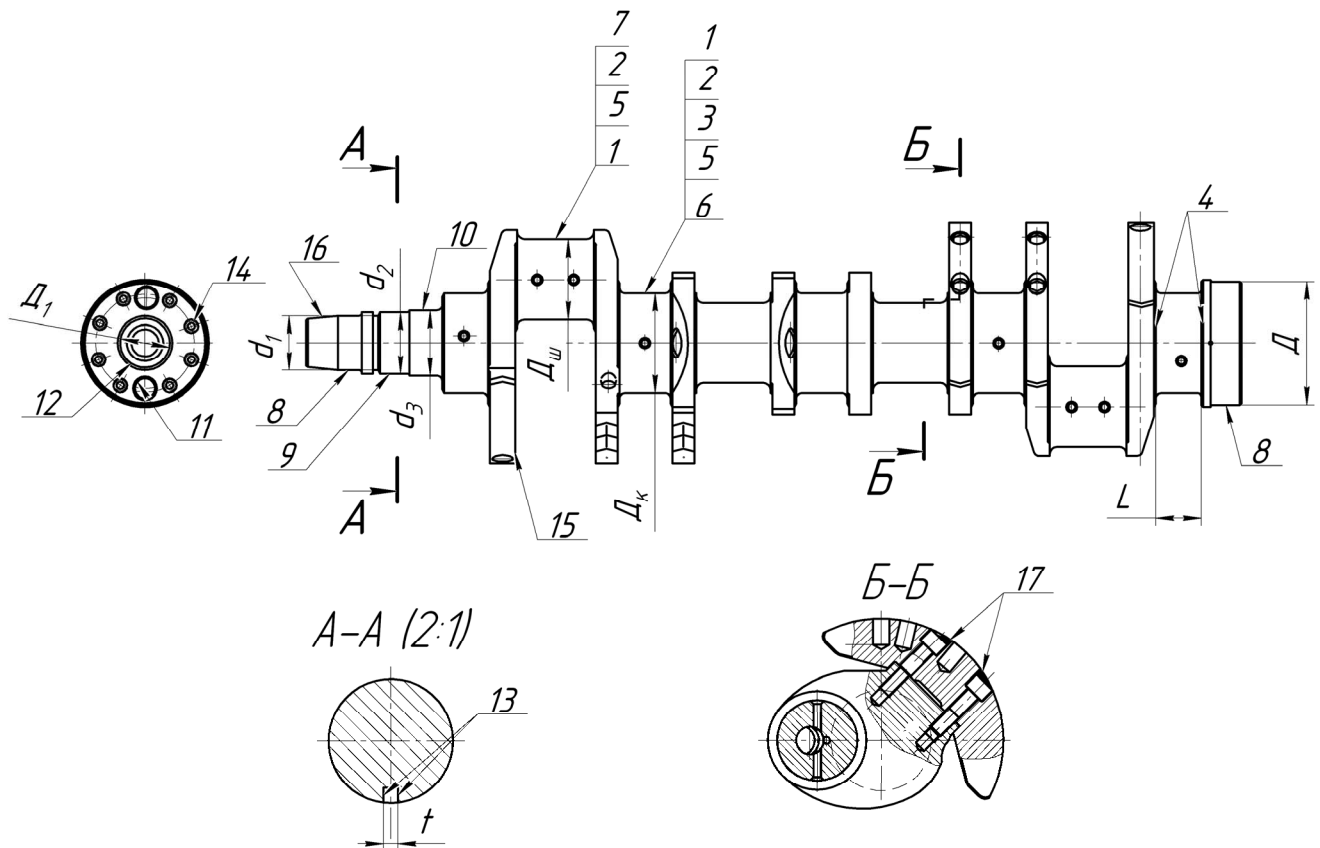


Рисунок 5.1

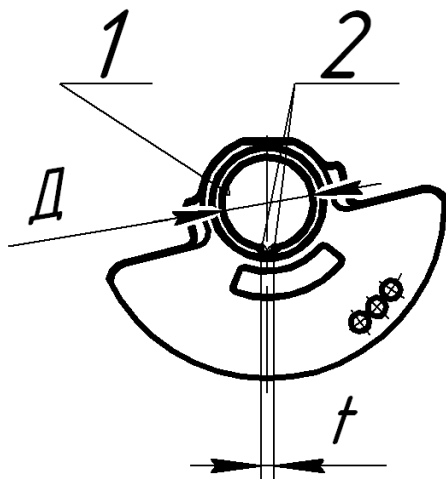
Таблица 5.1. Основные, допустимые без ремонта и категорийные размеры коренных и шатунных шеек коленчатого вала

		Номинальный размер	Категория ремонтного размера	
			I (II-номинальный)	II
Диаметры шатунных шеек	размер по чертежу, мм	88 _{-0,022}	87,5 _{-0,022}	87,25 _{-0,022}
	обозначение поверхности		РШ1	РШ2
	min доп. размер без ремонта, мм	87,95 ^{*2}	87,70 ^{*2}	87,45 ^{*2}
Диаметры коренных шеек	размер по чертежу, мм	110 _{-0,022}	109,75 _{-0,022}	109,50 _{-0,022}
	обозначение поверхности		РК1	РК2
	min доп. размер без ремонта, мм	109,95 ^{*2}	109,7 ^{*2}	109,45 ^{*2}
Технологическая масса для шатунной шейки при балансировке, г		11188	11212	11232
Ширина 5-й коренной шейки L	размер по чертежу, мм	56 ^{+0,12}		
	min доп. размер без ремонта, мм	56,18		

Примечание:

1. Допускается любое сочетание размеров категорийных групп шатунных и коренных шеек.
2. Валы с размером шеек, отмеченные знаком *2, использовать только с новыми вкладышами, соответствующими категории ремонтного размера.

5.2 ПРОТИВОВЕС ПЕРЕДНИЙ

 Рисунок 5.2				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение
				ПРОТИВОВЕС ПЕРЕДНИЙ		236-1005026-Б
				Материал		Твёрдость
				Сталь 35 ГОСТ 1050-88		143...187 НВ
				Размеры, мм		Заключение
номинальный	предельно допустимый					
	без ремонта	для ремонта				
1	1	Ослабление посадочного отверстия	Пробка листовая	Д		Браковать
				71 ^{+0,03}	71,035	
2	2	Снятие боковых поверхностей шпоночного паза	Калибр	t		Браковать
				10 ^{+0,075 +0,020}	10,1	

5.3 ШЕСТЕРНЯ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА

Рисунок 5.3				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение	
				ШЕСТЕРНЯ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА		238Б-1005030	
				Материал		Твёрдость	
				Сталь 40ХФА ГОСТ 4543-71		241...277 НВ	
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Трещины и облом зубьев	Осмотр	—	—	—	Браковать
2	2	Износ шпоночного паза	Микрометр	А			Браковать
				$10^{+0,075}_{+0,020}$	10,1	—	
3	3	Износ отверстия шестерни под шейку вала	Пробка листовая	D			Браковать
				$\varnothing 72^{+0,03}$	$\varnothing 72,035$	—	
4	4	Износ зубьев по толщине	Калибр	$S = 3,926^{+0,07}_{+0,10}$ $h=3,23$	3,65	—	Браковать

5.4 ШКИВ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА

Эскиз см. рисунок 5.4				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				ШКИВ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА			7511.1005061
				Материал			Твёрдость
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Сколы стенок ручьев	Осмотр	–	–	–	Браковать
2	2	Износ ручьев	Ролики Ø14,7±0,015 Ø11,6±0,015 Спец. скоба	А			Браковать
				200,7±0,2	198,9	–	
				Б			
				169,2±0,2	167,4	–	
3	3	Срыв резьбы	Осмотр		2 витка	–	Браковать
4	4	Трещины и механические повреждения	Осмотр	–	–	–	Браковать
5	5	Износ посадочной поверхности	Пробка листовая	D			Браковать
				Ø125,1 ^{+0,063}	Ø125,165	–	
6	6	Износ опорной поверхности	Микрометр	H			Браковать
				34±0,31	33,5	–	
7	7	Износ посадочной поверхности	Пробка листовая	D ₁			Браковать
				Ø120 ^{+0,087}	Ø120,09	–	

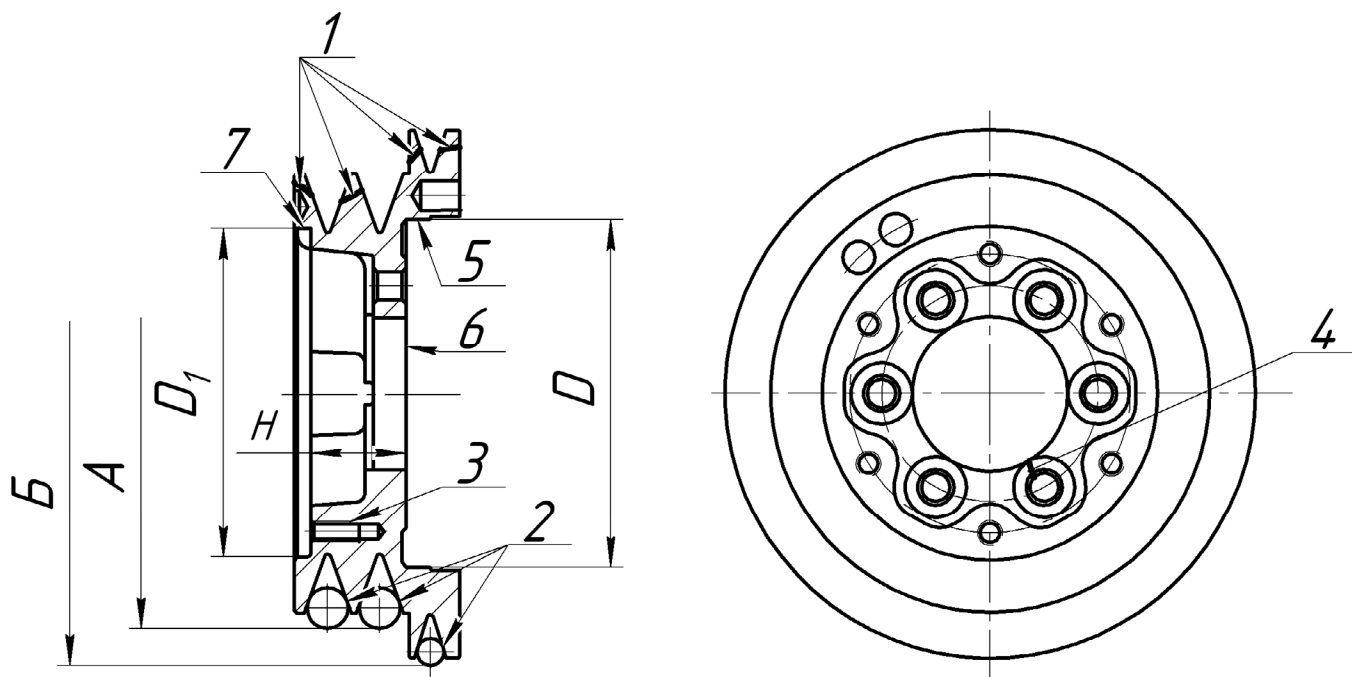


Рисунок 5.4

5.5 СТУПИЦА

Эскиз см. рисунок 5.5				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение	
				Ступица		7511.1005052	
				Материал		Твёрдость	
				Сталь 40Х		207...241 НВ	
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1 2	Срыв резьбы	Осмотр	—	1 виток	—	Браковать
2	3	Срыв резьбы под болт крепления ступицы	Осмотр	—	1 виток	—	Браковать
3	4	Износ конической поверхности под носок коленчатого вала	Калибр	Пятно контакта 70%	Пятно контакта 70%	—	Браковать

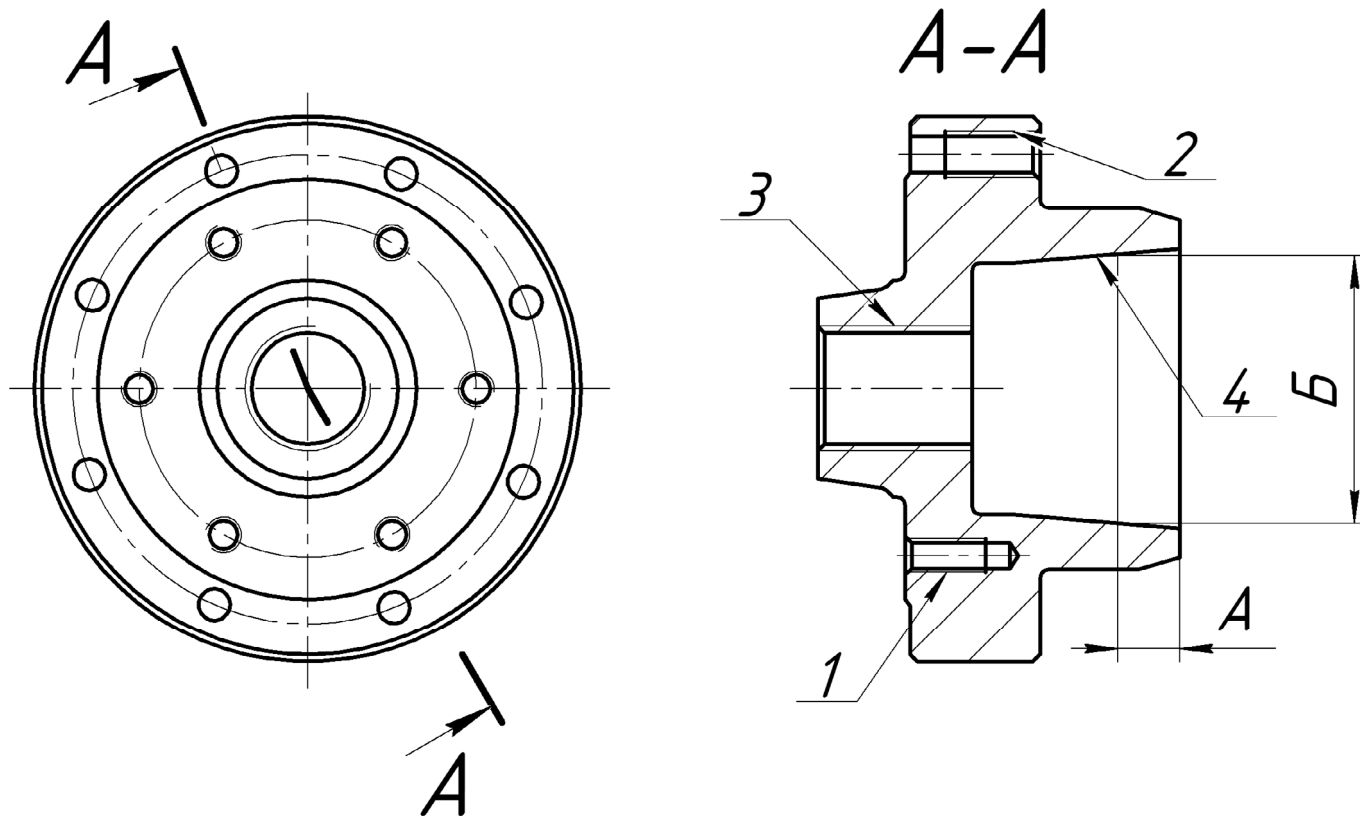
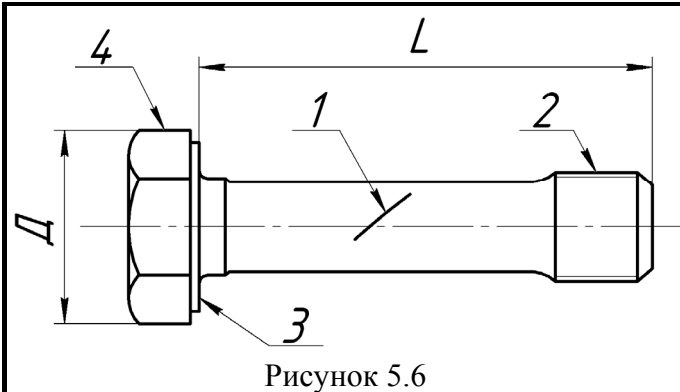


Рисунок 5.5

5.6 БОЛТ КРЕПЛЕНИЯ СТУПИЦЫ

 Рисунок 5.6				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение	
				БОЛТ		7511.1005062	
				Материал		Твёрдость	
				Сталь 40ХН		34...41 HRC	
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Трещины	Осмотр Магнитный дефектоскоп	—	—	—	Браковать
2	2	Срыв резьбы	Осмотр	—	1 виток	—	Браковать
3	3	Задир опорной поверхности	Осмотр	—	—	—	Браковать
4	4	Смятие граней под ключ	Скоба	Д			Браковать
				39,6	38,8		

5.7 МАХОВИК

Эскиз см. рисунок 5.7				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				МАХОВИК			238-1005115
				Материал			Твёрдость
				СЧ21-40			Поверхности зубьев HRC 49 – 55
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
	без ремонта	для ремонта					
1	1	Скол торцев зубьев обода маховика	Осмотр	–	–	–	Заменить обод
2	2	Износ отверстия под установочные штифты	Калибр	d			Браковать
				$\varnothing 22^{+0,030}_{+0,007}$	22,05	–	
3	3	Трещины и натир на поверхности А	Осмотр	–	–	–	Обработать поверхности А до выведения дефекта с одновременной обработкой поверхности Д.
4	4	Износ поверхности Б	Калибр	t			
				8±0,1	8,5	–	
5	5	Износ боковой поверхности	Калибр	D			Браковать
				$\varnothing 475^{+0,097}$			
6	6	Ослабление крепления обода маховика	Осмотр	–	–	–	Обеспечить момент затяжки болтов 22...32 Н*М

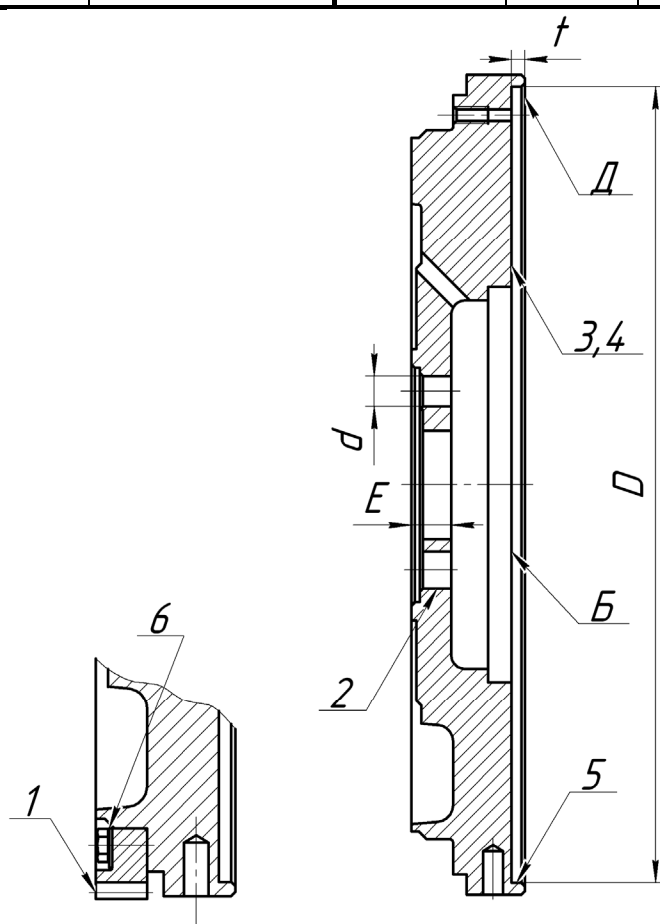
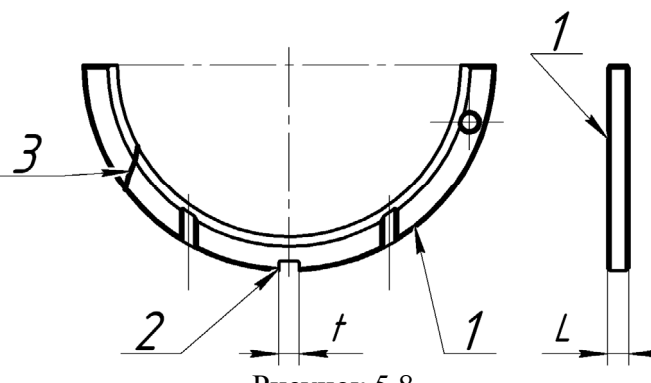


Рисунок 5.7

5.8 ПОЛУКОЛЬЦО УПОРНОГО ПОДШИПНИКА

 Рисунок 5.8				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение	
				ПОЛУКОЛЬЦО УПОРНОГО ПОДШИПНИКА		7511.1005183	
				Материал		Твёрдость	
				Бронза О5Ц5С5 ГОСТ 613-79		≥60 НВ не менее	
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Поломка полуколец	Осмотр	—	—	—	Браковать
2	2	Смятие боковых поверхностей паза	Калибр	t			Браковать
				7 ^{+0,055} _{+0,015}	7,2	—	
3	3	Износ полуколец по толщине	Калибр	L			Браковать
				7 ^{+0,055} _{+0,015}	7,35	—	

6 ГРУППА 1006

6.1 ВАЛ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ

Эскиз см. рисунок 6.1				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				ВАЛ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ			7511.1006015
				Материал			Твёрдость
				Сталь 18ХГТ ГОСТ 4543-71			
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Трещины, сколы	Осмотр	—	—	—	Браковать
2	2	Забоины на нерабочих поверхностях	Осмотр	—	—	—	Зачистить и заполировать согласно утвержденному образцу
3	3	Изгиб вала	Приспособление	Допуск биения промежуточных опорных шеек относительно крайних			Править
				0,04	0,05	—	
4	4	Износ или задиры поверхностей опорных шеек для валов	Скоба	Д			1.Напылить и обработать по чертежу. 2. Шлифовать по чертежу.
				Ø54 ^{-0,065} _{-0,105}	Ø53,88	—	
5	5	Износ, задиры или питтинг на поверхностях кулачков	Осмотр	В			Браковать
				45,044±0,05	>41,0	—	
6	6	Износ шпоночного паза по ширине	Калибр	Г			Заварить и обработать по чертежу
				6 ^{-0,010} _{-0,055}	6,02	—	
7	7	Забоины или срыв резьбы	Осмотр	—	—	1 виток	Калибровать

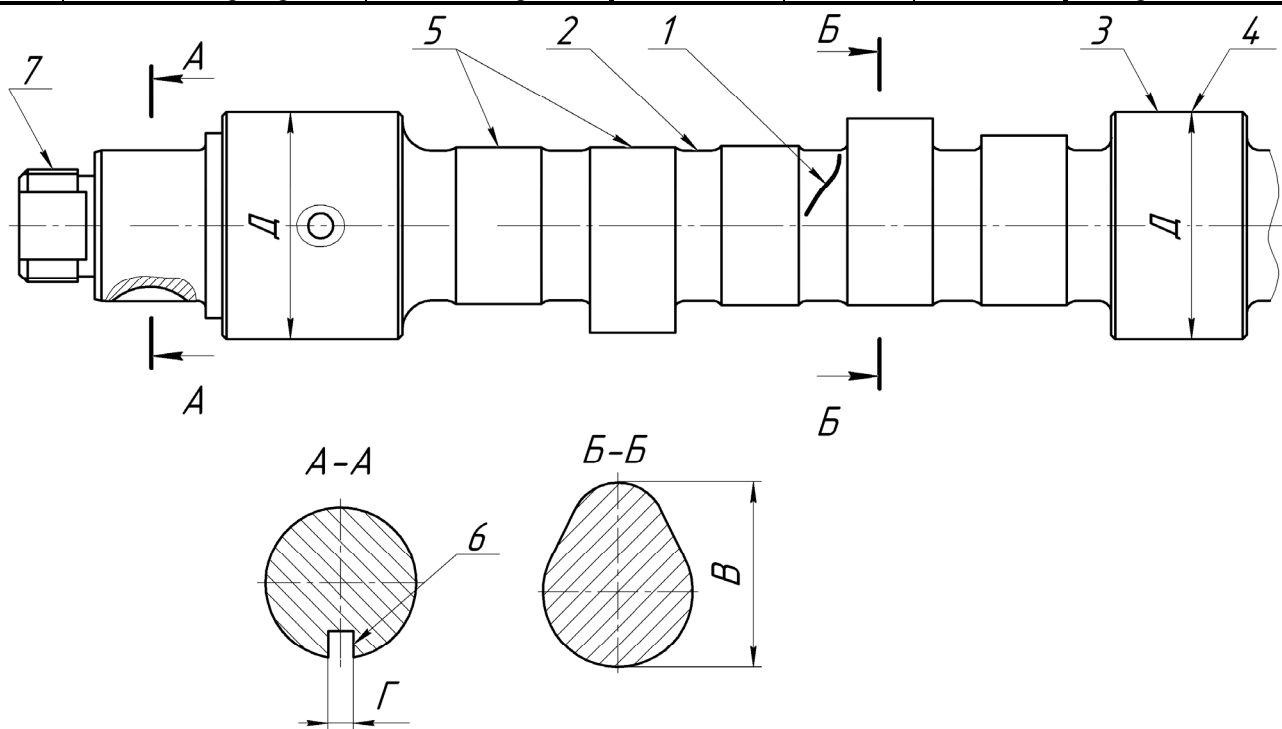
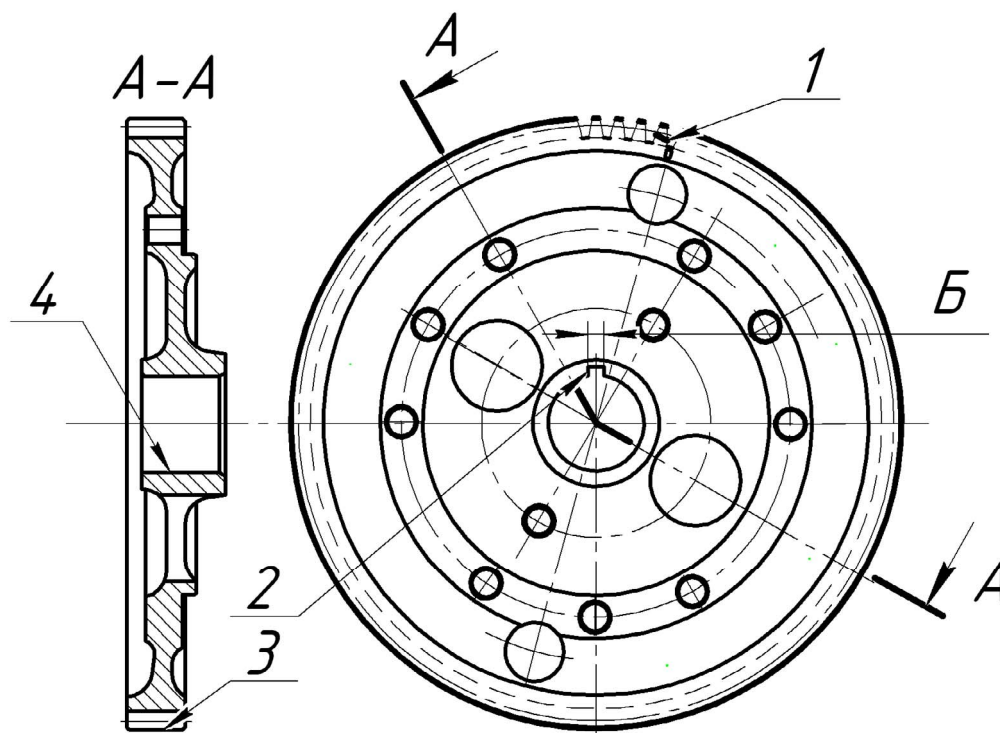


Рисунок 6.1

6.2 ШЕСТЕРНЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ВАЛА

Эскиз см. рисунок 6.2				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				ШЕСТЕРНЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ВАЛА			7511.1006214
				Материал			Твёрдость
				Сталь 40ХФА			241...277 НВ
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
	без ремонта	для ремонта					
1	1	Трещины и обломы	Осмотр	—	—	—	Браковать
2	2	Износ шпоночного паза	Калибр	$6^{+0,065}_{+0,015}$	6,1	—	Браковать
3	3	Износ зубьев по толщине	Калибр	$S=3,927^{+0,07}_{-0,10}$ h=3,2	3,65	—	Браковать
4	4	Износ отверстия под шейку распределительного вала	Пробка листовая	$\varnothing 36^{+0,27}$	36,04	—	Браковать



Профиль зуба

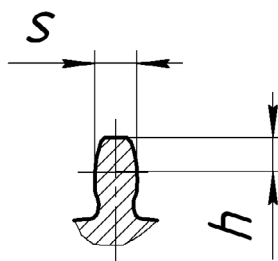
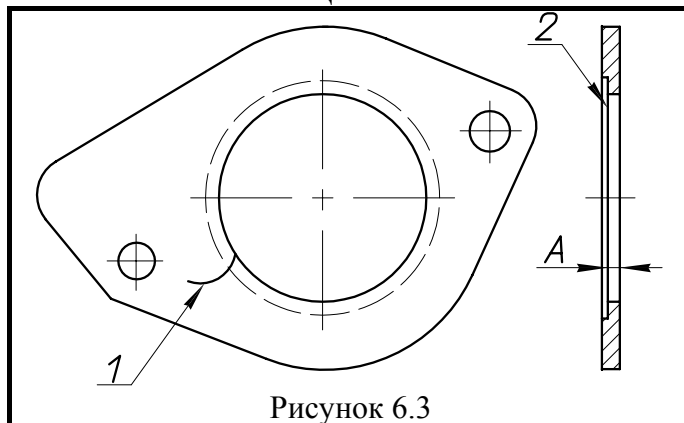


Рисунок 6.2

6.3 ФЛАНЕЦ УПОРНЫЙ



Наименование детали или сборочной единицы	Обозначение
ФЛАНЕЦ УПОРНЫЙ	236-1006236-Б
Материал	Твёрдость
Сталь 65Г ГОСТ 14959-79	41...46 HRCэ

№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Трещины	Осмотр	—	—	—	Браковать
2	2	Выработка поверхности	Осмотр Штангенциркуль ЩЦ-1-125-0,1 ГОСТ 166-80	А			Браковать
				4 _{-0,048}	3,8	—	

7 ГРУППА 1007

7.1 КЛАПАНЫ ВПУСКНОЙ И ВЫПУСКНОЙ

Эскиз см. рисунок 7.1				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				КЛАПАНЫ ВПУСКНОЙ И ВЫПУСКНОЙ			7511.1007010 236-1007015-B5
				Материал			Твёрдость
				7511.1007010 Сталь 40X10C2М ГОСТ 5632-72			35...44 HRC торец стержня ≥450HV5
				236-1007015-B5 ЭИ-69			228...302 HB торец стержня ≥450HV5
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
	без ремонта	для ремонта					
1	1	Трещины	Осмотр	—	—	—	Браковать
2	2	Износ посадочного конуса	Приспособление	А			Браковать
		7511.1007010 при D=52 мм		2,8±0,07	2,2	—	
		236-1007015-B5 при D=46 мм					
3	3	Износ поверхности стержня	Скоба	Е			Браковать
		7511.1007010		Ø12 ^{-0,030 -0,055}	Ø11,92		
		236-1007015B5		Ø12 ^{-0,070 -0,095}	Ø11,88		

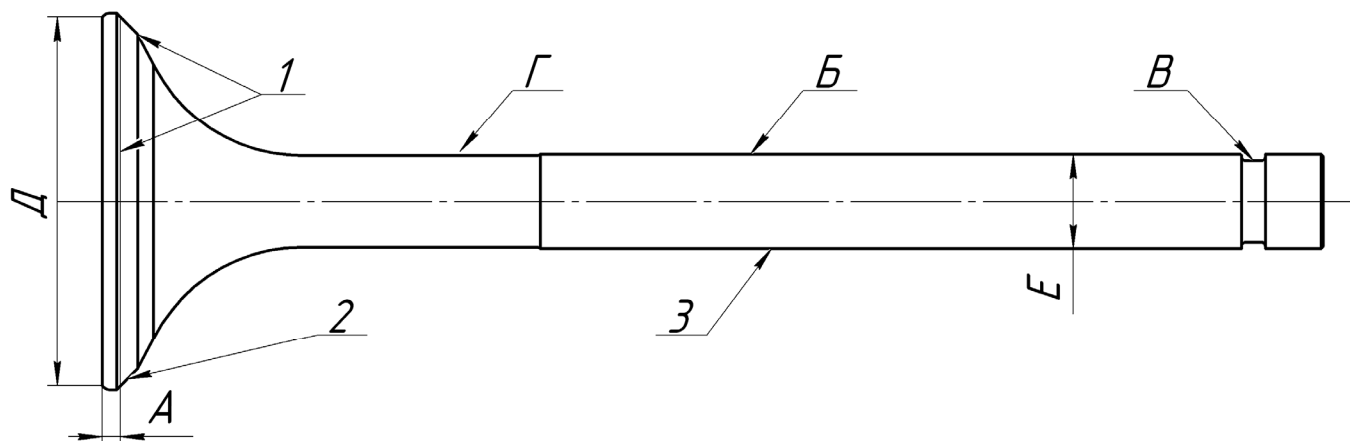


Рисунок 6.1

7.2 ПРУЖИНЫ КЛАПАНОВ

Эскиз см. рисунок 7.2				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение	
				ПРУЖИНЫ КЛАПАНОВ			7511.1007020 236-1007021-А	
				Материал			Твёрдость	
				7511.1007020 Проволока 51ХФА К-Д-1А-П-5,0 ГОСТ 1071-81			—	
				236-1007021-А Проволока 68ГА К-Д-2А-П-3,5 ГОСТ 1071-81				
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм (усилие, Н (кгс))			Заключение	
				номинальный	предельно допустимый			
					без ремонта	для ремонта		
1	—	Трещины, обломы	Осмотр	—	—	—	Браковать	
2	—	Усилие предвари- тельного сжатия:	Приспособление	Р ₁			Браковать	
		7511.1007020 При длине Н ₁ =54,45 мм		343,0±17Н (35,0± ±1,75 кгс)	324 Н (32,4 кгс)	—		
		236-1007021-А При длине Н ₁ =49,5 мм		143,67±7,1 Н (14,66± ±0.73кгс)	131 Н (13,1 кгс)	—		

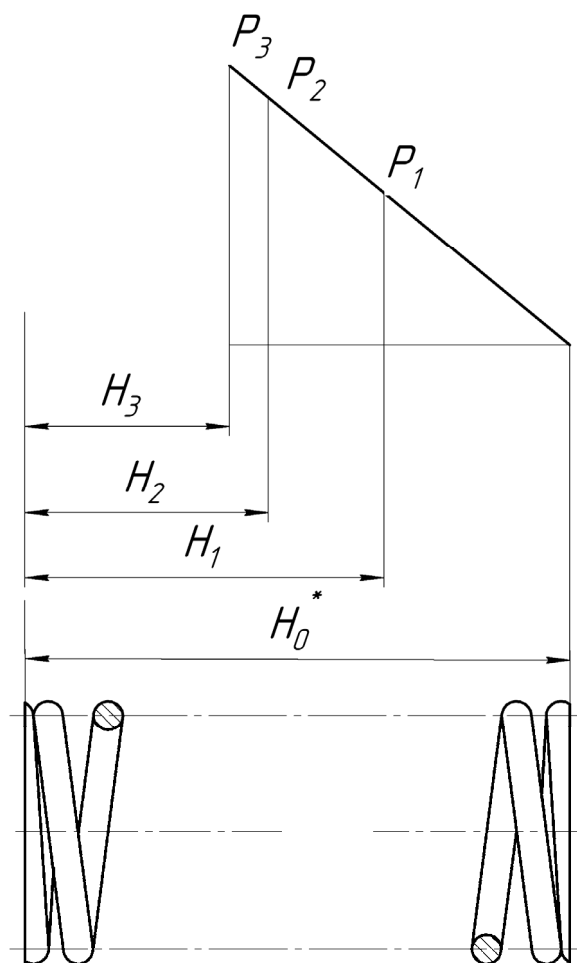
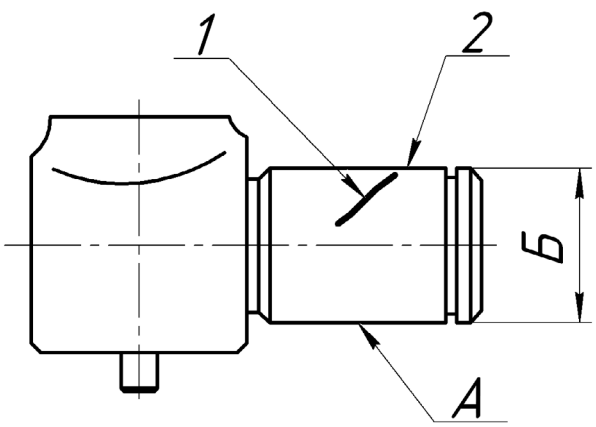


Рисунок 7.2

7.3 ТАРЕЛКА, ВТУЛКА ТАРЕЛКИ И ШАЙБА ПРУЖИН КЛАПАНА

				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				ТАРЕЛКА, ВТУЛКА ТАРЕЛКИ И ШАЙБА ПРУЖИН КЛАПАНА			236-1007024-В 7511.1007025 236-1007026-Б
				Материал			Твёрдость
				236-1007024-В 7511.1007025 Сталь 08КП ГОСТ1050-88			Нитроцементация 57 min HRCэ
				236-1007026-Б Сталь 15ХФ ГОСТ 4543-71			
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	–	Трещины, обломы	Осмотр	–	–	–	Браковать

7.4 ОСЬ КОРОМЫСЛА

 Эскиз см. рисунок 7.4				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение	
				ОСЬ КОРОМЫСЛА		236-1007091-Б2	
				Материал		Твёрдость	
				Сталь 45 ГОСТ 1050-88		167...212 НВ Поверхности А 57...64 HRCэ	
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Трещины и обломы на поверхности оси	Осмотр	—	—	—	Браковать
2	2	Износ наружной поверхности оси	Скоба	Б			Браковать
				Ø25 ^{-0,020} _{-0,041}	Ø24,94	—	

7.5 КОРОМЫСЛО СО ВТУЛКОЙ

Эскиз см. рисунок 7.5				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				КОРОМЫСЛО СО ВТУЛКОЙ			7511.1007144
				Материал			Твёрдость
				Коромысло Сталь 45 ГОСТ 1050-88 Втулка: Лента ДПРНП 1,3 БрОЦС 4-4-2,5 ГОСТ 15885-77			167...212НВ Твердость носка коромысла: 57...64 HRCэ
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Срыв резьбы	Осмотр	—	2 витка	—	Браковать
2	2	Износ отверстия втулки (поверхность Б)	Пробка	В			Заменить втулку
				Ø25 ^{+0,030} _{+0,008}	Ø25,06	—	
3	3	Износ радиусной поверхности носка коромысла	Приспособление	А			Обработать до введения дефекта по чертежу 7511.1007144
				5,9	6,5	—	

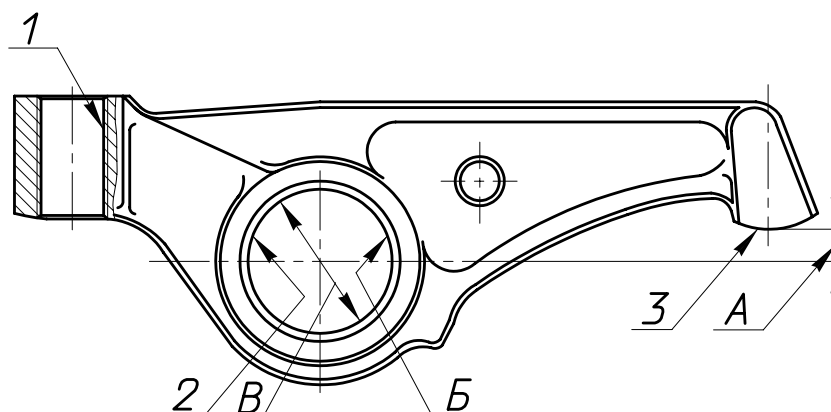
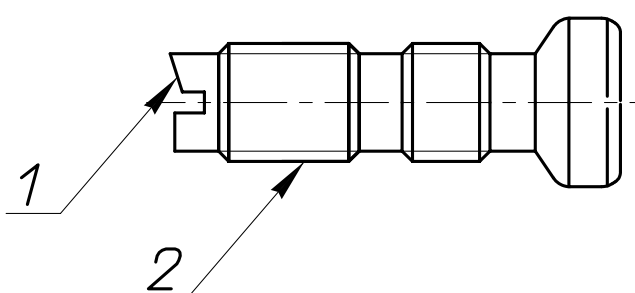


Рисунок 7.5

7.6 ВИНТ РЕГУЛИРОВОЧНЫЙ КОРОМЫСЛА

 Рисунок 7.6				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение	
				ВИНТ РЕГУЛИРОВОЧНЫЙ КОРОМЫСЛА		236-1007148-Б	
				Материал		Твёрдость	
				Сталь 40Х ГОСТ 4543-71		207...241 НВ Сферическая по- верхность 49min HRCэ	
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Облом винта	Осмотр	—	—	—	Браковать
2	2	Срыв резьбы	Осмотр	—	2 витка		Браковать

7.7 ШТАНГА ТОЛКАТЕЛЯ

Эскиз см. рисунок 7.7				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение	
				ШТАНГА ТОЛКАТЕЛЯ		236-1007176-A2	
				Материал		Твёрдость	
				Размеры, мм			
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	номинальный	предельно допустимый		Заключение
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Изгиб штанги	Плита ГОСТ 10905-86 Щуп ТУ 2-034-225-87	Допуск прямолинейной поверхности Б			Браковать
				0,3	0,6	–	
2	2	Трещины, вмятины	Осмотр	–	–	–	Браковать
3	3	Износ сферических поверхностей	Калибр	А			Браковать
				419 ^{+0,05} _{–0,3}	418,4		

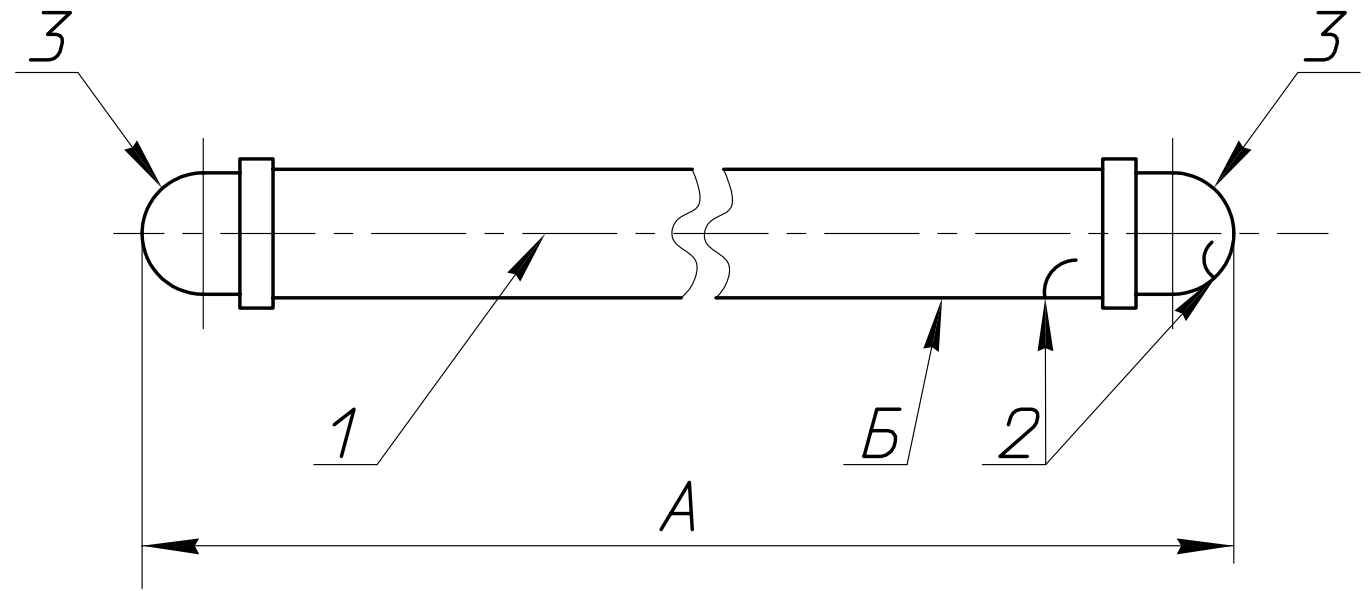


Рисунок 7.7

7.8 ТОЛКАТЕЛЬ

Эскиз см. рисунок 7.8				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				ТОЛКАТЕЛЬ			7511.1007180
				Материал			Твёрдость
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Трещины, забоины, задир-ры сферической поверх-ности пяты толкателя	Осмотр	—	—	—	Браковать
2	2	Износ торцовых поверх-ностей ступицы	Скоба	А			Браковать
				32 _{-0,1}	31,85	—	
3	3	Увеличение зазора между осью и роликом. Замеряется радиальное перемещение на оси	Стойка с индикато-ром	Зазор			Браковать
				0,032...0,064	0,09	—	
4	4	Питтинг на наружной по-верхности ролика	Осмотр	—	—	—	Браковать
5	5	Заклинивание ролика на оси	Осмотр	—	—	—	Браковать
6	6	Износ отверстий втулок толкателя	Пробка листовая	Б			Заменить втулки и обработать по чер-тежу 236-1007183
				Ø22 ⁺⁰⁰³⁰ _{+0,008}	Ø22,06	—	

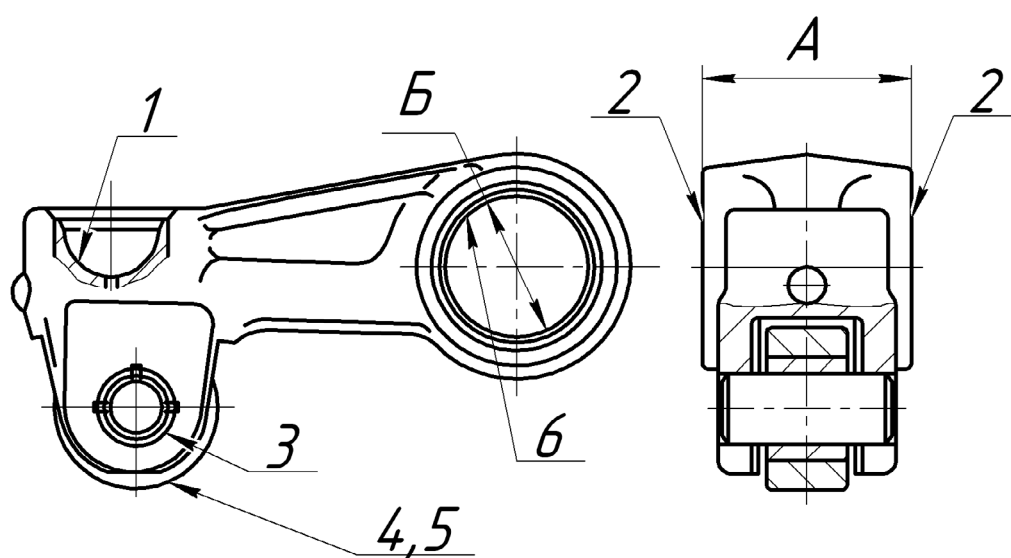
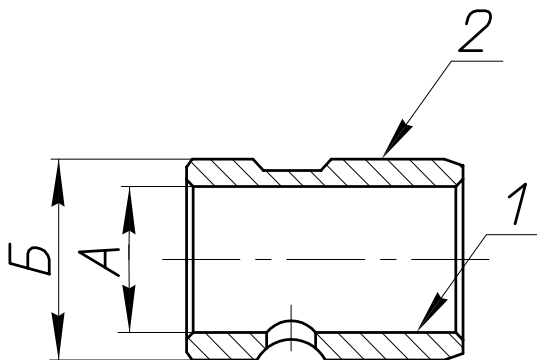


Рисунок 7.8

7.9 ВТУЛКИ ОСЕЙ ТОЛКАТЕЛЯ

 Рисунок 7.9				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение	
				ВТУЛКИ ОСЕЙ ТОЛКАТЕЛЯ		236-1007244 236-1007246 236-1007247-Б	
				Материал		Твёрдость	
				СЧ15 ГОСТ 1412-85		163...229 НВ	
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Износ отверстия	Пробка листовая	А			Браковать
		236-1007244		$\varnothing 22^{+0,062}_{+0,039}$	$\varnothing 22,06$	—	
		236-1007246		$\varnothing 22^{+0,030}_{+0,008}$	$\varnothing 22,09$	—	
		236-1007247-Б					
2	2	Износ наружной поверхности	Скоба	Б			Браковать
				$\varnothing 22^{-0,008}_{-0,022}$	$\varnothing 29,94$	—	

7.10 ОСИ ТОЛКАТЕЛЯ

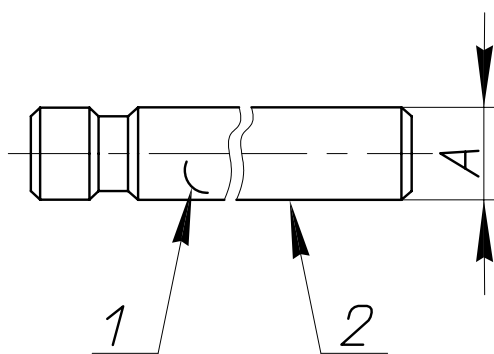
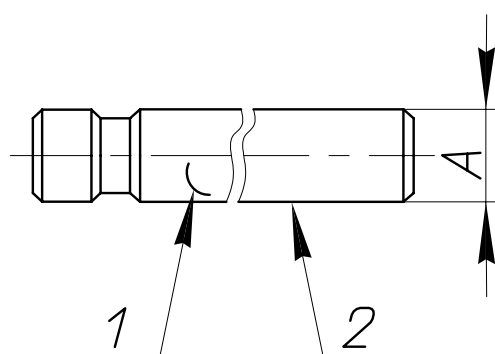


Рисунок 7.9

 Рисунок 7.9				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение	
				ОСИ ТОЛКАТЕЛЯ		236-1007238 236-1007242	
				Материал		Твёрдость	
				Сталь В45 ГОСТ 8733-87		52...64 HRCэ наружной поверх- ности	
				Размеры, мм		Заключение	
номинальный	предельно допустимый						
	без ремонта	для ремонта					
1	1	Трещины	Осмотр	—	—	—	Браковать
2	2	Износ наружной по- верхности	Скоба	А			Браковать
				Ø22 ^{-0,008} _{-0,022}	Ø21,96	—	

8 ГРУППА 1008

8.1 КОЛЛЕКТОР ВЫПУСКНОЙ

Эскиз см. рисунок 8.1				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				КОЛЛЕКТОР ВЫПУСКНОЙ			1008011
				Материал			Твёрдость
				СЧ 21 ГОСТ 1412-85			
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Коробление плоскости фланцев	Осмотр Плита 2-1-1000×630 Щуп 0,2 мм	Допуск плоскостности			Браковать
				0,08	0,12	–	
2	2	Трещины (не герметичность)	Осмотр Линейка 300	–	–	длина 30 мм	Заварить
3	3	Облом фланцев в зоне одного из отверстий	Осмотр	–	–	–	Браковать
4	4	Ослабление соединения деталей 238Ф-1008022 и 7511.1008025	Осмотр Прорыв газов при работе двигателя	–	–	–	Соединить детали, обработав уплотнительной пастой УН-25 ТУ6-10-1284-86

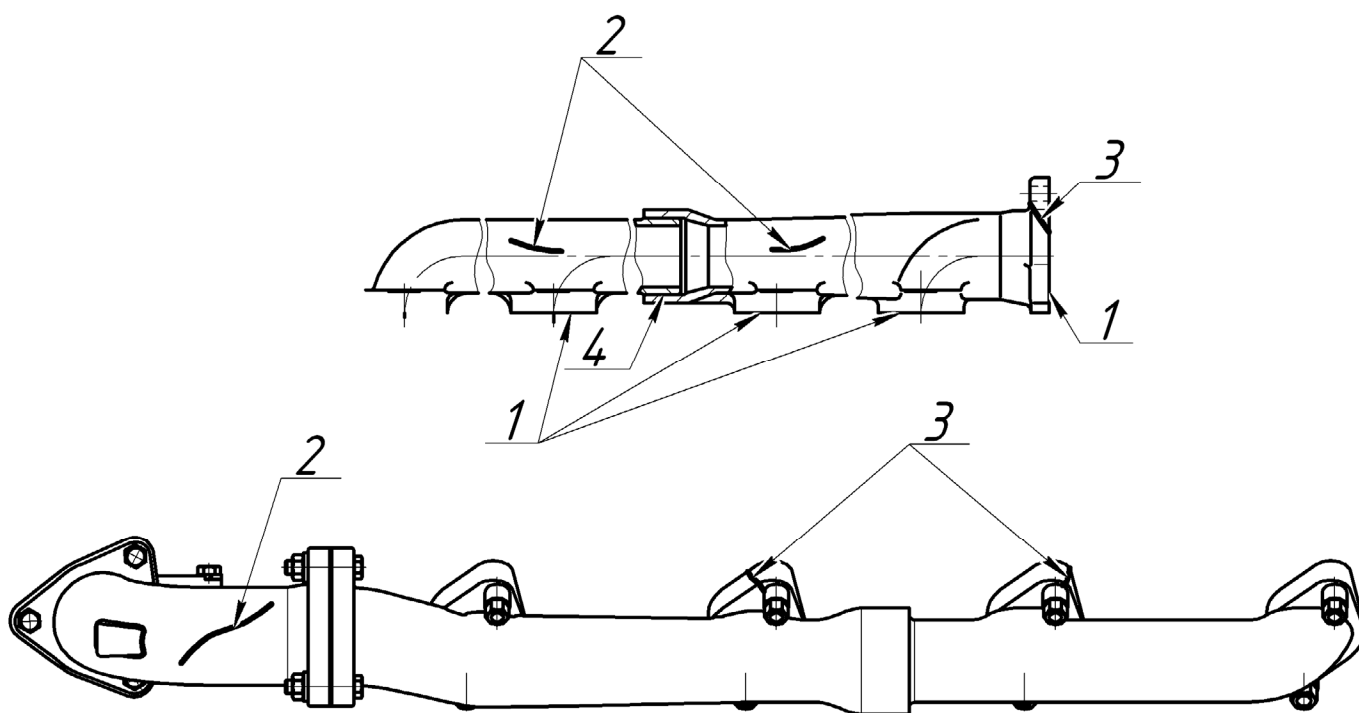


Рисунок 8.1

8.2 ПАТРУБОК-КРОНШТЕЙН

Эскиз см. рисунок 8.2				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				ПАТРУБОК-КРОНШТЕЙН			238Ф-1008482
				Материал			Твёрдость
				Чугун специальный			98...104 HRB
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Облом фланца по отверстию	Осмотр	—	—	—	Браковать
2	2	Отклонение поверхностей П от расположения в одной плоскости	Плита 2-1-1000×630 Щуп 0,3 мм	Допуск плоскостности поверхностей П относительно общеприлегающей плоскости			Обработать плоскости бобышек по чертежу 238Ф-1008482Р
				—	0,3	—	
3	3	Коробление плоскости фланцев	Плита 2-1-1000×630 Щуп 0,3 мм	Допуск плоскостности			Обработать плоскости фланцев по чертежу 238Ф-1008482Р
				0,08	0,15	—	
4	4	Трещины (не герметичность)	Осмотр Линейка 300	—	—	длина 30 мм	Заварить
5	5	Трещины крепежных бобышек	Осмотр	—	—	—	Заварить
6	6	Трещины на фланце	Осмотр	—	—	длина 5 мм	Заварить
7	7	Коробление плоскости фланца	Плита 2-1-1000×630 Щуп 0,3 мм	Допуск плоскости			Обработать плоскости фланца по чертежу 238Ф-1008482Р
				0,2	0,25	—	
8	8	Облом фланца в зоне одного из отверстий	Осмотр	—	—	—	Восстановить по чертежу 238Ф-1008482Р
9	9	Трещины на поверхности крепления к картеру	Осмотр	—	—	—	Браковать

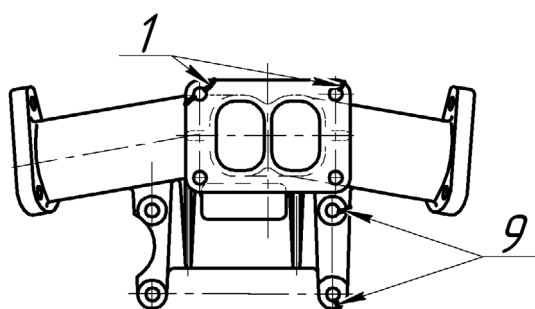
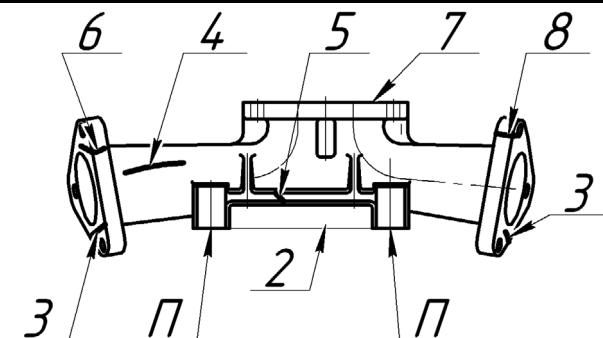


Рисунок 8.2
252

9 ГРУППА 1009

9.1 КАРТЕР МАСЛЯНЫЙ

Эскиз см. рисунок 9.1				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				КАРТЕР МАСЛЯНЫЙ			238Ф-1009010-Б2 238Н-1009010-А2
				Материал			Твёрдость
				Лист А1,5 ГОСТ 19904-90 II-ОСВ-080 ГОСТ 9045-80			—
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
	без ремонта	для ремонта					
1	1	Трещины длиной не более 50 мм в кол-ве не более 3 шт.	Осмотр Линейка	—	—	—	Заварить
2		Пробоины площадью не более не более 20 см ²	Осмотр Линейка	—	—	—	Браковать
3	2	Отрыв перегородок, вмятины на них	Осмотр	—	—	—	Править, Браковать
4	3	Вмятины на поверхностях не более 3 шт., площадью не более 2 см	Линейка	—	—	—	Править
5	4	Коробление поверхности П	Плита поверочная 1600×1000	Допуск плоскостности			Править
				0,5 на 100 1,8 на всей длине	0,6 на 100 и 2,0 на всей длине	—	
6	5	Срыв резьбы М24×2-6g	Осмотр	—	1 виток	—	Браковать

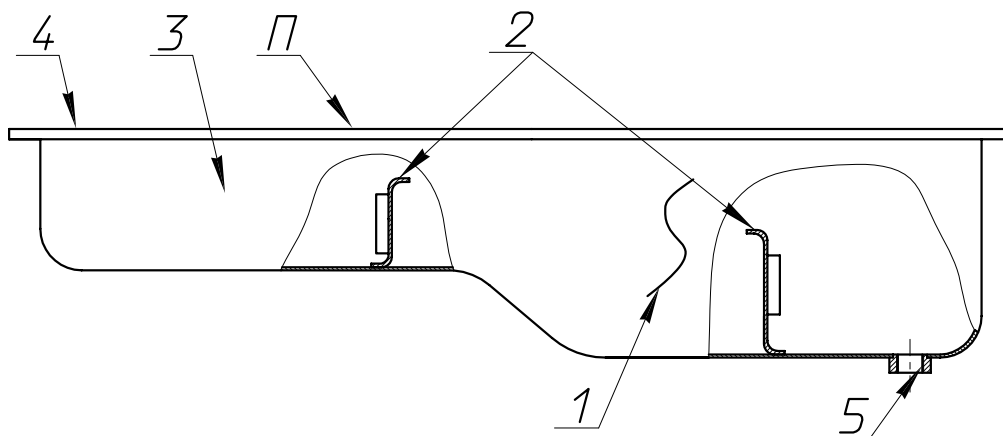


Рисунок 9.1

10 ГРУППА 1011

10.1 КОРПУС МАСЛЯНОГО НАСОСА

Эскиз см. рисунок 10.1				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение	
				КОРПУС МАСЛЯНОГО НАСОСА		7511.1018015-10	
				Материал		Твёрдость	
				1. 7511.1011020-10 чугун специальный 2. 238Б-1011034 Бр ОЦС 4-4-2,5		—	
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Трещины и обломы лобового расположения и размера	Осмотр	—	—	—	Браковать
2	2	Проворот втулок	Осмотр	—	—	—	Браковать
3	3	Износ поверхности гнезд под шестерни	Пробка	d ₂			Браковать
				Ø43 ^{+0,05 +0,01}	Ø43,07	—	
4	4	Износ, задир, кольцевые риски на поверхности гнезд под шестерни	Глубиномер	Б			Браковать
				55 ^{+0,046}	55,09	—	
5	5	Ослабление посадки установочных штифтов	Опробование рукой	—	1 виток	—	Браковать
6	6	Срыв резьбы М8-6Н	Осмотр	—	1 виток	—	Браковать
7	7	Срыв резьбы М24×1-6Н	Осмотр	—	1 виток	—	Браковать
8	8	Износ поверхности отверстия втулки	Пробка	d ₁			Заменить втулку дет. 238Б-1011034
				Ø18 ^{+0,077 +0,050}	Ø18,08	—	

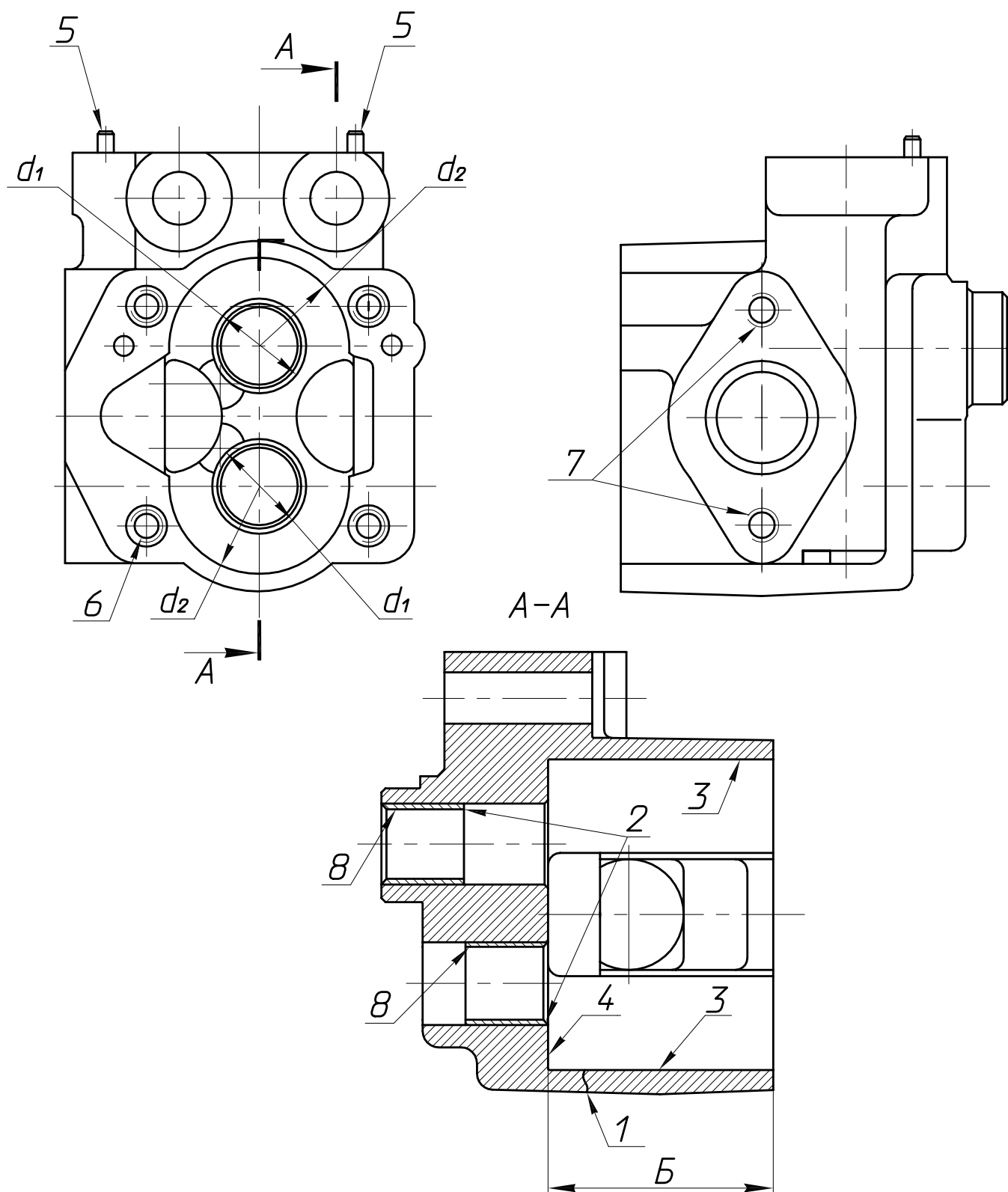


Рисунок 10.1

10.2 КРЫШКА МАСЛЯНОГО НАСОСА

Эскиз см. рисунок 10.2				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				КЫШКА МАСЛЯНОГО НАСОСА			238Б-1011019-Б
				Материал			Твёрдость
				1. 238Б-1011021Б чугун специальный 2. 238Б-1011034 Бр ОЦС 4-4-2,5			—
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Проворот втулок	Осмотр	—	—	—	Браковать
2	2	Задир торцевой поверхности	Осмотр	—	—	—	Браковать
3	3	Износ поверхности отверстия втулки	Пробка	d			Заменить втулку дет. 238Б-1011034
				Ø18 ^{+0,077} _{+0,050}	Ø18,08	—	

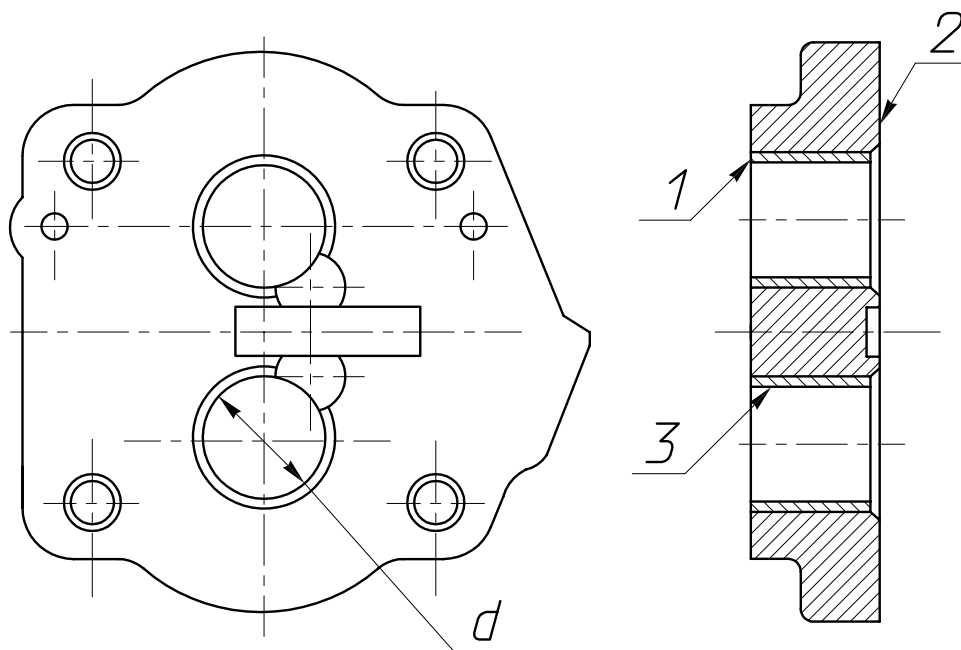
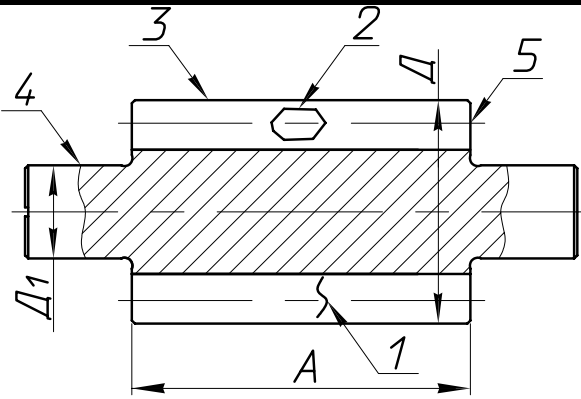
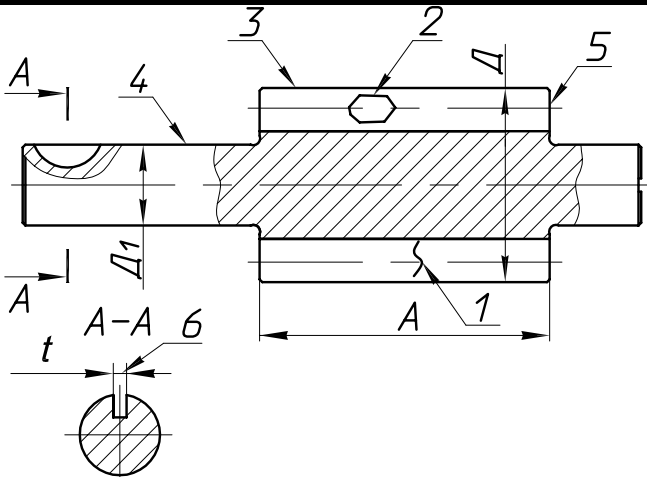


Рисунок 10.2

10.3 ШЕСТЕРНЯ ПОДАЧИ МАСЛА ВЕДОМАЯ

 Рисунок 10.3				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение	
				ШЕСТЕРНЯ ПОДАЧИ МАСЛА ВЕДОМАЯ		7511.1011030	
				Материал		Твёрдость	
				Сталь 40ХФА ГОСТ 4543-71		≥575HV h 0,25...0,5 мм	
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Трещины, обломы	Осмотр	—	—	—	Браковать
2	2	Выкрашивание рабочей поверхности зуба (питтинг)	Линейка-300 ГОСТ 427-75	—	Площ. 50 мм ²	—	Браковать
3	3	Износ по наружной поверхности	Микрометр	D			Браковать
				Ø42,9 ^{+0,025} _{-0,05}	42, 83	—	
4	4	Износ поверхности оси под втулки корпусов	Скоба	D ₁			Железнить, хромировать с последующей обработкой по чертежу
				Ø18 ^{+0,016} _{-0,016}	17,95	—	
5	5	Износ торцевых поверхностей или кольцевые риски	Микрометр	A			Браковать
				65 ^{+0,050} _{-0,166}	64,85	—	

10.4 ШЕСТЕРНЯ ПОДАЧИ МАСЛА ВЕДУЩАЯ

 Рисунок 10.4				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение	
				ШЕСТЕРНЯ ПОДАЧИ МАСЛА ВЕДУЩАЯ		7511.1011040	
				Материал		Твёрдость	
				Сталь 40ХФА ГОСТ 4543-71		$\geq 575\text{HV}$ h 0,25...0,5 мм	
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Трещины, обломы	Осмотр	—	—	—	Браковать
2	2	Выкрашивание рабочей поверхности зуба (питтинг)	Линейка-300 ГОСТ 427-75	—	Площ. 50 мм ²	—	Браковать
3	3	Износ по наружной поверхности	Микрометр	D			Браковать
				$\varnothing 42,9_{-0,05}^{-0,025}$	42,83	—	
4	4	Износ поверхности оси под втулки корпусов	Скоба	D ₁			Железнить, хромировать с последующей обработкой по чертежу
				$\varnothing 18_{-0,016}^{+0,016}$	17,95	—	
5	5	Износ торцевых поверхностей или кольцевые риски	Микрометр	A			Браковать
				$65_{-0,166}^{-0,050}$	64,85	—	
6	6	Износ шпоночного паза по ширине	Пробка	t			Браковать
				$3_{-0,05}^{-0,01}$	—	—	

10.5 КЛАПАН РЕДУКЦИОННЫЙ

Эскиз см. рисунок 10.5				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				КЛАПАН РЕДУКЦИОННЫЙ			238Б-1011048
				Материал			Твёрдость
				—			—
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Срыв резьбы корпуса	Осмотр	—	1 виток	—	Браковать
2	2	Механические повреждения, трещины или износы деталей Утечки при давлении 0,5 кгс/см ² не более 2,5 л/мин	Осмотр, Стенд испытательный	—	—	—	Браковать

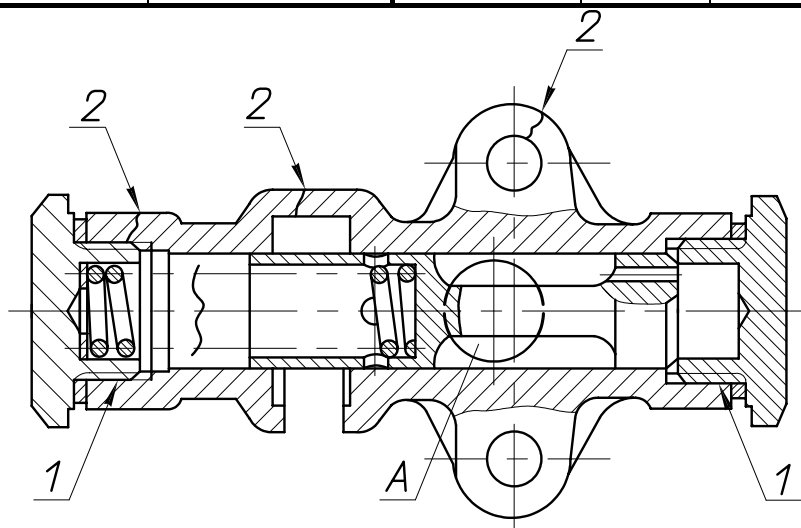


Рисунок 10.5

10.6 КЛАПАН ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ

Эскиз см. рисунок 10.6				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				КЛАПАН ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ СИСТЕМЫ СМАЗКИ			238Б-1011056
				Материал			Твёрдость
				—			—
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Срыв резьбы штуцера М16х1,5-6g	Осмотр	—	1 виток	—	Браковать или заменить деталь 314612-П29
2	2	Механические повреждения или износ деталей Утечки при давлении 0,5 кгс/см не более 0,5 л/мин	Стенд испытательный	—	—	—	Браковать

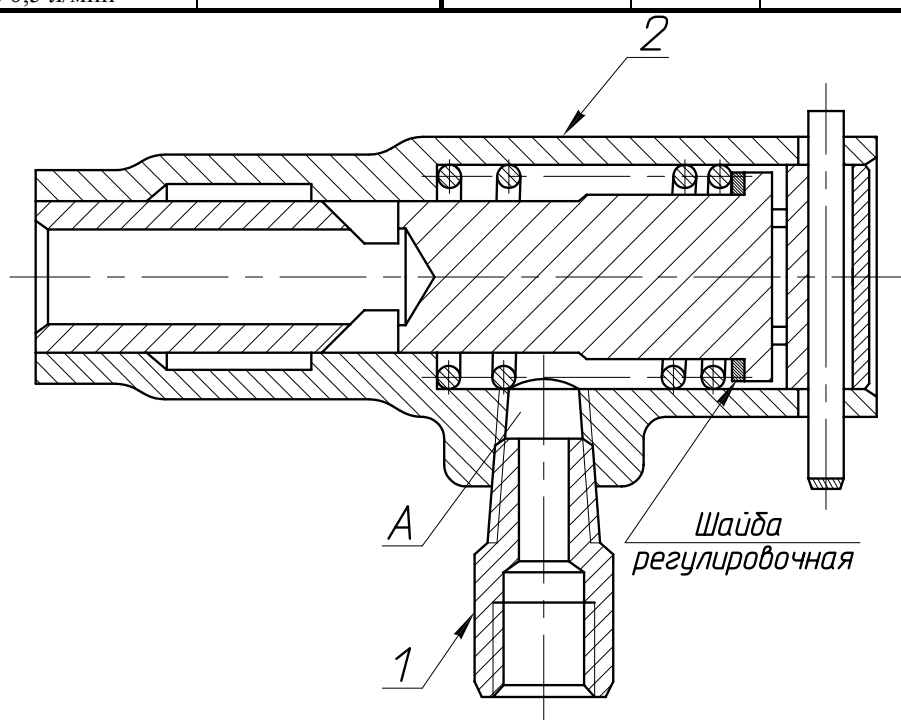


Рисунок 10.6

Технические требования к отремонтированной детали:

Начало открытия клапана 236-1011056-А при давлении в полости А 520...560 кПа (5,2...5,6 кгс/см²) должно быть обеспечено установкой дет. 312668-П в общем количестве не более 5-ти штук.

10.7 ШЕСТЕРНЯ ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ПРИВОДА МАСЛЯНОГО НАСОСА

Эскиз см. рисунок 10.7				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				ШЕСТЕРНЯ ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ПРИВОДА МАСЛЯНОГО НАСОСА			236-1011202-A
				Материал			Твёрдость
				Сталь 40X ГОСТ 4543-71 (шестерни) Лента ДПРНП 1,5 Бр ОЦС4-4-2,5 ГОСТ 15885-77 (втулки)			≥450 HV h 0,15...0,35 мм
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Трещины и обломы	Осмотр	—	—	—	Браковать
2	2	Выкрашивание рабочей поверхности зуба (питтинг)	Линейка-300 ГОСТ 427-75		Площ. 50 мм ²		Браковать
3	3	Износ поверхности зуба по толщине при h=3,246	Калибр, зубомер, шаблон	S			Браковать
				Ø3,295 ^{-0,07 -0,01}	3,7	—	
4	4	Износ торцевых поверхностей	Микрометр 50-1 ГОСТ 6507-78	A			Браковать
				20 ^{-0,07 -0,21}	19,7	—	
5	5	Износ поверхности втулки шестерни	Пробка	D			Заменить втулку дет. 236-1011206 и обработать по чертежу 236-1011202-A
				Ø35 ^{+0,039}	35,09	—	

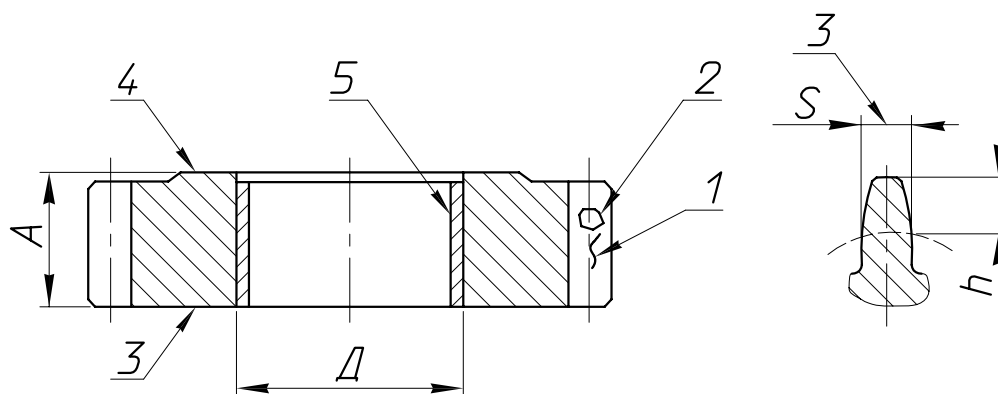


Рисунок 10.7

10.8 ОСЬ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ШЕСТЕРНИ

Эскиз см. рисунок 10.8				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				ОСЬ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ШЕСТЕРНИ			236-1011208-B
				Материал			Твёрдость
				Сталь 45 ГОСТ 1050-74			Поверхности А 57...64 HRCэ
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Трещины и обломы любого размера и расположения	Осмотр	—	—	—	Браковать
2	2	Срыв резьбы в отверстиях М12-6Н	Осмотр	—	1 виток	—	Браковать
3	3	Износ поверхности шейки	Микрометр МК50-1 ГОСТ 6507-78	А			Хромировать, железнить и обработать по чертежу 236-1011208-BP
				$\varnothing 35_{-0,05}^{-0,25}$	$\varnothing 34,93$	—	
4	4	Износ упорной поверхности	Глубиномер	В			Хромировать, железнить и обработать по черт. 236-1011208-BP
				20,2 $\pm$ 0,065	20,3	—	

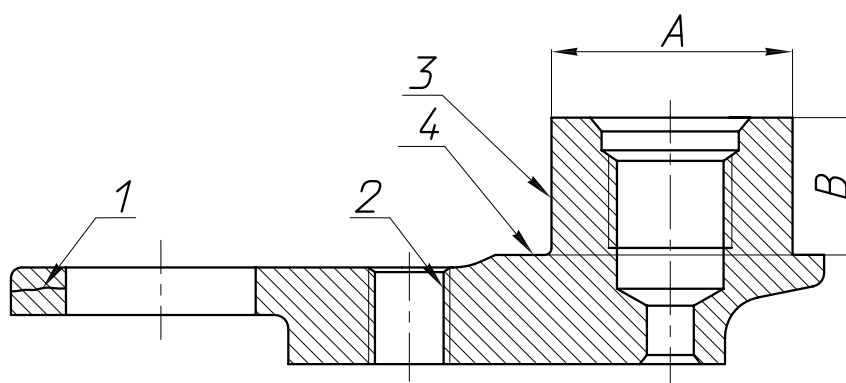


Рисунок 10.8

10.9 ФЛАНЕЦ УПОРНОЙ ОСИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ШЕСТЕРНИ

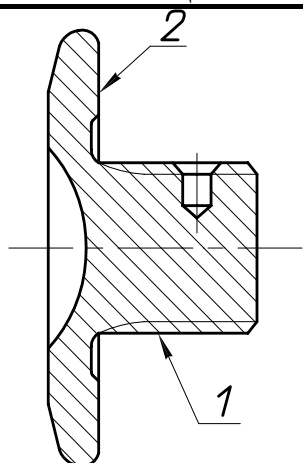
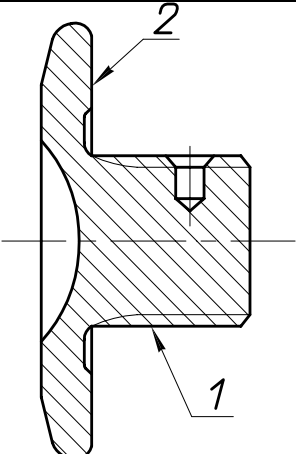


Рисунок 10.9

 Рисунок 10.9				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение	
				ФЛАНЕЦ УПОРНОЙ ОСИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ШЕС- ТЕРНИ		236-1011217-B2	
				Материал		Твёрдость	
Сталь 20КП		51HRCэ					
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установ- ления дефекта и контрольный ин- струмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допусти- мый		
					без ре- монта	для ре- монта	
1	1	Срыв резьбы: -дет. 236-1011217-B2 M18x1,5LH-6g	Осмотр	—	1 виток	—	Браковать
2	2	Задиры, риски на упор- ной поверхности	Осмотр Контрольный об- разец	—	Глуби- ной 0,3	—	Обработать по чертежу 236-1011217B2

10.10 ШЕСТЕРНЯ ПРИВОДА НАСОСА ВЕДОМАЯ

Эскиз см. рисунок 10.10				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение	
				ОСЬ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ШЕСТЕРНИ		238Б-1011230	
				Материал		Твёрдость	
				Сталь 40Х		241...286 НВ	
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Трещины и обломы любого размера и расположения	Осмотр	—	—	—	Браковать
2	2	Выкрашивание рабочей поверхности зуба (питтинг)	Линейка-300 ГОСТ 427-75		Площ. 50 мм ²		Браковать
3	3	Износ поверхности зуба по толщине при h=3,246	Калибр, зубомер, шаблон	S			Браковать
				Ø3,295 ^{-0,07 -0,01}	3,7	—	
4	4	Износ отверстия	Пробка	Д			Браковать
				Ø18 ^{+0,021 +0,034}	Ø17,985	—	
5	5	Износ шпоночного паза	Калибр	t			Браковать
				3 ^{+0,055 +0,010}	3,08	—	

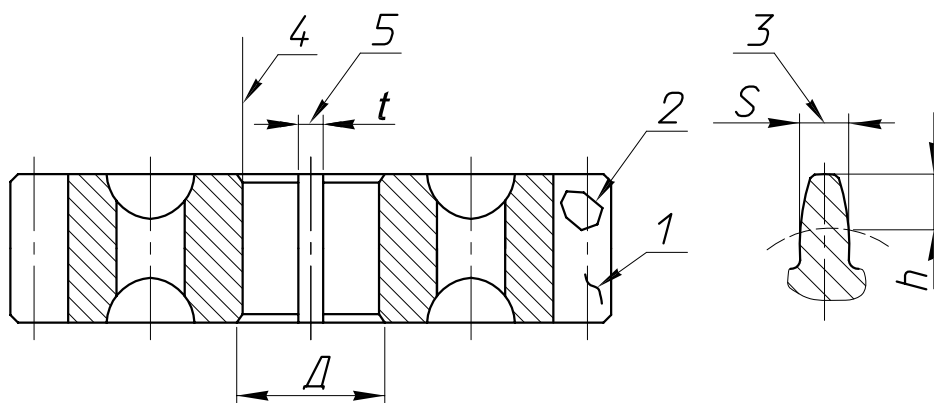


Рисунок 10.10

10.11 ЧАШКА ЗАБОРНИКА МАСЛЯНОГО НАСОСА

Эскиз см. рисунок 10.11				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				ЧАШКА ЗАБОРНИКА МАС- ЛЯНОГО НАСОСА			238Ф-1011300
				Материал			Твёрдость
				—			—
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установ- ления дефекта и контрольный ин- струмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допусти- мый		
					без ре- монта	для ре- монта	
1	1	Трещины и обломы любого размера и направления	Осмотр	—	—	—	Браковать
2	2	Вмятины	Линейка-300 ГОСТ 427-75	—	Площ. 20 мм ²	—	Править

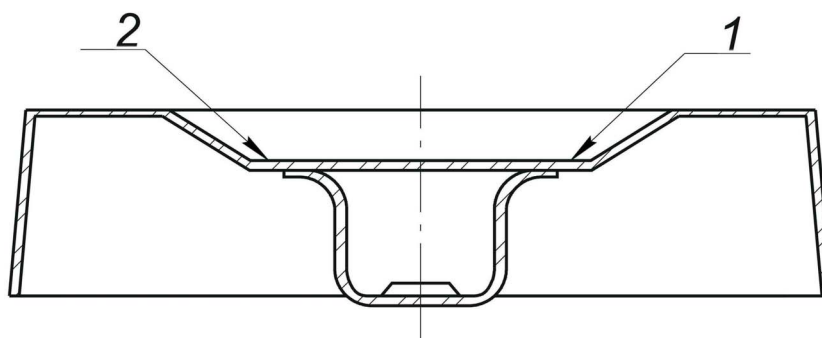


Рисунок 10.11

10.12 СЕТКА МАСЛОЗАБОРНИКА

Эскиз см. рисунок 10.12				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				СЕТКА МАСЛОЗАБОРНИКА С ОБОДКОМ			204А-1011310-В
				Материал			Твёрдость
				—			—
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	—	Повреждение сетки:	Линейка-300 ГОСТ 427-75	—	—	площадь < 3 мм ²	запаять

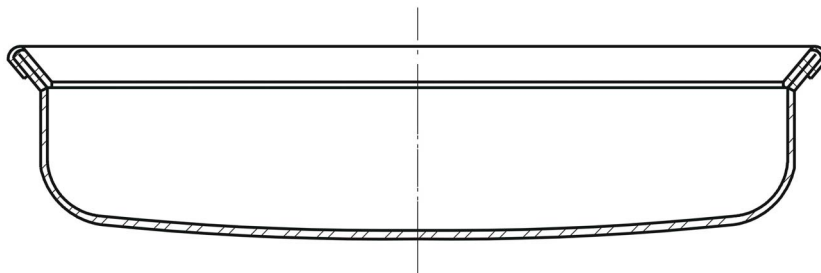


Рисунок 10.12

10.13 ТРУБА ВСАСЫВАЮЩАЯ

Эскиз см. рисунок 10.13				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				ТРУБА ВСАСЫВАЮЩАЯ			238Ф-101140-В2
				Материал			Твёрдость
				—			—
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Трещины и обломы фланцев	Осмотр	—	—	—	Браковать
2	2	Срыв резьбы М8х1-6Н	Осмотр	—	1 виток	—	Браковать
3	3	Вмятины в трубах	Линейка-300 ГОСТ 427-75	—	—	Площ. до 3 мм2 глубиной до 2 мм	Править
4	4	Трещины в трубах	Линейка-300 ГОСТ 427-75	—	—	-длинной до 10 мм	Запаять
5	5	Нарушение герметичности соединения	Линейка-300 ГОСТ 427-75	—	—	—	Запаять

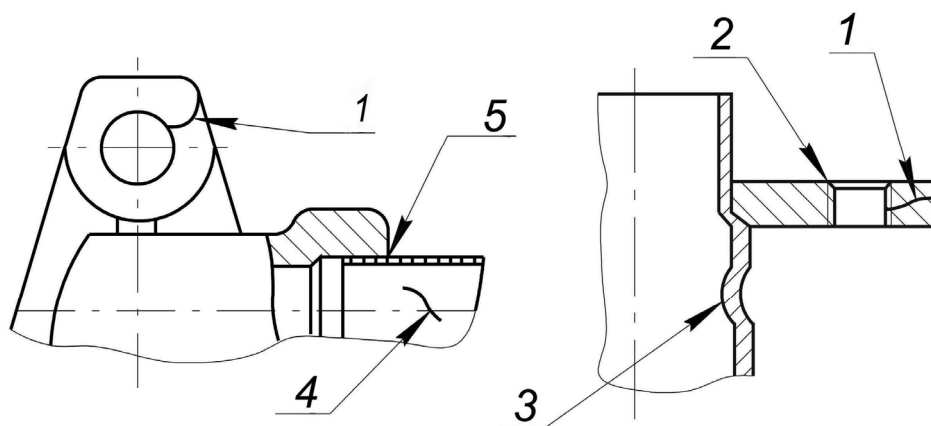


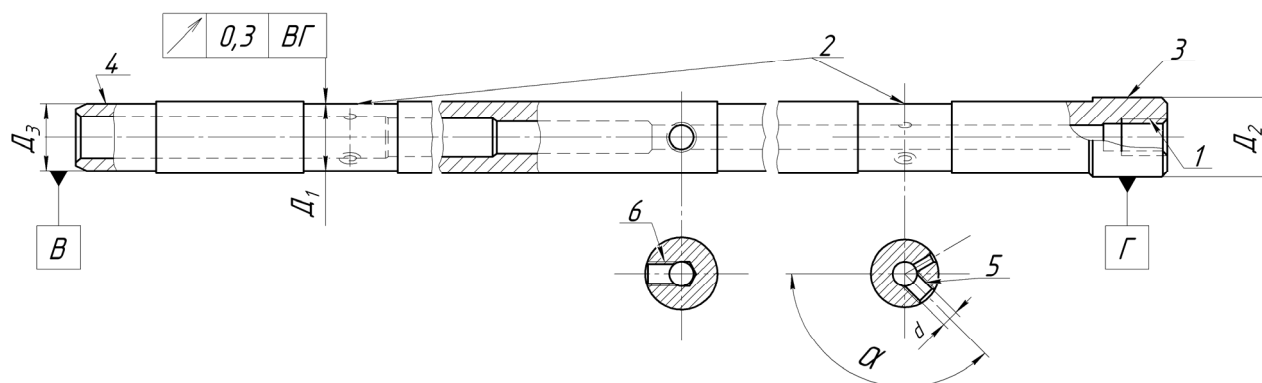
Рисунок 10.13

10.14 ТРУБЫ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ ПОРШНЕЙ

Эскиз см. рисунок 10.14				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				ТРУБЫ СИСТЕМЫ ОХЛАЖ-ДЕНИЯ ПОРШНЕЙ			238Н-1011426-В 238Н-1011428-В
				Материал			Твёрдость
				Труба <u>24×6,5 ГОСТ 8734-75</u> В 45 ГОСТ 8733-74			—
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установ-ления дефекта и контрольный ин-струмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допусти-мый		
					без ре-монта	для ре-монта	
1	1	Срыв резьбы К 1/4" ГОСТ 6111-52	Осмотр	—	1 виток	—	Браковать
2	2	Износ поверхности под установку форсунок охлаждения поршней	Микрометр	D ₁			Браковать
				Ø22,1 _{-0,084}	Ø22	—	
3	3	Износ поверхности Г	Микрометр	D ₂			Браковать
				Ø22,95 _{-0,045}	Ø22,9	—	
4	4	Износ поверхности В	Микрометр	D ₃			Браковать
				Ø21,9 _{-0,025 -0,085}	Ø21,8	—	
5	5	Срыв резьбы М8-Н	Осмотр	—	1 виток	—	Браковать
6	6	Срыв резьбы М10×1,25-Н	Осмотр	—	1 виток	—	Браковать
7	7	Срыв резьбы К 3/8" ГОСТ 6111-52	Осмотр	—	1 виток	—	Браковать

Размер для справок: $\alpha=135^\circ$

Левая труба



Правая труба

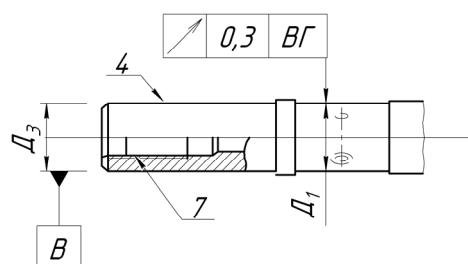


Рисунок 10.14

10.15 ФОРСУНКА ОХЛАЖДЕНИЯ ПОРШНЕЙ

Эскиз см. рисунок 10.15				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				ФОРСУНКА ОХЛАЖДЕНИЯ ПОРШНЕЙ			7511.1011445
				Материал			Твёрдость
				—			—
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Засорение отверстия П	Осмотр Проверка на стенде	—	—	—	Прочистить отверстие для соблюдения условий *
2	2	Износ посадочной поверхности	Калибр	D			Браковать
				21,95 ^{+0,045}	21,949	—	

* Отверстие должно обеспечивать прохождение струи жидкости вязкостью 10..15 сСт при давлении в полости В 200±30 кПа (2±0,3 кгс/см²).

** Размеры для справок: S=43±0,3 мм; H=27±1,5 мм.

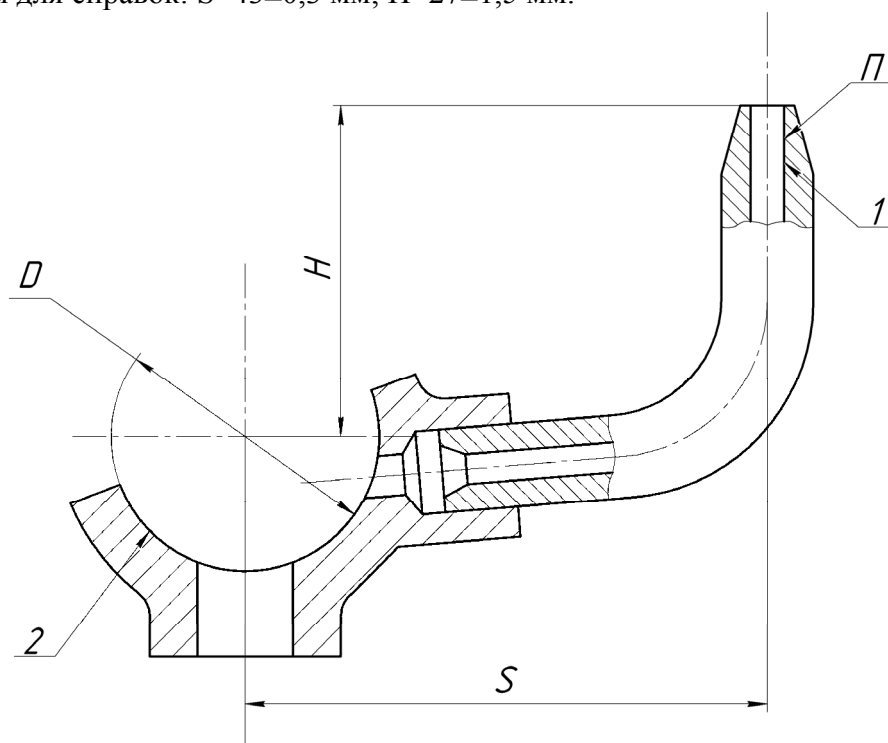


Рисунок 10.15

11 ГРУППА 1012

11.1 КОРПУС МАСЛЯНОГО ФИЛЬТРА

Эскиз см. рисунок 11.1				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				КОРПУС МАСЛЯНОГО ФИЛЬТРА			2386-1012015-B
				Материал			Твёрдость
				—			—
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установ- ления дефекта и контрольный ин- струмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допус- тимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Срыв резьбы корпуса M27x2-6H	Осмотр	—	—	1 виток	Браковать
2	2	Механические повреж- дения или износ деталей Утечки при 50 кПа (0,5 кгс/см ²) не более 0,5 л/мин	Осмотр Стенд	—	—	—	Браковать

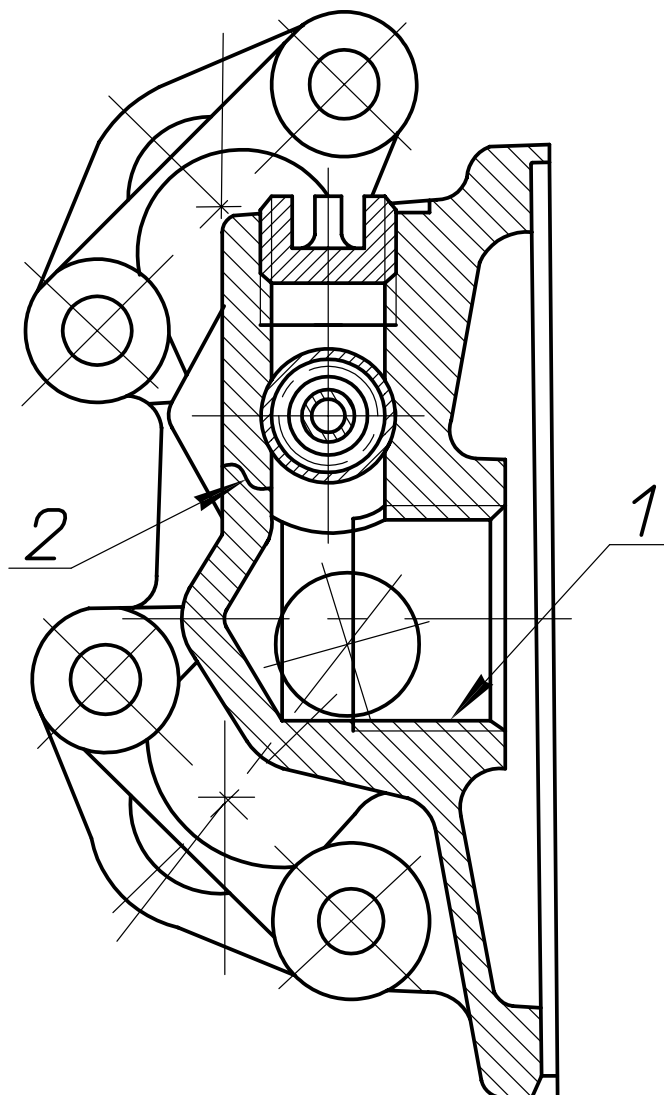


Рисунок 11.1

12 ГРУППА 1013

12.1 КОРПУС ЖИДКОСТНО-МАСЛЯНОГО ТЕПЛООБМЕННИКА

Эскиз см. рисунок 12.1				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение	
				КОРПУС ЖИДКОСТНО-МАСЛЯНОГО ТЕПЛООБМЕННИКА		7511.1013620	
				Материал		Твёрдость	
				—		—	
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый без ремонта	для ремонта	
1	1	Срыв резьбы шпилек	Осмотр	—	1 виток	—	Заменить шпильки 216554-П29
2	2	Трещины и обломы (не герметичность)	Осмотр	—	—	—	Браковать
3	3	Износ посадочной поверхности под теплопередающий элемент	Нутромер	D			Браковать
				$\varnothing 118^{+0,087}$	$\varnothing 118,5$	—	
4	4	Износ посадочной поверхности под теплопередающий элемент	Нутромер	D ₁			Браковать
				$\varnothing 114,5^{+0,14}$	$\varnothing 114,9$	—	
5	5	Износ посадочной поверхности под теплопередающий элемент	Нутромер	D ₂			Браковать
				$\varnothing 111,1^{+0,14}$	$\varnothing 111,5$	—	
6	6	Износ диаметра канавки под уплотнительное кольцо	Нутромер	D ₃			Браковать
				$\varnothing 118^{+0,087}$	$\varnothing 118,5$	—	
7	7	Износ толщины канавки под уплотнительное кольцо	Микрометр	T			Браковать
				$5,6^{+0,18}$	5,9	—	

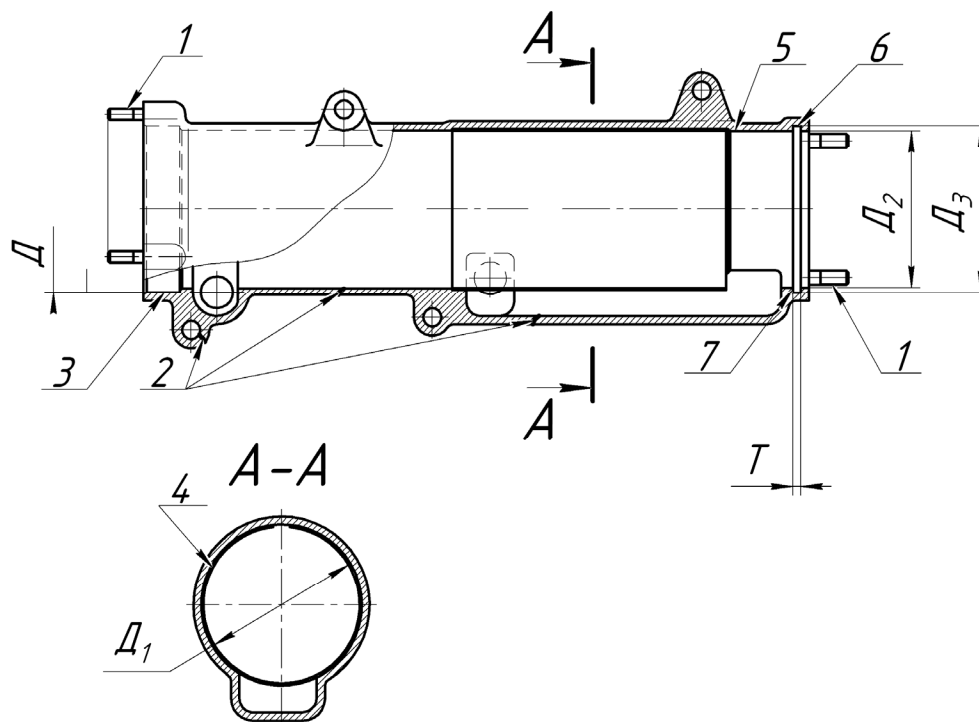


Рисунок 12.1

12.2 ЭЛЕМЕНТ ТЕПЛОПЕРЕДАЮЩИЙ

Эскиз см. рисунок 12.2				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				ЭЛЕМЕНТ ТЕПЛОПЕРЕДАЮЩИЙ			7511.1013650-02
				Материал			Твёрдость
				—			—
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
	без ремонта	для ремонта					
1	1	Износ опорного диаметра в корпус ЖМТ	Микрометр	D ₁			Браковать
				Ø117,9 _{-0,14}	Ø117,7	—	
2	2	Износ опорного диаметра под уплотнительное кольцо	Микрометр	D ₂			Браковать
				Ø110,5 _{-0,087}	Ø110,2	—	
3	3	Износ опорного диаметра в корпус ЖМТ	Микрометр	D ₃			Браковать
				Ø111 _{-0,087}	Ø110,7	—	
4	4	Износ толщины канавки под уплотнительное кольцо	Микрометр	T			Браковать
				5,6 ^{+0,18}	5,8	—	
5	5	Не герметичность элемента	Испытание под давлением 4...5 кгс/см ² в водяной ванне в течение времени более 30 с	—	—	—	Допускается запайка не более 3-х трубок при не герметичности

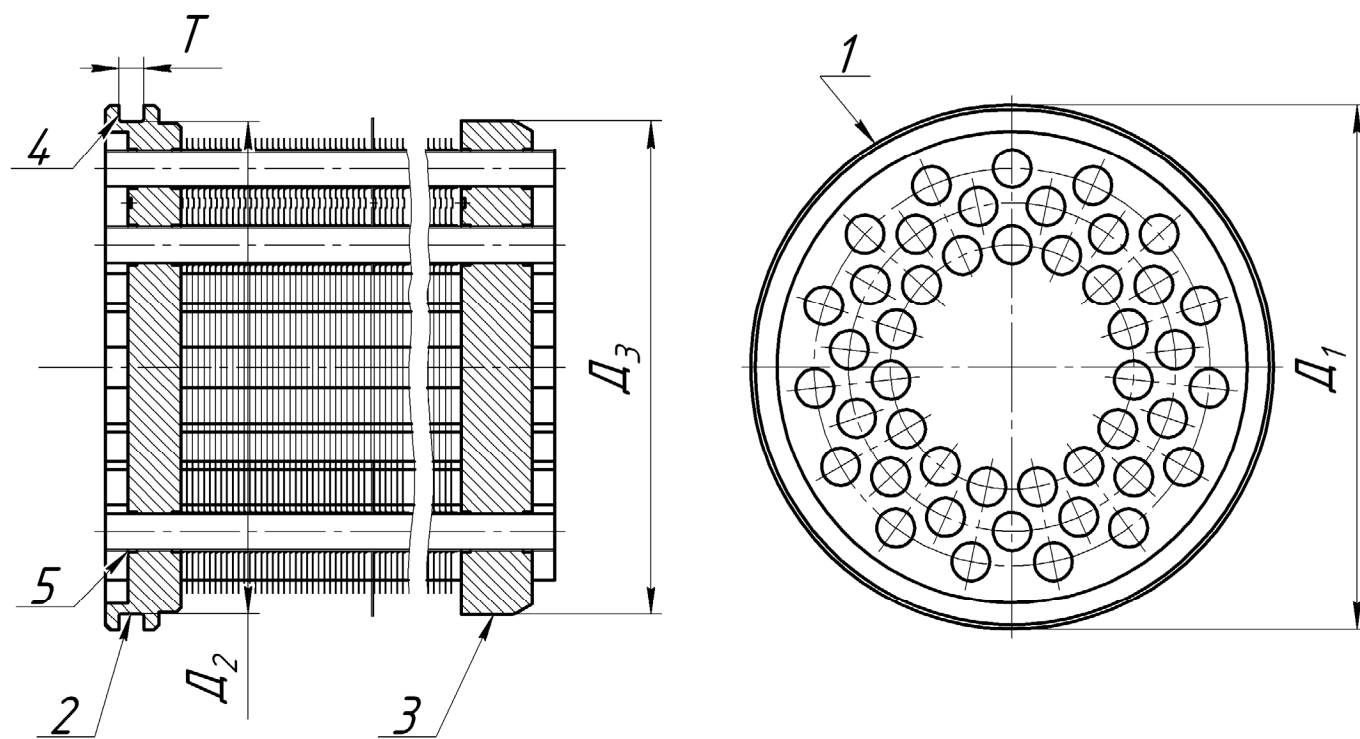


Рисунок 12.2

12.3 КРЫШКА ТЕПЛООБМЕННИКА ПЕРЕДНЯЯ

Эскиз см. рисунок 12.3				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				КРЫШКА ТЕПЛООБМЕННИКА ПЕРЕДНЯЯ			7511.1013694
				Материал			Твердость
				Алюминиевый сплав АК9ч (АЛ4) ГОСТ 1583-93			—
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Износ поверхности бурта под рукав	Микрометр	D ₁			Браковать
				Ø58 _{-0,46}	Ø57	—	
2	2	Износ диаметра расточки под рукав	Микрометр	D ₂			Браковать
				Ø56 _{-0,46}	Ø55	—	
3	3	Износ диаметра канавки под уплотнительное кольцо	Микрометр	D ₃			Браковать
				Ø110,5 _{-0,087}	Ø110,3	—	
4	4	Износ ширины канавки под уплотнительное кольцо	Микрометр	B			Браковать
				5,6 ^{+0,18}	5,8	—	
5	5	Износ посадочного диаметра в корпус теплообменника	Микрометр	D ₄			Браковать
				Ø117,9 _{-0,14}	Ø117,5	—	
6	6	Срыв резьбы	Осмотр	—	1 виток	—	Браковать
7	7	Трещины и обломы (не герметичность)	Осмотр	—	—	—	Браковать
8	8	Коррозия, разрушение стенок	Толщиномер	Б			Браковать
				—	3	—	

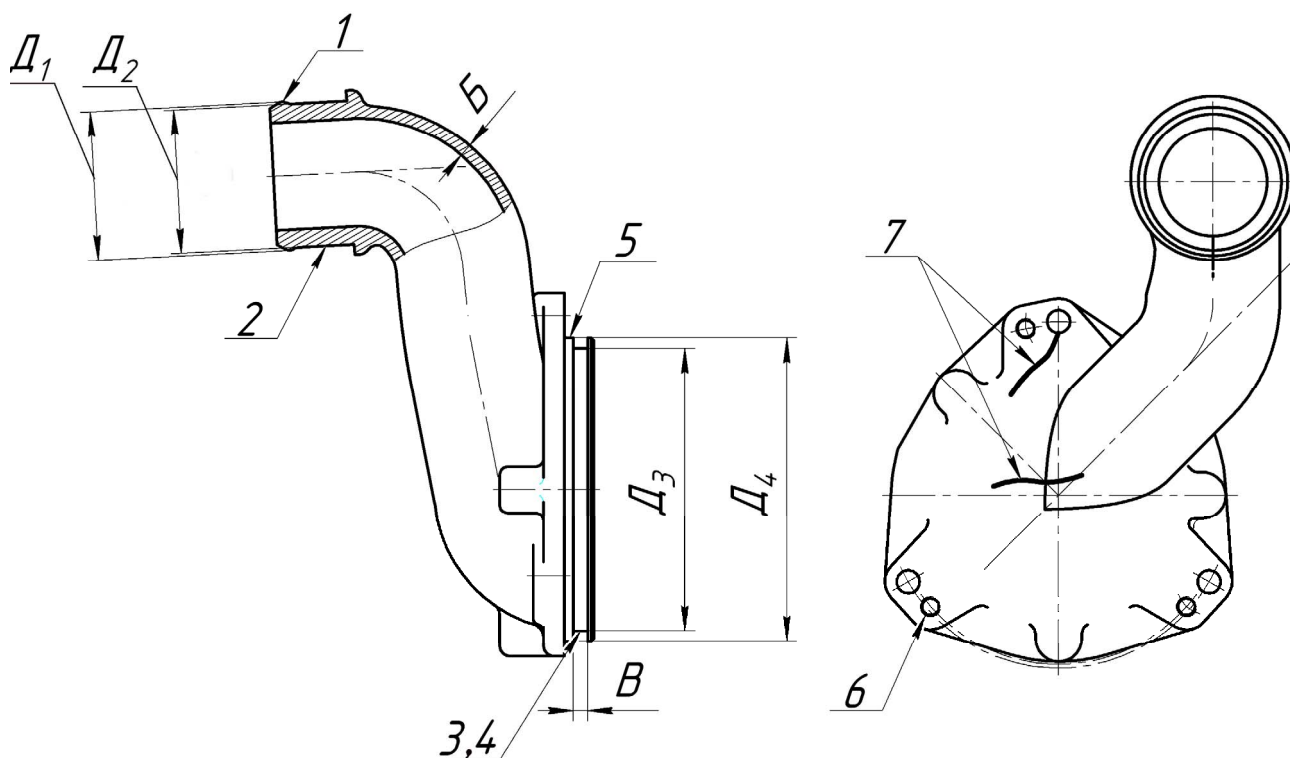


Рисунок 12.3

12.4 КРЫШКА ТЕПЛООБМЕННИКА ЗАДНЯЯ

Эскиз см. рисунок 12.4				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				КРЫШКА ТЕПЛООБМЕННИКА ЗАДНЯЯ			7511.1013694
				Материал			Твердость
				Алюминиевый сплав АК9ч (АЛ4) ГОСТ 1583-93			—
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Трещины и обломы	Осмотр	—	—	—	Браковать
2	2	Коррозия, разрушение стенок	Толщиномер	А			Браковать
				—	3	—	
3	3	Срыв резьбы	Осмотр	—	1 виток	—	Браковать
4	4	Износ диаметра расточки под рукав	Микрометр	D ₁			Браковать
				Ø56 _{-0,46}	Ø 55	—	
5	5	Износ поверхности бурта под рукав	Микрометр	D ₂			Браковать
				Ø58 _{-0,46}	Ø57	—	

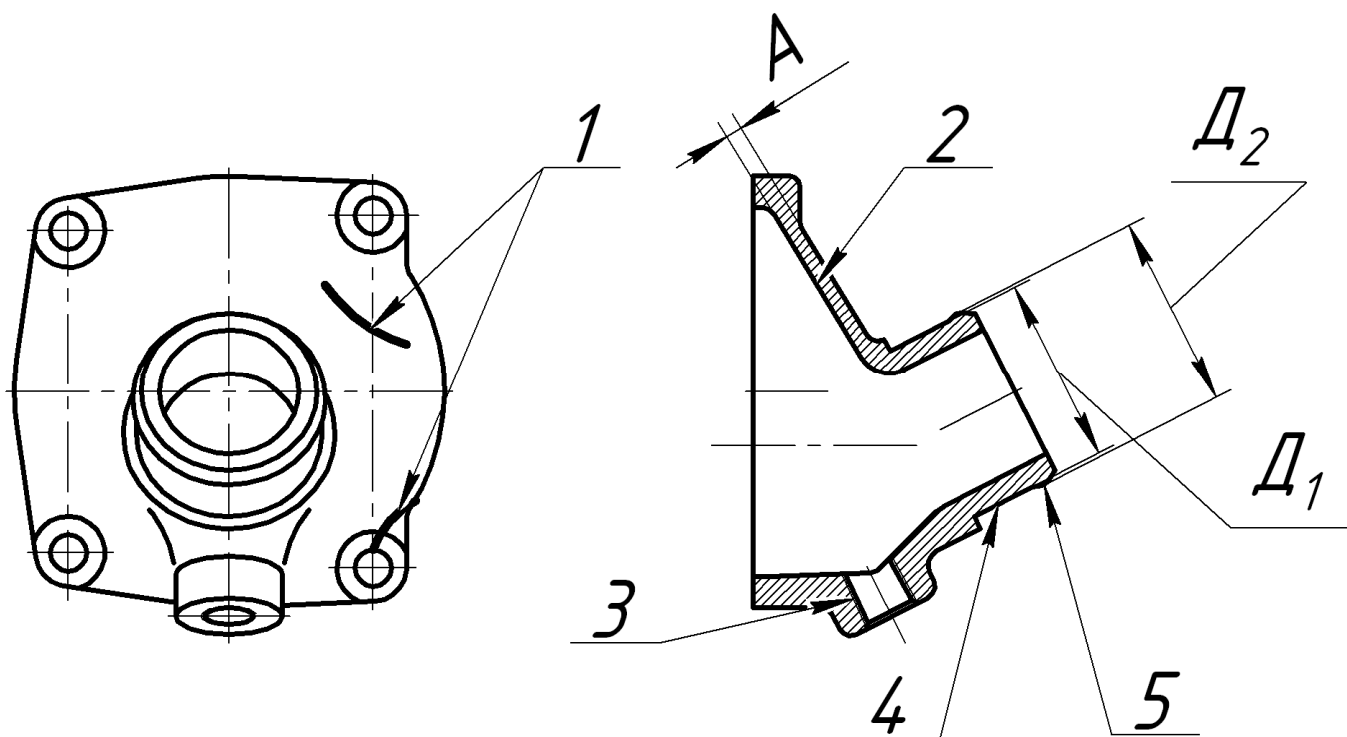


Рисунок 12.4

13 ГРУППА 1028

13.1 КОРПУС ЦЕНТРОБЕЖНОГО МАСЛООЧИСТИТЕЛЯ

Эскиз см. рисунок 13.1				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				КОРПУС ЦЕНТРОБЕЖНОГО МАСЛООЧИСТИТЕЛЯ			236-1028020-Б
				Материал			Твёрдость
				Алюминиевый сплав АК7М2г ТУ 48-26-63-87			—
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Трещины и сколы любого размера и расположения	Осмотр	—	—	—	Браковать
2	2	Срыв резьбы М18×2,5 тугая	Осмотр	—	—	1 виток	Браковать

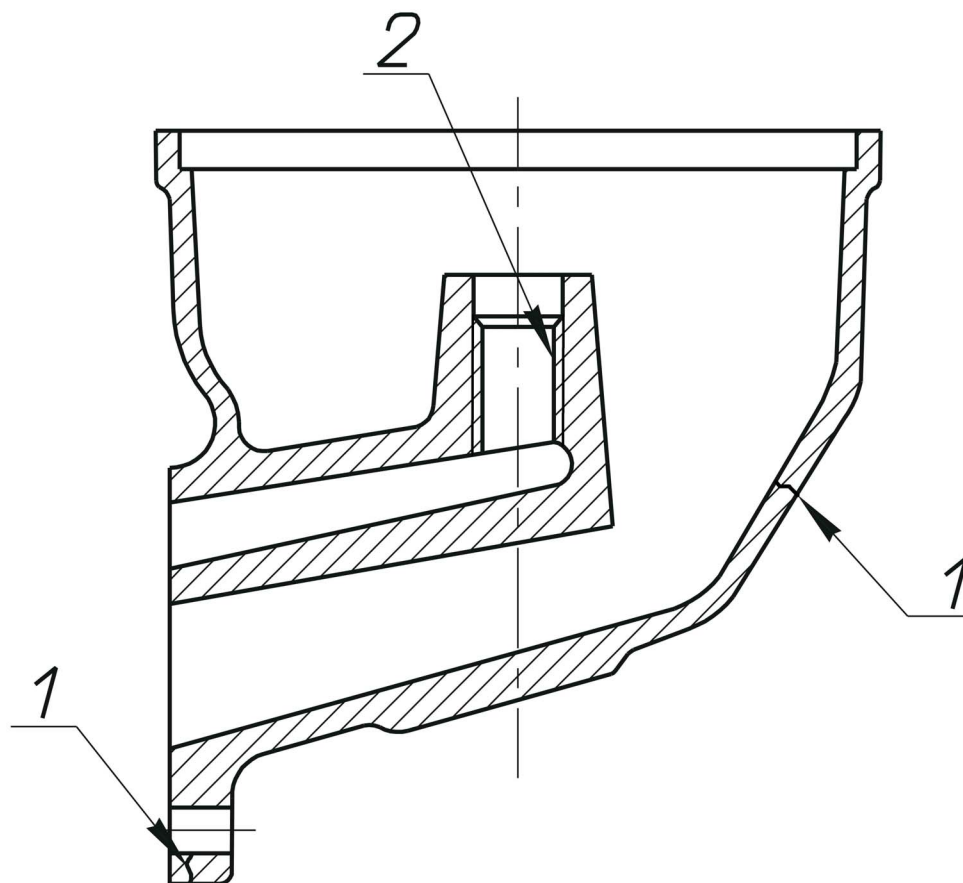


Рисунок 13.1 Корпус центробежного маслоочистителя

13.2 ОСЬ ЦЕНТРОБЕЖНОГО МАСЛООЧИСТИТЕЛЯ

Эскиз см. рисунок 13.2				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение	
				ОСЬ ЦЕНТРОБЕЖНОГО МАСЛООЧИСТИТЕЛЯ			236-1028031-A2	
				Материал			Твёрдость	
				Сталь 35 ГОСТ 1050-74			Шеек подшипника 45...53 HRCэ Резьбы М 12×1,25-6g 24...30 HRCэ	
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение	
				номинальный	предельно допустимый			
					без ремонта	для ремонта		
1		Срыв резьбы	Осмотр	—	—	1 виток	Восстановить наплавкой с последующей обработкой по чертежу	
	1	M12×1,25-6g						
	2	M18-6g						
2	3	Износ поверхности шеек оси	Скоба	D			Железнить, хромировать и обработать по чертежу	
				Ø16 ^{-0,030} _{-0,050}	Ø15,92	—		
3	4	Биение поверхности шеек оси	Призма П1-3-1 ТУ 2-034-812-88 Стойка индикаторная	0,02	0,04	—	Править	

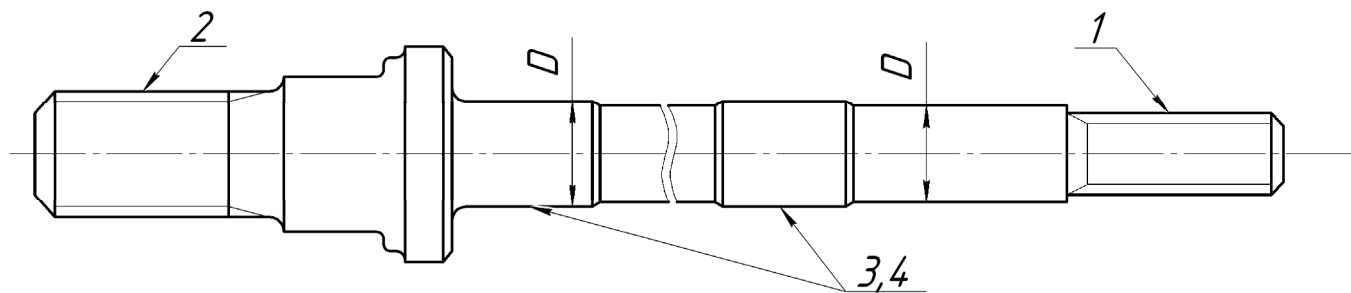


Рисунок 13.2

13.3 КОРПУС РОТОРА С ВТУЛКАМИ

Эскиз см. рисунок 13.3				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				КОРПУС РОТОРА СО ВТУЛКАМИ			236-1028184
				Материал			Твёрдость
				Алюминиевый сплав АК7М2г ТУ 48-26-63-87			—
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Трещины и сколы любого размера и расположения	Осмотр	—	—	—	Браковать
2		Срыв резьбы	Осмотр	—	—	1 виток	Браковать
	2	M8×1-6H					
	3	M24×1.5-6g					
3	4	Ослабление посадки или проворот втулок в корпусе	Осмотр	—	—	—	Браковать
4	5	Забоины, смятие торца	Осмотр	—	—	—	Браковать
5	6	Износ отверстия втулок	Пробка	Д			Заменить втулки и обработать по чертежу 236-1028184 СБ
				Ø16 ^{+0,019}	16,04		

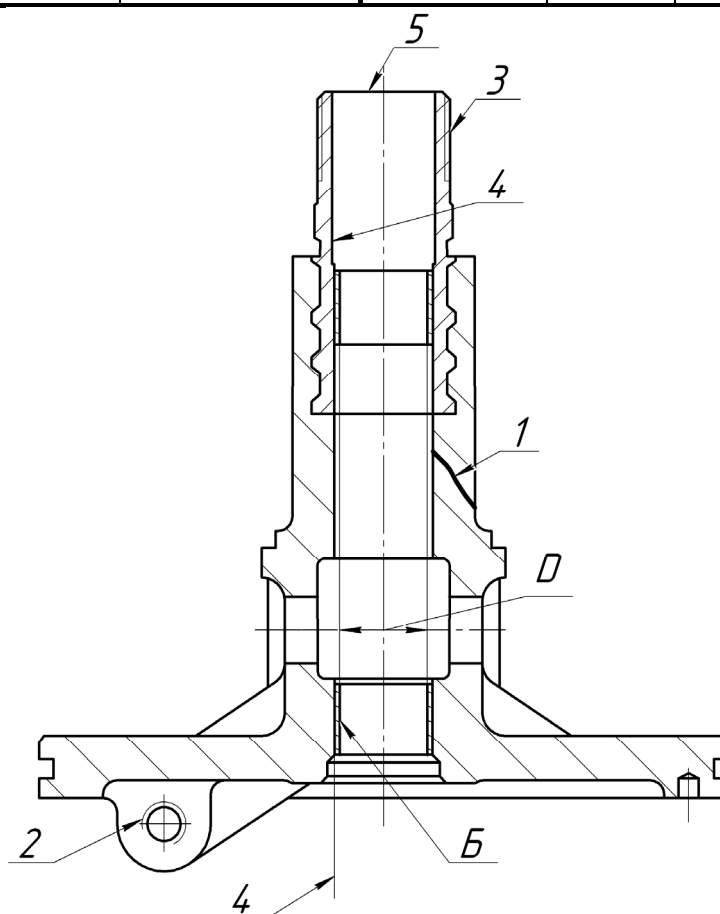


Рисунок 13.3

13.4 КОЛПАК РОТОРА

Эскиз см. рисунок 13.4				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				КОЛПАК РОТОРА			236-1028242
				Материал			Твёрдость
				Алюминиевый сплав АК7М2г ТУ 48-26-63-87			—
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Трещины и сколы любого размера и расположения	Осмотр	—	—	—	Браковать
2	2	Износ и деформация отверстия	Осмотр	Д			Браковать
				Ø25 ^{+0,045}	Ø25,07	—	

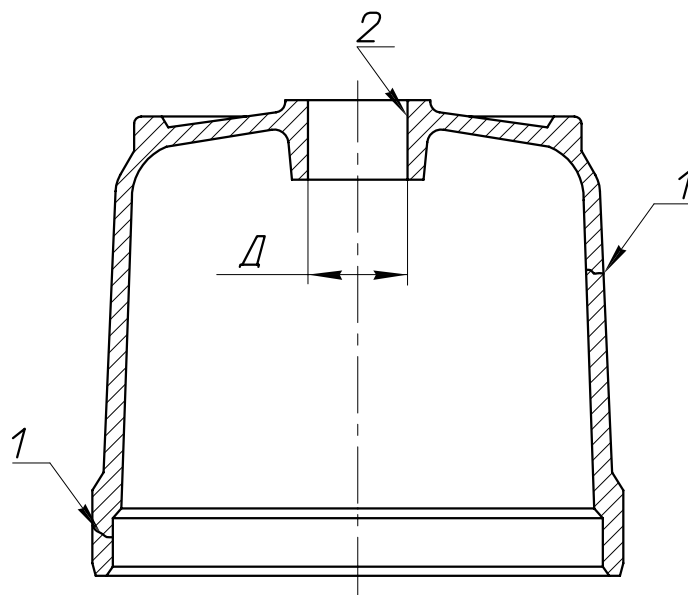


Рисунок 13.4

13.5 КОЛПАК ЦЕНТРОБЕЖНОГО МАСЛООЧИСТИТЕЛЯ

Эскиз см. рисунок 13.5				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				КОЛПАК ЦЕНТРОБЕЖНОГО МАСЛООЧИСТИТЕЛЯ			236-1028242
				Материал			Твёрдость
				Алюминиевый сплав АК7М2г ТУ 48-26-63-87			—
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установ- ления дефекта и контрольный ин- струмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допусти- мый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Трещины и сколы лю- бого размера и распо- ложения	Осмотр	—	—	—	Браковать

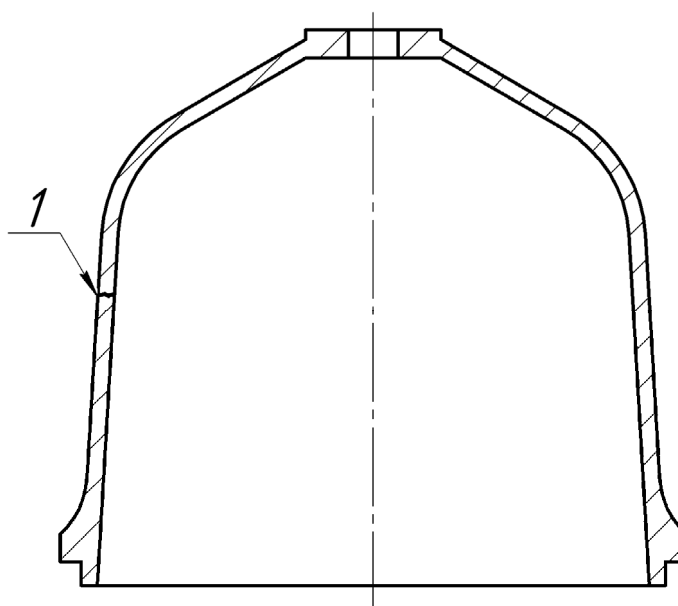


Рисунок 13.5

14 ГРУППА 1029

14.1 ШЕСТЕРНЯ ВЕДОМАЯ

Эскиз см. рисунок 14.1				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				ШЕСТЕРНЯ ВЕДОМАЯ			7511.1029122
				Материал			Твёрдость
				Сталь 40ХФА			На зубьях 575 HV
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Износ торцевой поверхности под установку на ось ведомой шестерни	Микрометр	Д			Браковать
				Ø129,63 _{-0,185}	Ø129,44	—	
2	2	Поломка зубьев	Осмотр	—	—	—	Браковать
3	3	Износ канавки под установку стопорного кольца	Щуп	h=2,5 ^{+0,4} D ₁ =95,5 ^{+0,54}	2,48 95,48	—	Браковать
4	—	Износ зубьев наружного зацепления	Калибр	S= 3,927 ^{-0,07} _{-0,10} h=3,2	3,65	—	Браковать
5	—	Износ зубьев внутреннего соединения	Калибр	s=3,142 ^{+0,09} _{+0,04}	3,141	—	Браковать

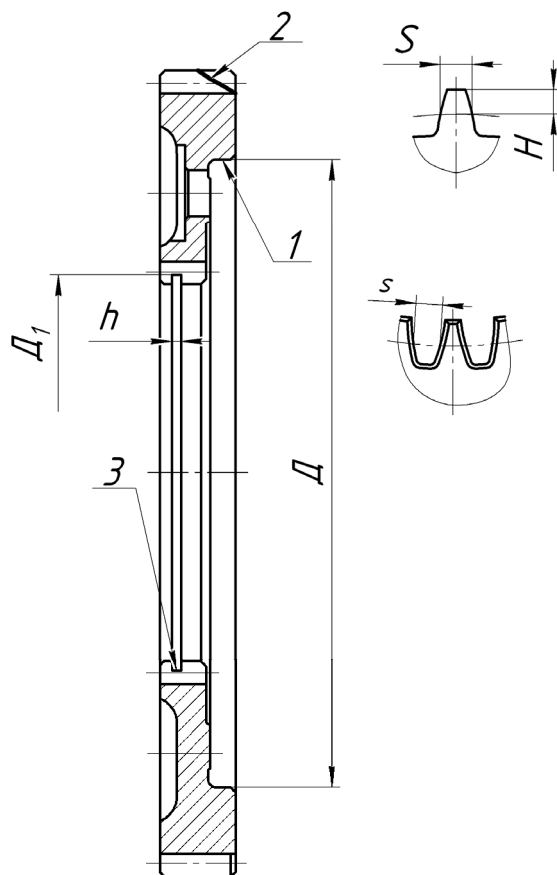


Рисунок 14.1

14.2 ОСЬ ВЕДОМОЙ ШЕСТЕРНИ С ПОДШИПНИКОМ И МАНЖЕТОЙ В СБОРЕ

Эскиз см. рисунок 14.2				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				ОСЬ ВЕДОМОЙ ШЕСТЕРНИ С ПОДШИПНИКОМ И МА-ЖЕТОЙ В СБОРЕ			7511.1029120
				Материал			Твёрдость
				—			—
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный ин-струмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допусти-мый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Поломка кромки оси	Осмотр	—	—	—	Браковать
2	2	Срыв резьбы на гайке или оси	Осмотр	—	—	—	Браковать

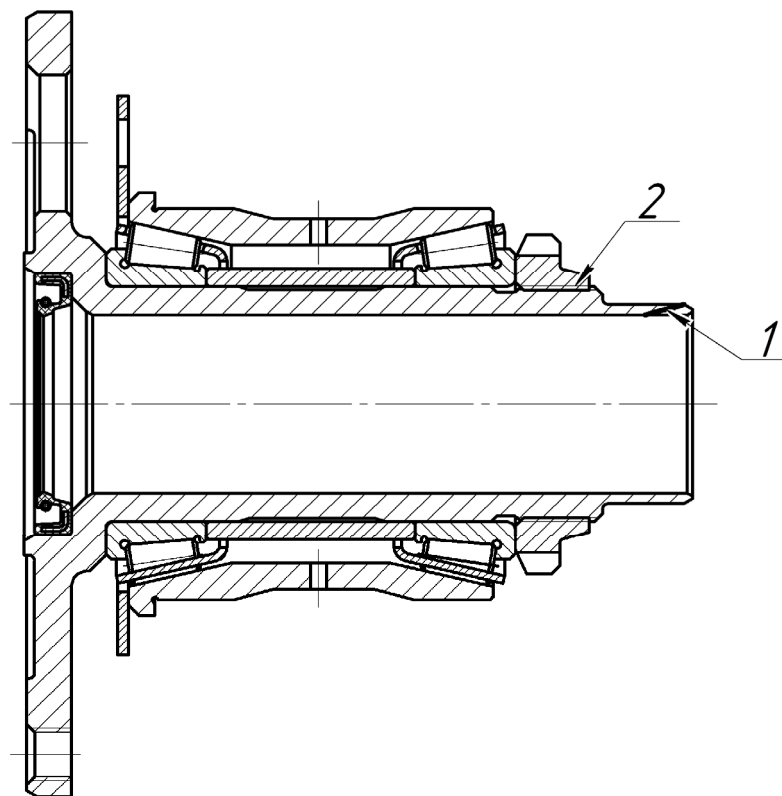


Рисунок 14.2

14.3 ПОЛУМУФТА ВЕДУЩАЯ

Эскиз см. рисунок 14.3				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				Материал			Твёрдость
				—			—
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Износ зубьев	Ролики измерительные ГОСТ 2475-88 $d_p=3,464\pm0,0005$	M_B			Браковать
				100,561... 100,684	100,500	—	
2	2	Поломка зубьев	Осмотр	—	—	—	Браковать

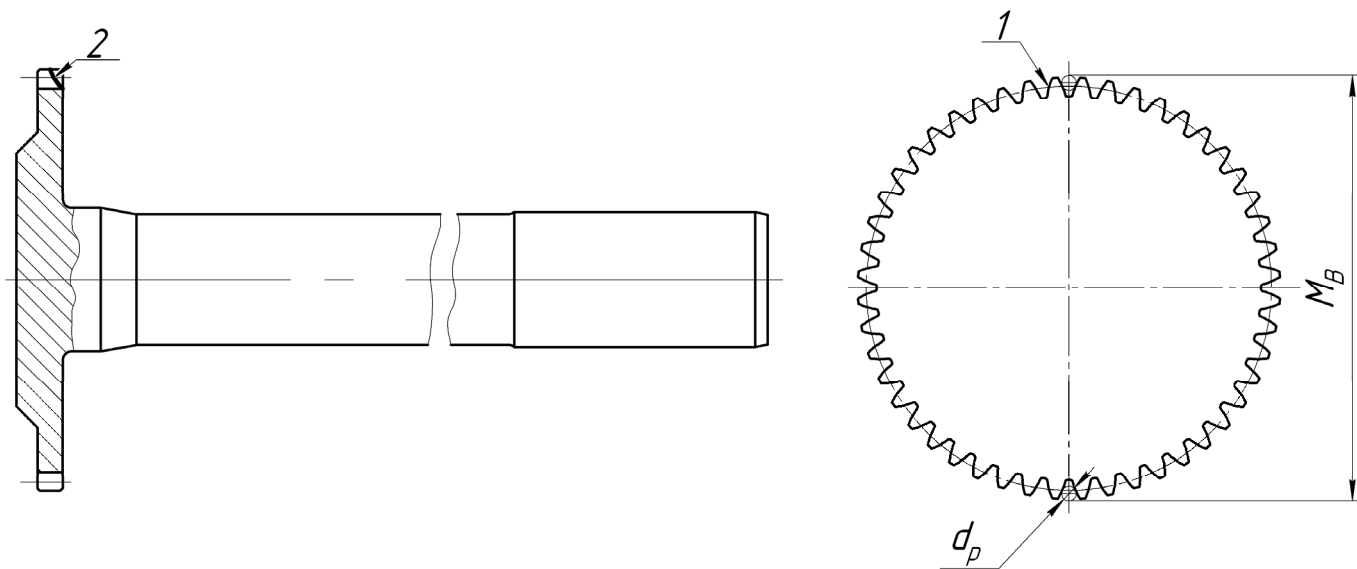
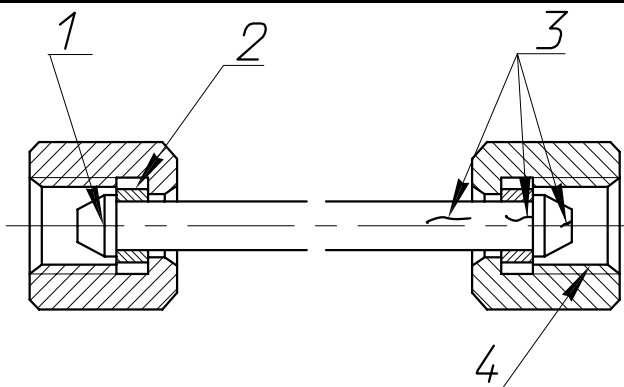


Рисунок 14.3

15 ГРУППА 1104

15.1 ТРУБКИ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

 Рисунок 15.1				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение	
				ТРУБКИ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ		7511.1104310-20 7511.1104312-20 7511.1104316-20 7511.1104318-20 7511.1104320-20 7511.1104322-20 7511.1104324-20	
						Материал	
						Твёрдость	
				—		—	
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Смятие головки	Осмотр	—	—	—	Браковать
2	2	Сплющивание шайбы	Осмотр	—	—	—	Браковать
3	3	Трещины на головке трубки и шайбе	Осмотр	—	—	—	Браковать
4	4	Срыв резьбы гайки	Осмотр	—	1 виток	—	Браковать

16 ГРУППА 1115

16.1 КОЛЛЕКТОР ВПУСКНОЙ

Эскиз см. рисунок 16.1				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				КОЛЕКТОР ВПУСКНОЙ			7511.1115020 7511.1115021
				Материал			Твёрдость
				Алюминиевый сплав АК 7 М2 Мг ТУ 48-26-63-87			80 НВ не менее
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Обломы или трещины на фланцах крепления коллектора к головкам блока цилиндров	Осмотр	—	—	—	При возможности заварить проволокой СВАК-5 ГОСТ 7871-75 в среде аргона «А» ГОСТ 10157-79
2	2	Коробление поверхностей П фланцев	Плита 2-1-1000×600 Щуп 0,2 мм	Допуск плоскостности поверхностей П относительно общей прилегающей плоскости			Обработать поверхность фланцев до выведения плоскостности (размер А должен быть не менее 131,5 мм)
				0,2	0,3	—	
3	3	Срыв резьбы	Осмотр	—	—	—	Возможные варианты восстановления 1. Заварить проволокой СВАК-5 ГОСТ 7871-75 в среде аргона «А» ГОСТ 10157-79 и нарезать резьбу. 2. Поставить вставку спиральную BC8×16 ТУ37.002.0305-84

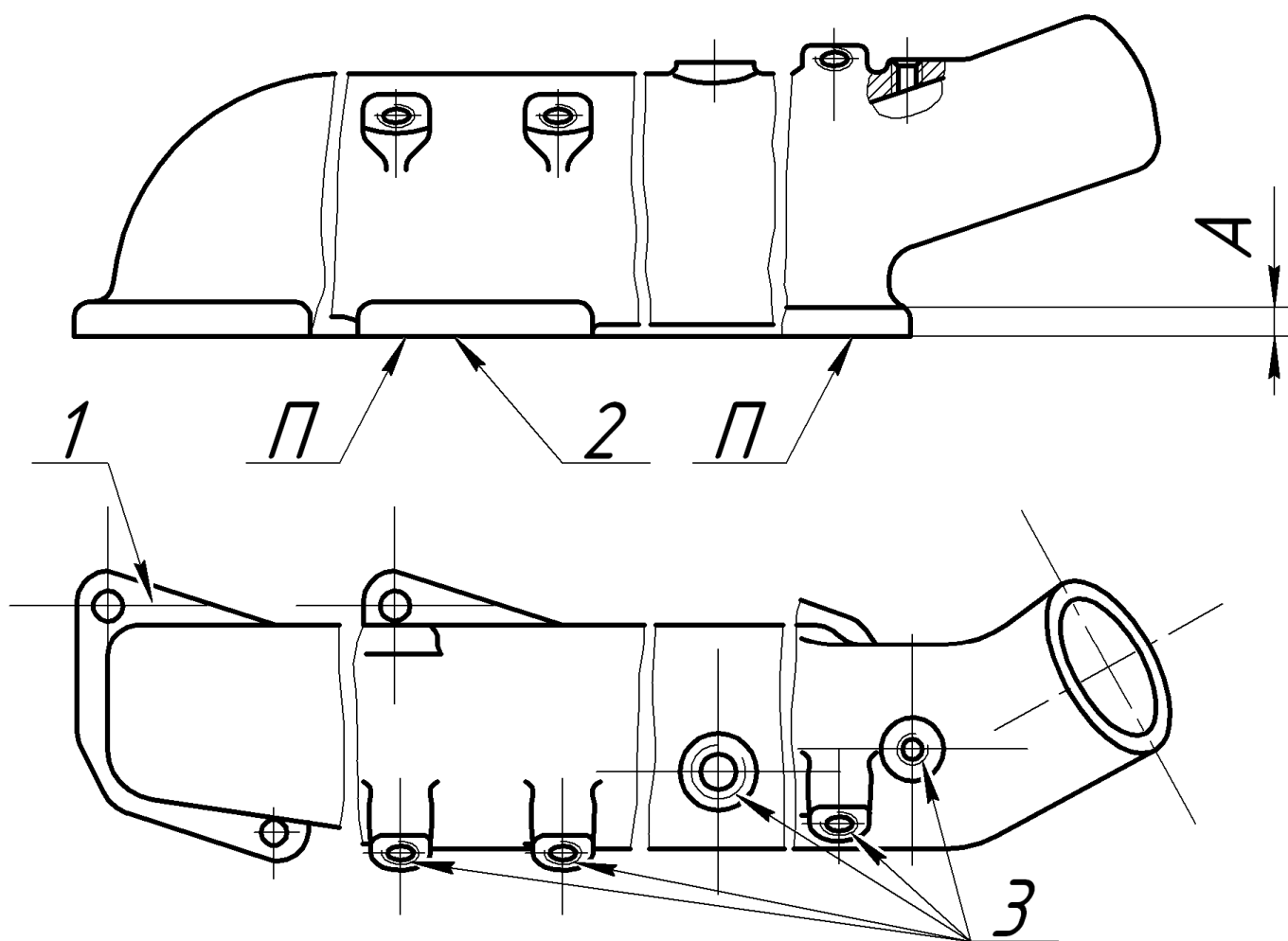


Рисунок 16.1

16.2 ПАТРУБОК СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ ВПУСКНЫХ КОЛЛЕКТОРОВ

Эскиз см. рисунок 16.2				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				ПАТРУБОК СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ			7511.1115030
				Материал			Твёрдость
				Алюминиевый сплав АК 7М2 МГ ТУ 48-26-63-87			80 НВ не менее
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Обломы или трещины на фланцах крепления патрубка к коллекторам	Осмотр	—	—	—	При возможности заварить проволокой СВАК-5 ГОСТ 7871-75 в среде аргона «А» ГОСТ 10157-79
2	2	Коробление плоскостности фланца	Плита 2-1-1000×600 Щуп 0,2 мм	Допуск плоскостности			Обработать до выведения дефекта
				0,15	0,20	—	
3	3	Срыв резьбы	Осмотр	—	—	—	Возможные варианты восстановления 1. Заварить проволокой СВАК-5 ГОСТ 7871-75 в среде аргона «А» ГОСТ 10157-79 и нарезать резьбу. 2. Поставить вставку спиральную ВС8×16 ТУ37.002.0305-84

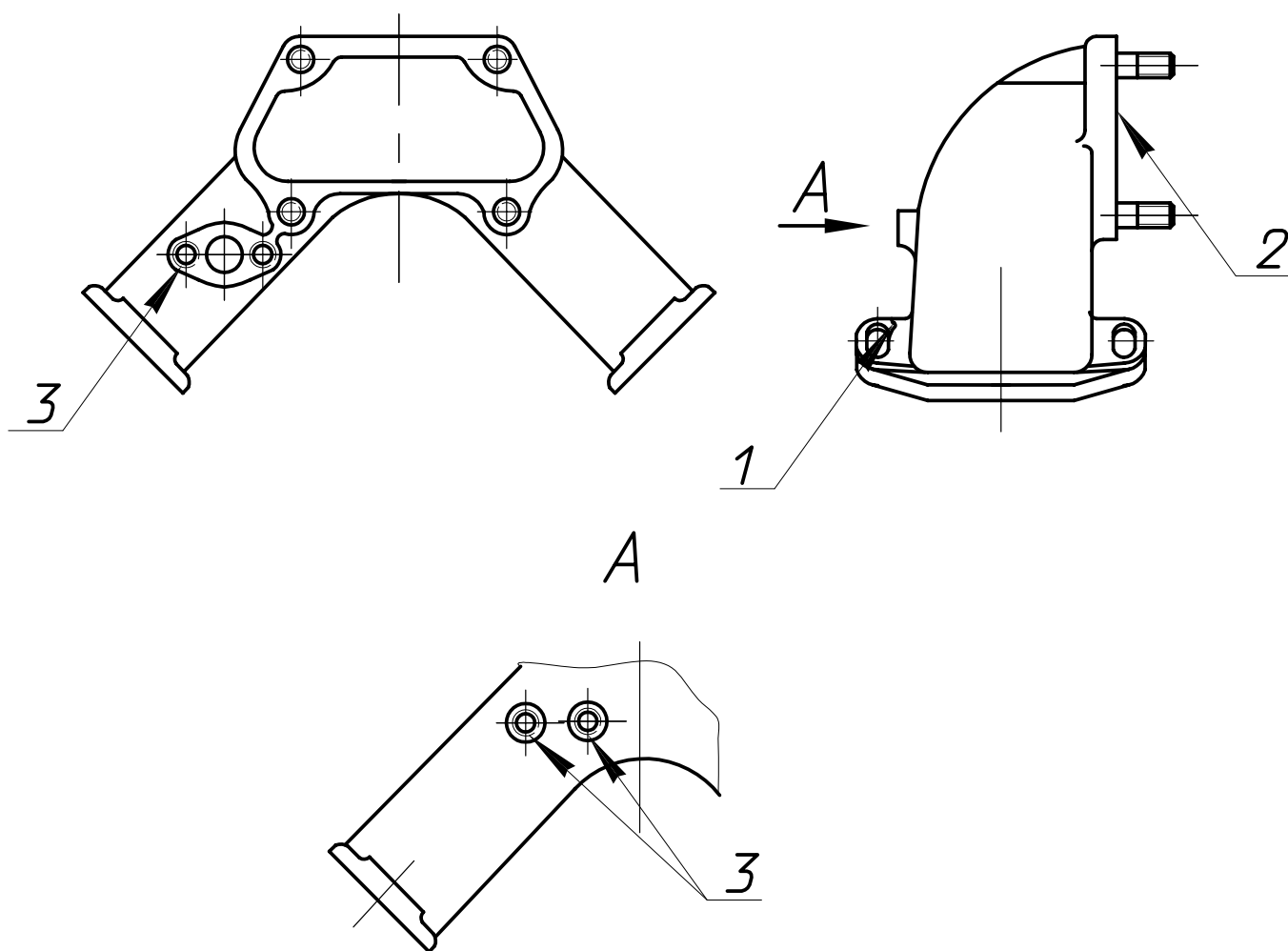


Рисунок 16.2

17 ГРУППА 1306

17.1 ТРОЙНИК С СОЕДИНИТЕЛЬНЫМИ ТРУБКАМИ

Эскиз см. рисунок 17.1				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				ТРОЙНИК С СОЕДИНИТЕЛЬНЫМИ ТРУБКАМИ			7511.1306070
				Материал			Твёрдость
				—			—
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Коррозионное разрушение соединительных трубок	Осмотр	Толщина стенки			Заменить дефектные трубки
				2	1	—	
2	2	Коррозионное разрушение патрубка	Осмотр	—	—	—	Заварить или запаять
3	3	Деформация стенки	Осмотр	Глубина вмятин			Браковать
				—	3	—	

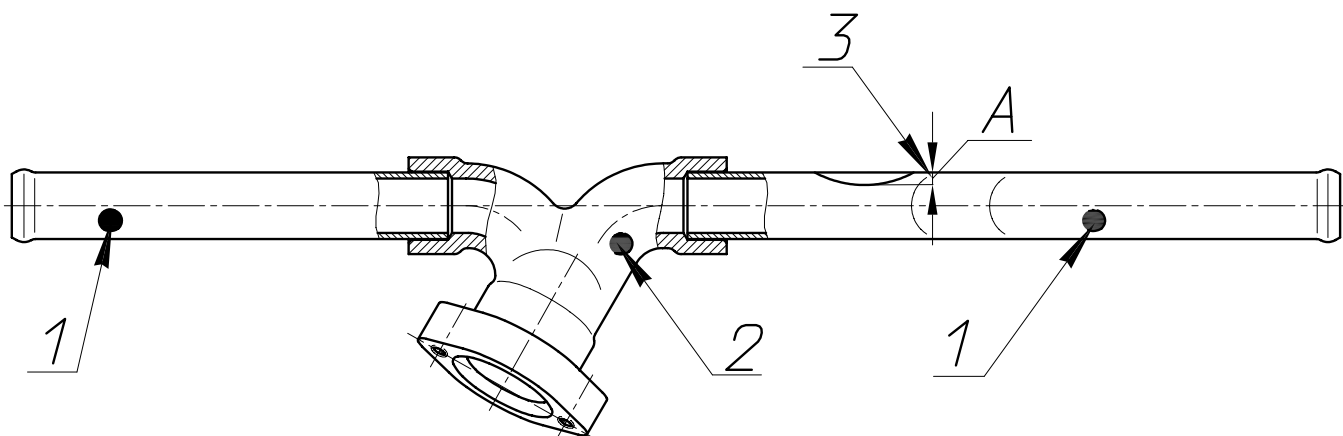


Рисунок 17.1

17.2 ТРУБА ПЕРЕПУСКНАЯ

Эскиз см. рисунок 17.2				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				ТРУБА ПЕРЕПУСКНАЯ			7511.1306080
				Материал			Твёрдость
				—			—
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Коррозионное разрушение	Осмотр	Толщина стенки			Браковать
				2	1	—	
2	2	Деформация стенки	Осмотр	Глубина вмятин			Браковать
				—	3	—	

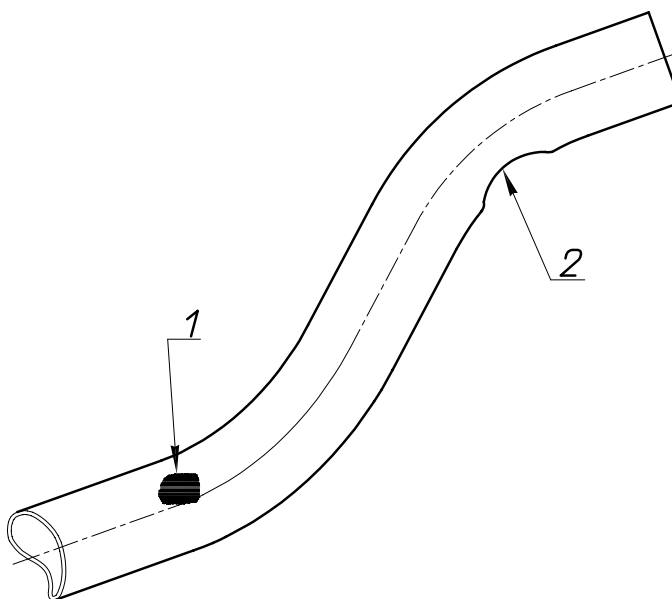


Рисунок 17.2

18 ГРУППА 1307

18.1 ВАЛИК ВОДЯНОГО НАСОСА

Эскиз см. рисунок 18.1				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				ВАЛИК ВОДЯНОГО НАСОСА			850.1307023
				Материал			Твёрдость
				Сталь 40X13 ГОСТ 5632-72			32...44 HRC ₉
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Износ шеек валика под подшипники	Осмотр Скоба	d			Браковать
				Ø20 ^{+0,017} _{+0,002}	Ø19,99	—	
2	2	Трещины или обломы	Осмотр	—	—	—	Браковать

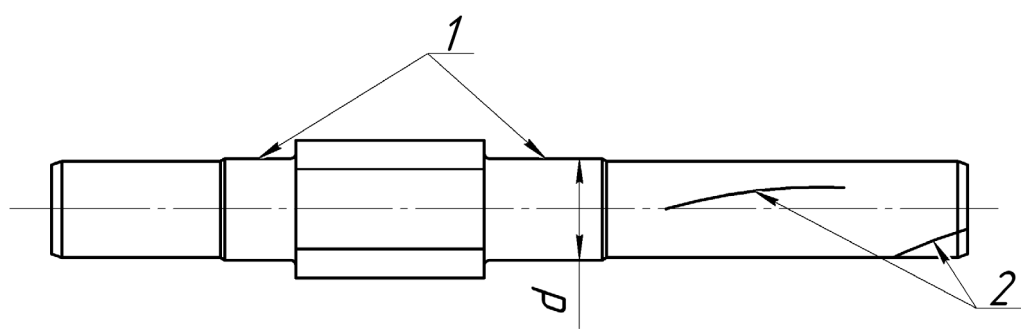


Рисунок 18.1

18.2 ШКИВ ПРИВОДА ВОДЯНОГО НАСОСА

Эскиз см. рисунок 18.2				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				ШКИВ ПРИВОДА ВОДЯНО-ГО НАСОСА			7511.1307216
				Материал			Твёрдость
				СЧ 21 ГОСТ 1412-85			—
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Трещины и обломы	Осмотр	—	—	—	Браковать
2	2	Срыв резьбы	Осмотр	—	2 витка	—	Браковать
3	3	Износ буртов шкива под ремень	Шаблон круговой Ø11,6 _{-0,011}	D ₁			Браковать
				Ø114,8±0,27	Ø114,4	—	
4	4	Износ посадочной поверхности	Калибр	D			Браковать
				Ø19 ^{-0,020} _{-0,041}	Ø18,94	—	

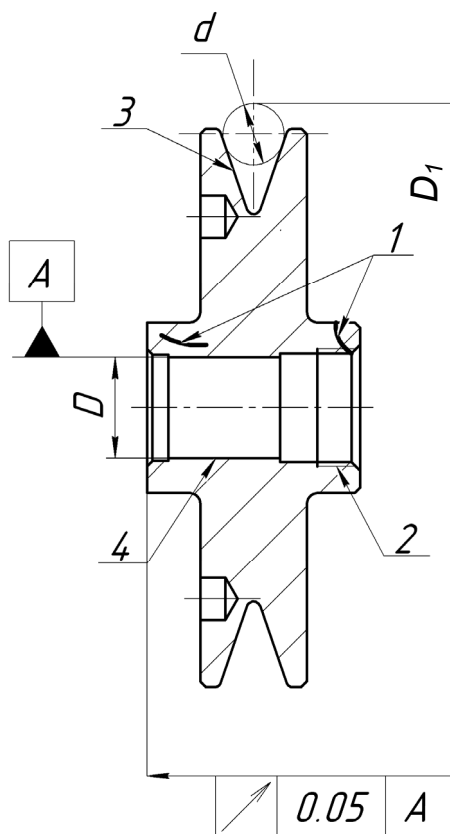


Рисунок 18.2

19 ГРУППА 1308

19.1 КРЫЛЬЧАТКА ВЕНТИЛЯТОРА

Эскиз см. рисунок 19.1				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				КРЫЛЬЧАТКА ВЕНТИЛЯТОРА			238НБ-1308012-Б2
				Материал			Твёрдость
				—			—
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Погнутость крыльчатки	Оправка. Штангенрейсмус	Отклонение поверхностей А от общей прилегающей плоскости			Править
				1,2	2,5	—	
2	2	Ослабление заклепок крепления лопастей	Обстукивание заклепок легкими ударами медного молотка	—	—	—	При возможности заменить заклепки
3	3	Износ отверстий под болты крепления крыльчатки	Штангенциркуль	Ø11	Ø11,5	—	Браковать
4	—	Трещины на крестовине крыльчатки вентилятора	Осмотр	—	—	—	Браковать (с использованием годных лопастей)
5	—	Трещины на лопасти вентилятора	Осмотр	—	—	—	При возможности заменить лопасти
6	—	Несбалансированность крыльчатки	Оправка	Дисбаланс не более			Балансировать крыльчатку
				20 гс·см	25 гс·см	—	

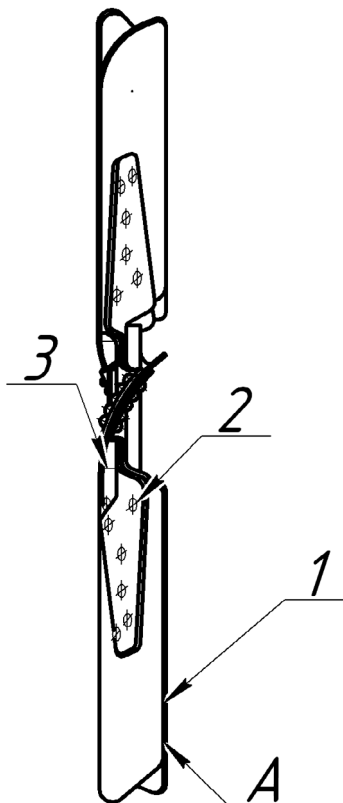


Рисунок 19.1

10 ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА СБОРКУ И ИСПЫТАНИЯ УЗЛОВ И АГРЕГАТОВ ДВИГАТЕЛЕЙ

10.1 ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СБОРКЕ

10.1.1 Детали и сборочные единицы, поступающие на сборку, должны быть чистыми и сухими. Следы коррозии и окалина не допускаются. Антикоррозионное покрытие, предназначенное для предохранения как отремонтированных, так и новых деталей, должно быть удалено непосредственно перед установкой на двигатель.

10.1.2 Воздух, применяемый для обдувки деталей, должен быть сухим.

10.1.3 Детали, поступающие на сборку двигателя, должны соответствовать:

- а) новые – чертежам завода-изготовителя;
- б) восстановленные – ремонтным чертежам и техническим требованиям на дефектацию и ремонт деталей;
- в) бывшие в эксплуатации и признанные годными – техническим требованиям на дефектацию и ремонт.

Все детали должны иметь клеймо отдела технического контроля

10.1.4 При сборке сборочных единиц, установке их и деталей на двигатель должны быть приняты меры, предохраняющие обработанные поверхности от повреждений. Пользоваться стальными выколотками запрещается.

10.1.5 Забоины и заусенцы на сопрягаемых поверхностях деталей не допускаются.

При сборке резьбовых соединений поверхность резьбы должна быть смазана моторным маслом.

10.1.6 Все поверхности трения деталей при сборке должны быть смазаны моторным маслом, если нет особых указаний.

10.1.7 К сборке допускаются сборочные единицы и детали: всех выпусков (серий). При этом каждая модель сборочной единицы должна быть укомплектована деталями согласно требованиям чертежа завода-изготовителя на выпущенную серию двигателей.

10.1.8 При установке одной из деталей соединения с категорийным ремонтным размером, остальные детали данного соединения должны быть установлены с тем же категорийным ремонтным размером.

Значения категорийных ремонтных размеров приведены в технических требованиях на капитальный ремонт.

10.1.9 Детали, имеющие в сопряжении переходные и прессовые посадки, должны собираться с помощью специальных оправок и приспособлений.

10.1.10 Подшипники качения должны напрессовываться на шейки валов и запрессовываться в гнезда специальными оправками, обеспечивающими передачу усилий при напрессовке на вал через внутреннее кольцо, а при запрессовке в гнездо - через наружное кольцо подшипника. Допускается при необходимости нагрев подшипника в масле до температуры 353-363°K (80-90°С) перед напрессовкой их на вал.

10.1.11 Шпонки должны быть плотно посажены в шпоночные пазы валов с помощью молотка и оправки из мягких металлов.

10.1.12 Шпильки должны быть ввернуты в резьбовые отверстия до упора в сбеги резьбы. Попадание воды или других жидкостей в отверстия под шпильки не допускается. Допускается установка шпилек с применением сурика или свинцовых белил.

10.1.13 Детали и сборочные единицы должны устанавливаться на шпильки свободно, без заеданий. Подгибать шпильки при надевании на них деталей не разрешается.

10.1.14 Все болтовые соединения затягивать в два приема (предварительная и окончательная затяжка), равномерно по периметру (если нет особых указаний о порядке затяжки).

Неуказанные нормы затяжки резьбовых соединений по ОСТ 37.001.050-73. Технические требования к затяжке по ОСТ 37.001.031-72.

10.1.15 Детали с конической резьбой должны быть ввернуты до отказа. Запас резьбы с полным профилем должен быть не менее одного витка.

10.1.16 Во всех местах, где это предусмотрено конструкторской документацией» должны быть установлены пружинные шайбы, замковые шайбы, шплинты и т.д. Замена одной стопорящей детали другой не допускается.

10.1.17 Не допускается "проваливание" головок болтов и гаек в отверстия пружинных шайб.

10.1.18 Длина выпускающей из гайки части болта (шпильки) должна быть в пределах одного - трех витков резьбы, кроме оговоренных особо.

10.1.19 Шплинты должны устанавливаться соответствующих размеров согласно чертежа и не должны выступать над прорезями гаек. Концы шплинтов должны быть разведены и загнуты.

10.1.20 Манжеты, уплотнительные прокладки и другие детали, изготовленные из резины устанавливать на двигатель только новые. Детали, подлежащие 100 % замене, приведены в приложении к техническим требованиям.

10.1.21 Перед установкой манжеты должны быть смазаны, а войлочные сальники, пропитаны моторным маслом.

Резиноармированные манжеты должны устанавливаться с применением оправок, предохраняющих их от повреждения, при этом оправки, рабочие кромки манжет и поверхности деталей должны быть смазаны моторным маслом.

10.1.22 Картонные, паронитовые прокладки для удобства сборки допускается устанавливать с применением пластических смазок (УТ-2, 1-13, ЦИАТИМ-201, Литол-24).

Смазка должна наноситься на одну из деталей, соединяемых через прокладку.

Прокладки должны равномерно прилегать к сопрягаемым деталям (поверхностям), без морщин и разрывов, должны быть плотно зажаты и не выступать за края сопрягаемых поверхностей»

Перекрытие прокладками масляных, водяных и воздушных каналов не допускается.

10.1.23 Все сборочные единицы и двигатель после сборки должны быть испытаны на стендах согласно режимам, приведенным в технических требованиях и иметь приемочное клеймо отдела технического контроля.

10.1.24 После сборки и испытаний открытие отверстия двигателя должны быть закрыты деревянными или резиновыми пробками, заглушками, концы штуцеров и угольников должны быть обернуты изоляционной лентой или установлены специальные заглушки.

10.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СБОРКЕ И ИСПЫТАНИЮ УЗЛОВ И АГРЕГАТОВ

10.2.1 МАСЛЯНЫЙ НАСОС, ДЕТА. 7511.1011014-01

1. Затяжку производить:

- дет. 10 с Мкр от 49,03 до 60,80 Н·м (от 5 до 6,2 кгс·м);
- дет. 11, 12 с Мкр от 13,73 до 17,56 Н·м (от 1,4 до 1,8 кгс·м);
- сборочной единицы 4 (резьба левая) с Мкр от 62 до 80 Н·м (от 6,2 до 8 кгс·м); ОСТ

37.001.031-72;

2. Вращение шестерни от руки должно быть плавным без заеданий. Контролировать до и после измерения подачи масла.

3. Подача масла должна составлять не менее 165 л/мин при противодавлении 600+30 КПа (6+0,3 кгс/см²). Испытание проводить на масле М-10В2 ГОСТ 8581-78 при температуре (80±5) °С, частоте вращения ведущего вала насоса (51...52) с⁻¹, разрежении на всасывании 10...15 КПа (0,1...0,15 кгс/см²).

4.* Контролировать в трех точках.

5. Деталь 4 устанавливать на герметик УГ-9 ТУ 2257-407-00208947-2004 или «Анатерм-114» ТУ 2257-301-00208947-98 или «Анакрол-202» ТУ 2242-003-50686066-2003 или «Анакрол-207» ТУ 2242-011-50686066-2005.

Герметик наносить на 2-3 витка (≈0,25 г) заходной части деталей 3, 4 или резьбового отверстия детали 7.

Обозначение на рисунке 119:

- 1 – корпус масляного насоса со втулками в сборе (7511.1018015-10);
- 2 – крышка масляного насоса со втулками в сборе (238Б-1011019-Б);
- 3 – шестерня привода насоса промежуточная (236-1011202-А);
- 4 – фланец упорный (236-1011205);
- 5 – шестерня подачи масла (7511.1011030);
- 6 – шестерня подачи масла (7511.1011040);
- 7 – ось промежуточной шестерни привода (236-1011208-В);
- 8 – шестерня ведомая привода (238Б-1011230);
- 9 – болт М12-6g×54 (310156-П2);
- 10 – болт М8-6g×40 (201464-П2);
- 11 – болт М8-6g×45 (201466-П2);
- 12 – шайба (252135-П2);
- 13 – шайба (252137-П2);
- 14 – шпонка (45 9824 6257);.

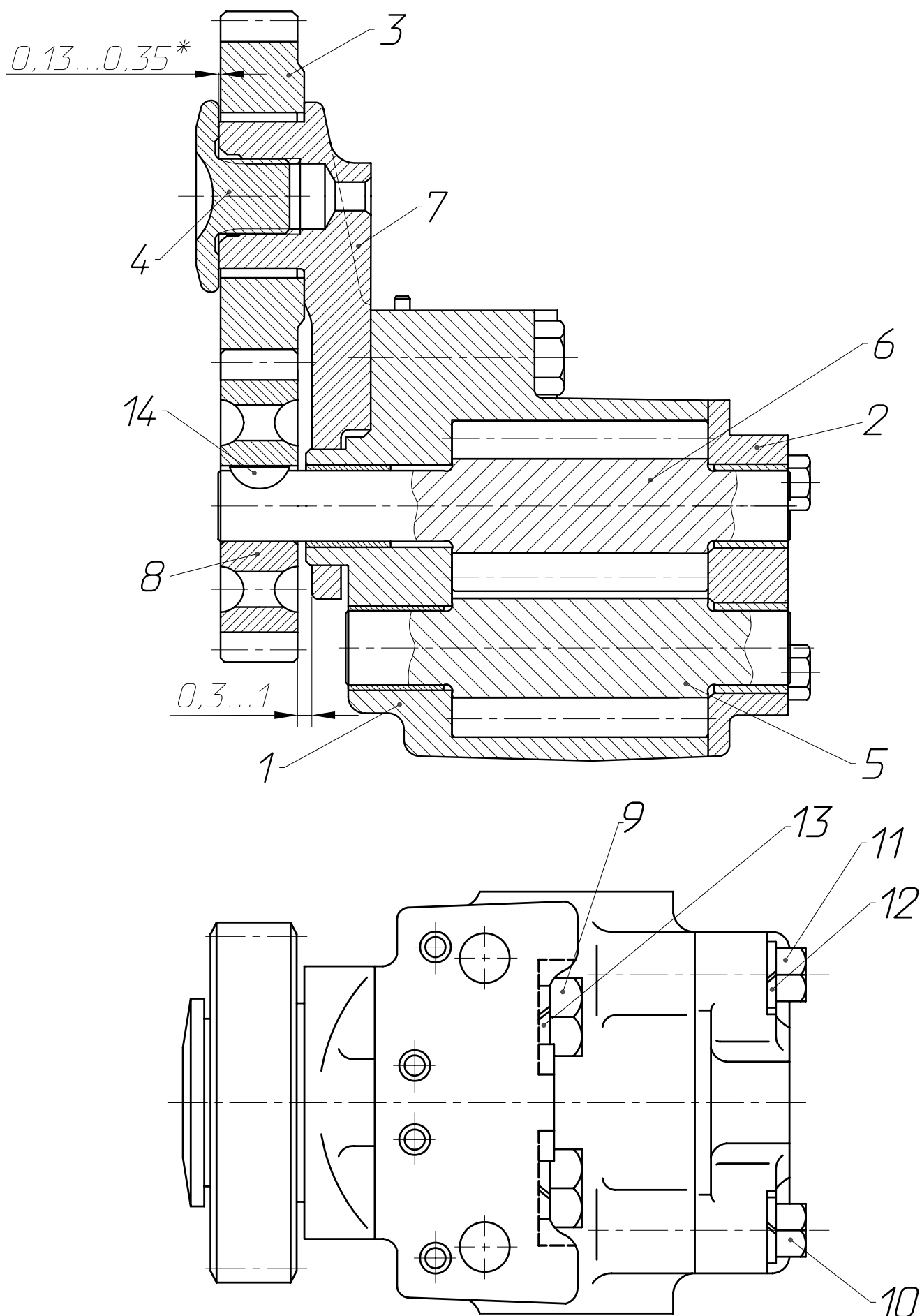


Рисунок 124– Масляный насос, дет. 7511.1011014-01

10.2.2 МАСЛЯНЫЙ ФИЛЬТР, ДЕТ. 238Б-1012010-Б

1. *¹ – Размер для справок.

2. Деталь 3 установить на герметик УГ-9 ТУ 2257-404-00208947-2004, затянуть с $M_{кр}$ от 176 (18) до 196 (20) Н·м (кгс·м). Технические требования к затяжке по ОСТ 37.001.031-72.

3. Затяжку детали 2 производить с $M_{кр}$ от 21,5 (2,2) до 31,5 (3,2) Н·м (кгс·м), обеспечив герметичность соединения. Технические требования к затяжке по ОСТ 37.001.031-72. Допускается затяжку производить руками.

4. Испытать на герметичность воздухом под давлением 4...5 кгс/см² в воде при температуре 40...50 °С. Воздух подводить через входное отверстие.

5. Клеймить знак технического контроля.

6. При транспортировании и хранении масляные каналы корпуса заглушить.

7. Периодические испытания проводить на 2-х образцах 2 раза в год, при этом проверять следующие параметры:

1) * допустимые максимальные утечки перепускного клапана 0,4 л/мин при $\Delta P_{кл.} = 150$ кПа (1,5 кгс/см²).

2) * гидравлическое сопротивление фильтра при $Q=140$ л/мин не более 90 кПа (0,9 кгс/см²) с элементом 840.1012040-14 или 840.101204-15 и не более 80 кПа (0,8 кгс/см²) с элементом 840.1012040-12.

3) гидравлическое сопротивление перепускного клапана не более 400 кПа (4 кгс/см²) при $Q=140$ л/мин.

4) давление, не вызывающее разрушения, не менее 1650 кПа (16,5 кгс/см²) в течение 2 мин.

5) оценку вибростойкости, термостойкости, стойкости к пульсации давления производить в составе двигателя по программе и методике периодических испытаний на безотказность, но не чаще одного раза в 3 года.

8. Остальные технические требования по ОСТ 37.001.417-90.

9* Параметры, особо влияющие на работоспособность деталей.

10. Деталь 5 наклеивать только для запасных частей.

11. Перед установкой колпака масляного фильтра 2 смазать поверхность А корпуса фильтра 1 тонким слоем консистентной смазки Литол-24 ГОСТ 21150-87.

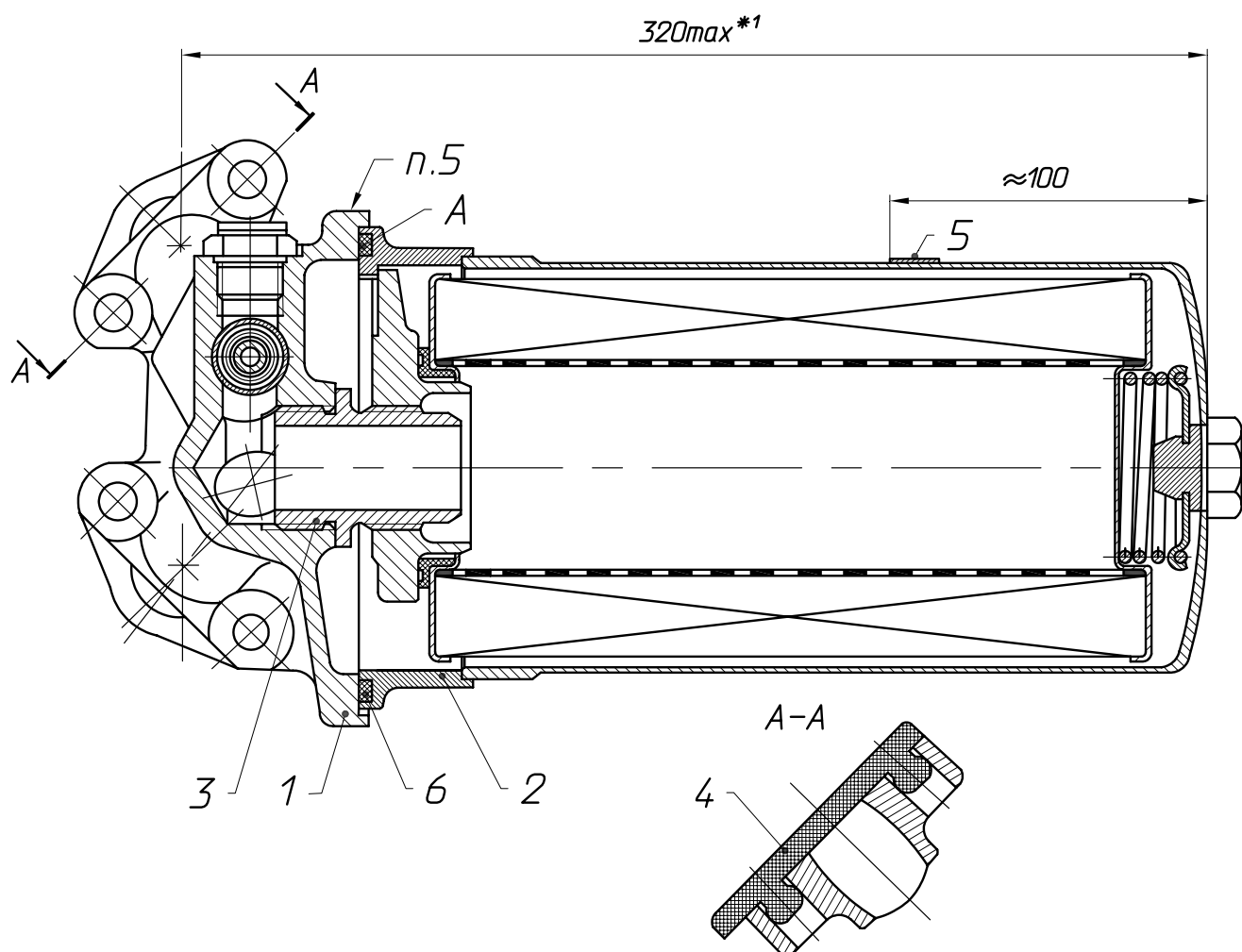


Рисунок 125 – Масляный фильтр, дет. 238Б-1012010-Б

1 – Корпус фильтра (238Б-10120__)

2 – Колпак фильтра в сборе с ФЭ (840.10120__) – 1 шт.

3 – Штуцер (

4 – Заглушка (

5 – Наклейка (

6 – Кольцо уплотнительное

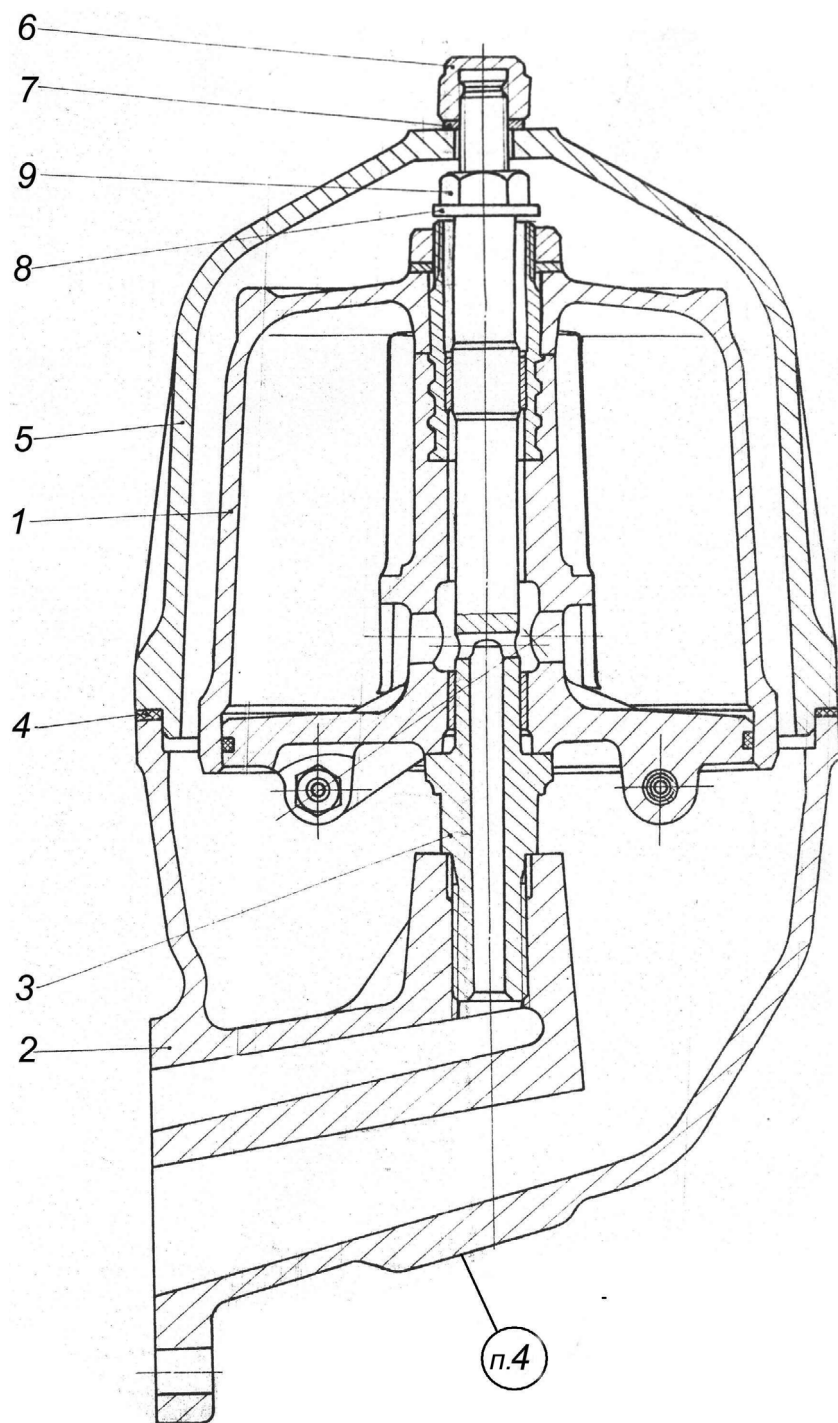
10.2.3 МАСЛООЧИСТИТЕЛЬ ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ, ДЕТ. 238-1028010

1. Затяжку детали 3 производить с $M_{кр}$ от 70 до 90 Н·м (от 7 до 9 кгс·м). Технические требования к затяжке по ОСТ 37.001.031-72.

2. Ротор детали 1 должен свободно, без рывков и заеданий вращаться от руки.

3. Частота вращения ротора детали 1 при давлении масла на входе 500 кПа (5 кгс/см²) и температуре 80...90 °С должна быть не менее 5500 об/мин, расход масла не более 11 л/мин.

4. Клеймить знак технического контроля.



Обозначения:

1 – ротор центробежного маслоочистителя (236-1028180);

2 – корпус маслоочистителя (236-1028020-Б);

3 – ось маслоочистителя (236-1028031-А2);

4 – прокладка колпака (236-1028162);

5 – колпак маслоочистителя (236-1028250);

6 – гайка М12×1,25-6Н колпачковая (312103-П29);

7 – прокладка 12 (312310-П34);

8 – шайба 12 упорная (312672-П);

9 – гайка М12×1,25-6Н.

Рисунок 126 – Маслоочиститель центробежный, дет. 238-1028010

10.2.4 ФИЛЬТР ГРУБОЙ ОЧИСТКИ ТОПЛИВА, ДЕТ. 840.1105010

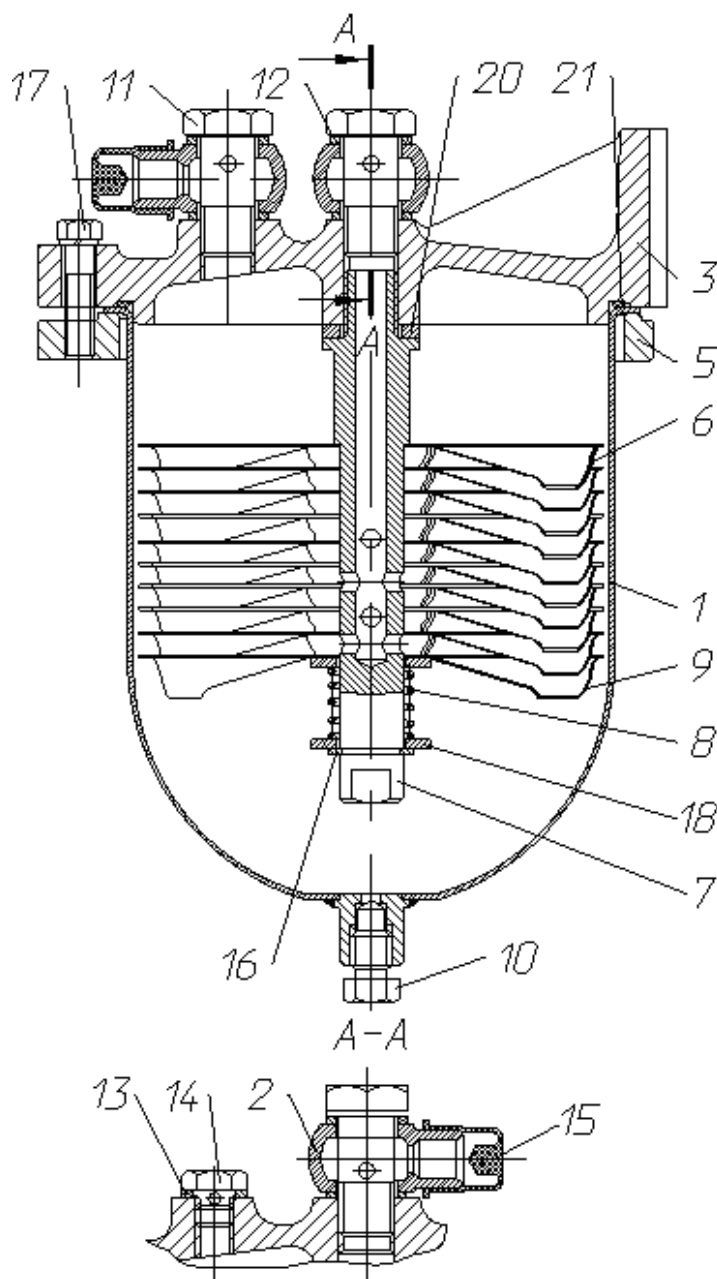
1. Нормы затяжки резьбовых соединений по ОСТ 37.001.050-73. Технические требования к затяжке по ОСТ 37.001.031-72.

2. Испытать на герметичность воздухом под давлением $1,5 \text{ кгс/см}^2$.

3. При расходе топлива 120 л/час фильтр должен обеспечивать:

- коэффициент отделения воды не менее 80 %;
- коэффициент отделения механических примесей не менее 30 %;
- гидравлическое сопротивление не более $0,01 \text{ кгс/см}^2$.

Испытания проводить выборочно по усмотрению ОТК, но не менее 2-х раз в год на топливе марки Л по ГОСТ 305-82 при температуре $(20 \pm 3)^\circ \text{C}$.



Обозначения:

- 1 – стакан фильтра (840.1105050);
- 2 – наконечник топливной трубки (236-1104429);
- 3 – крышка фильтра (840.1105015);
- 5 – фланец (840.1105084);
- 6 – диск верхний (840.1105084);
- 7 – ось (840.1105406);
- 8 – пружина (840.1105408);
- 9 – диск (840.1105412);
- 10 – пробка сливная (840.1117144);
- 11 – болт М14×1,5×30 (310096-П29);
- 12 – прокладка 14×19×1,5 (312326-П34);
- 13 – прокладка 10×14×1,6 (312482-П34);
- 14 – пробка М10×1,25-6g (316184-П29);
- 15 – заглушка (313958);
- 16 – кольцо 1616 ГОСТ 13940-68 (840.1028087);
- 17 – болт М8-6g×30.68.016 ОСТ 37.001.115-75 (201460-П29);
- 18 – шайба 15.01.06 ОСТ 37.001.144-75 (252017-П2);
- 19 – шайба 14 0Т.65Г.06 ОСТ 37.001.115-75 (252135-П2);
- 20 – шайба 14 0Т.65Г.06 ОСТ 37.001.115-75 (252138);
- 21 – Кольцо 120-126-36-2-1 ГОСТ 9833-73/ГОСТ 18829-73.

Рисунок 127 – Фильтр грубой очистки топлива, дет. 840.1105010

10.2.5 ФИЛЬТР ТОНКОЙ ОЧИСТКИ ТОПЛИВА, ДЕГ. 236-1117010-A4

1. Перед сборкой смазать стержень фильтра моторным маслом М-10В2 ГОСТ 8581-78.

2. Испытать на герметичность воздухом под давлением 300...40 кПа (3...4 кгс/см²) в горячей воде, температура 40...50 °С. Воздух подводить через входное отверстие, время выдержки не менее 10 с.

3. Условная пропускная способность 2,0 л/мин.

4. Перепад давления при условной пропускной способности не более 5 кПа (0,05 кгс/см²).

Проверять при периодических испытаниях.

5. Периодические испытания проводятся на образцах фильтров 236-1117010-A3.

6. Остальные технические требования по ГОСТ 14146-88.

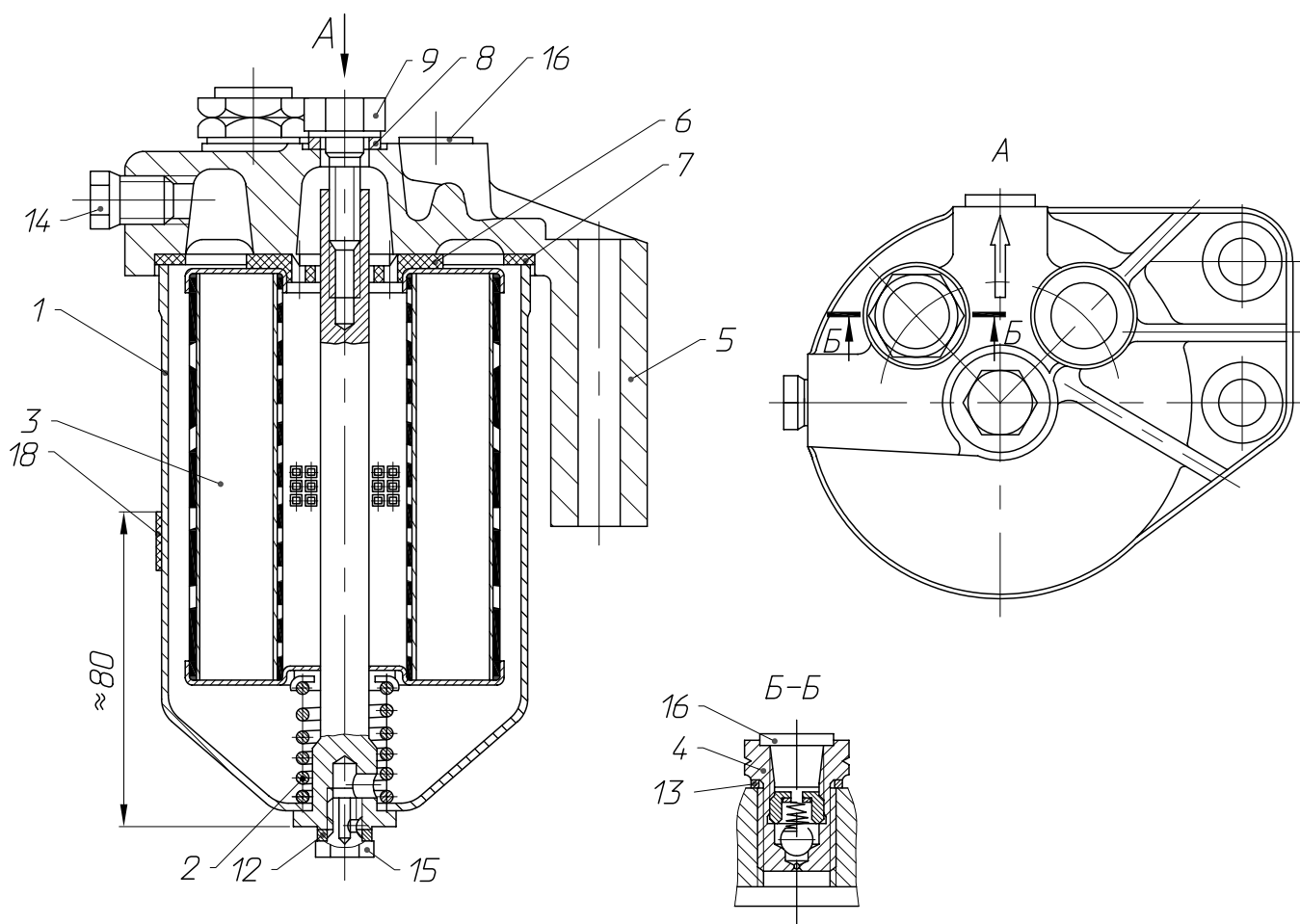


Рисунок 128 – Фильтр тонкой очистки топлива, дет. 236-1117010-А4

- 1 – колпак фильтра (201-1117016-Б2);
- 2 – пружина с прокладкой (204А-1117029);
- 3 – элемент фильтрующий (201-1117040-А);
- 4 – колпак-жиклер (236-1117147);
- 5 – крышка фильтра (236-1117028-Б);
- 6 – прокладка элемента верхняя (201-1117116-А);
- 7 – прокладка крышки (201-1117118);
- 8 – прокладка болта (201-1117120);
- 9 – болт фильтра (201-1117122-Б);
- 12 – шайба 10,2 (312482-П34);
- 13 – шайба 20,3 (312630-П34);
- 14 – пробка К 1/4" (316121-П29);
- 15 – пробка М10×1,25 сливная (316184-П29);
- 16 – заглушка (1313890-П);
- 18 – наклейка (236-3904026).

10.2.6ТУРБОКОМПРЕССОР, ДЕТ. 122.1118010

1. Перед сборкой на плоскость контакта детали 1 и 13 нанести ровным слоем герметик Ана-терм-8к ТУ 6-01-1215-79.

2. Гайку В стопорить герметиком Анатерм-8к ТУ 6-01-1215-79. затяжку производить с $M_{кр.}$ от 31,38 (3,2) до 39,22 (4) Н·м (кгс·м). Неуказанные нормы затяжки резьбовых соединений по ОСТ 37.001.050-73. Технические требования к затяжке ОСТ 37.001.031-72.

3. Маркировать ударным способом:

3а-модель,

3б-исполнение,

3в-номер,

3г-месяц,

3д-год выпуска

шрифтом 6 по инструкции 236-3902037ДИ.

4. Не допускается попадание пыли, грязи и посторонних предметов внутрь турбокомпрессора при транспортировке и хранении.

5. Контрольные и периодические испытания турбокомпрессора по инструкции 12.1118010 ДИ.

6. Остальные технические требования по РД 37.001.242-92.

Обозначения на рисунке турбокомпрессора, дет. 122.1118010

- 1 – корпус подшипников (122.1118020);
- 2 – ротор (122.1118080);
- 3 – корпус компрессора (12.1118130);
- 4 – корпус турбины (12.1118154-02);
- 5 – пластина компрессора (12.1118102);
- 6 – пластина турбины (12.1118103);
- 7 – болт (12.1118104);
- 8 – кольцо уплотнительное (12.1118106);
- 9 – экран маслоразбрасывающий (12.1118180);
- 10 – кольцо уплотнительное (12.1118240);
- 11 – подшипник упорный (12.1118272);
- 12 – крышка корпуса подшипников (11118280);
- 13 – проставка корпуса турбины (12.1118294);
- 14 – заглушка (12.1118401);
- 15 – заглушка корпуса компрессора (238НБ-1118411);
- 16 – заглушка (313863-П);
- 17 – заглушка (313875-П);
- 18 – заглушка (313885-П);
- 19 – заглушка (313911-П);
- 20 – заглушка (313995(9)-П);
- 21 – наклейка (236-3904026).

Рис. 1

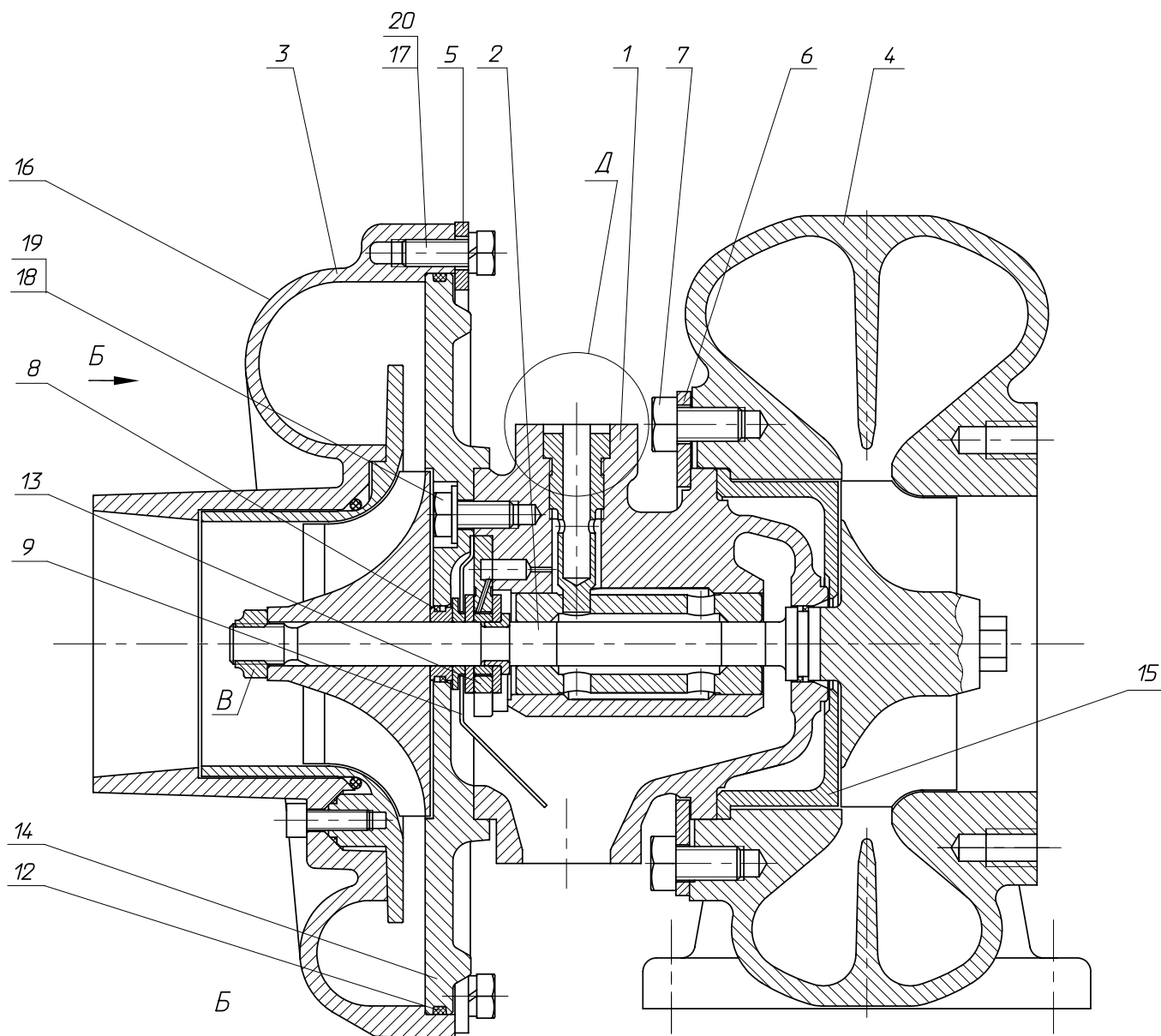


Рис. 2
Остальное см. рис.1

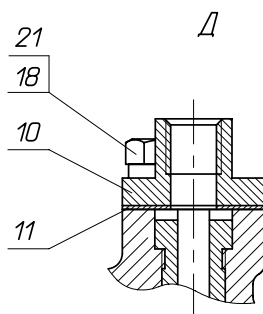
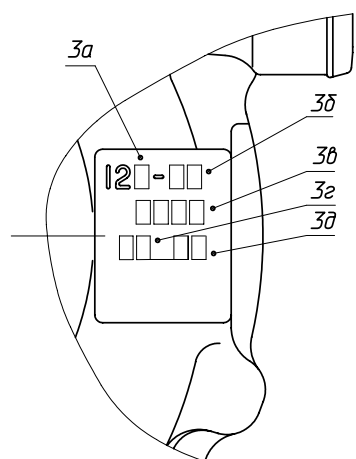


Рисунок 129 – Турбокомпрессор, дет. 122.1118010

10.2.7 УСТАНОВКА ГАСИТЕЛЯ И ШКИВА НА ДВИГАТЕЛЬ, 7511.1005050

1. Размеры для справок.

2. Болты поз. 5 затянуть Мкр. от 58,8 (6) до 68,6 (7) н · м(кгс · м) предварительно смазав резьбы и опорные торцы болтов.

3. Болт поз. 4 затянуть Мкр. от 431 (44) до 490 (50) н · м(кгс · м) предварительно смазав резьбу и опорный торец болта. Технические требования к затяжке по ОСТ 37.001.031-72.

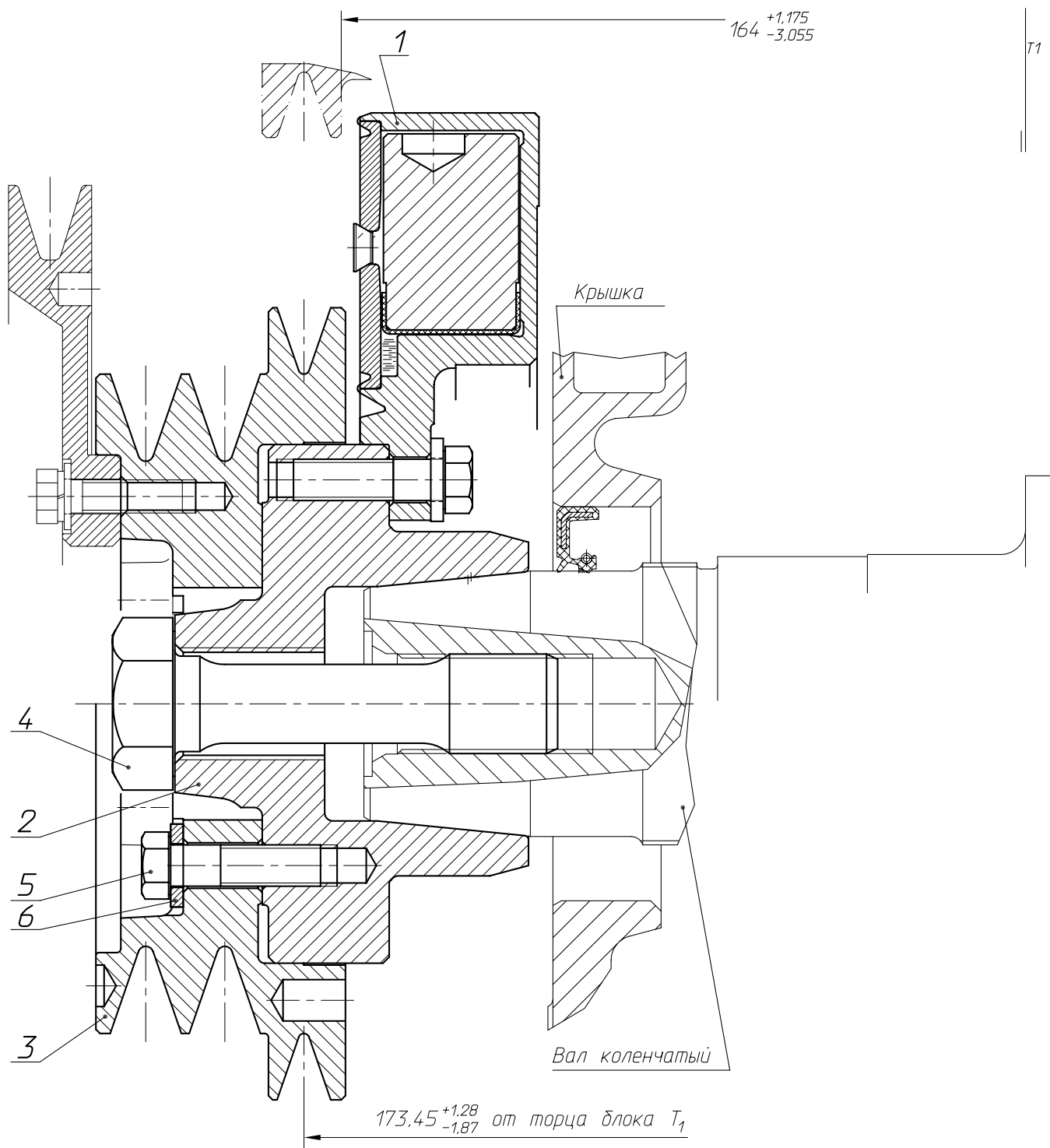


Рисунок 130 – Установка гасителя и шкива на двигатель, 7511.1005050

Обозначения на рисунке – Установка гасителя и шкива на двигатель, 7511.1005050

- 1 – Гаситель крутильных колебаний (7511.1005070) – 1 шт.;
- 2 – Ступица (7511.1005052) – 1 шт.;
- 3 – Шкив (7511.1005061) – 1 шт.;
- 4 – Болт крепления ступицы (7511.1005062) – 1 шт.;
- 5 – Болт (240-1029284-B) – 14 шт.;
- 6 – Шайба 10 (312695-П2) – 14 шт.

10.2.8 УСТАНОВКА ШКИВА НА ДВИГАТЕЛЬ, 7601.1005050

1. Болт поз. 3 затянуть с Мкр. от 431...490 (44...50) Н · м (кгс · м), предварительно смазав резьбу и опорный торец болта.
2. Болты поз. 4 затянуть с Мкр. от 58,8...68,6 (6...7) Н · м (кгс · м), предварительно смазав резьбы и опорные торцы болтов.
3. Технические требования к затяжке болтов поз. 3 и 4 по ОСТ 37.001.031-72.

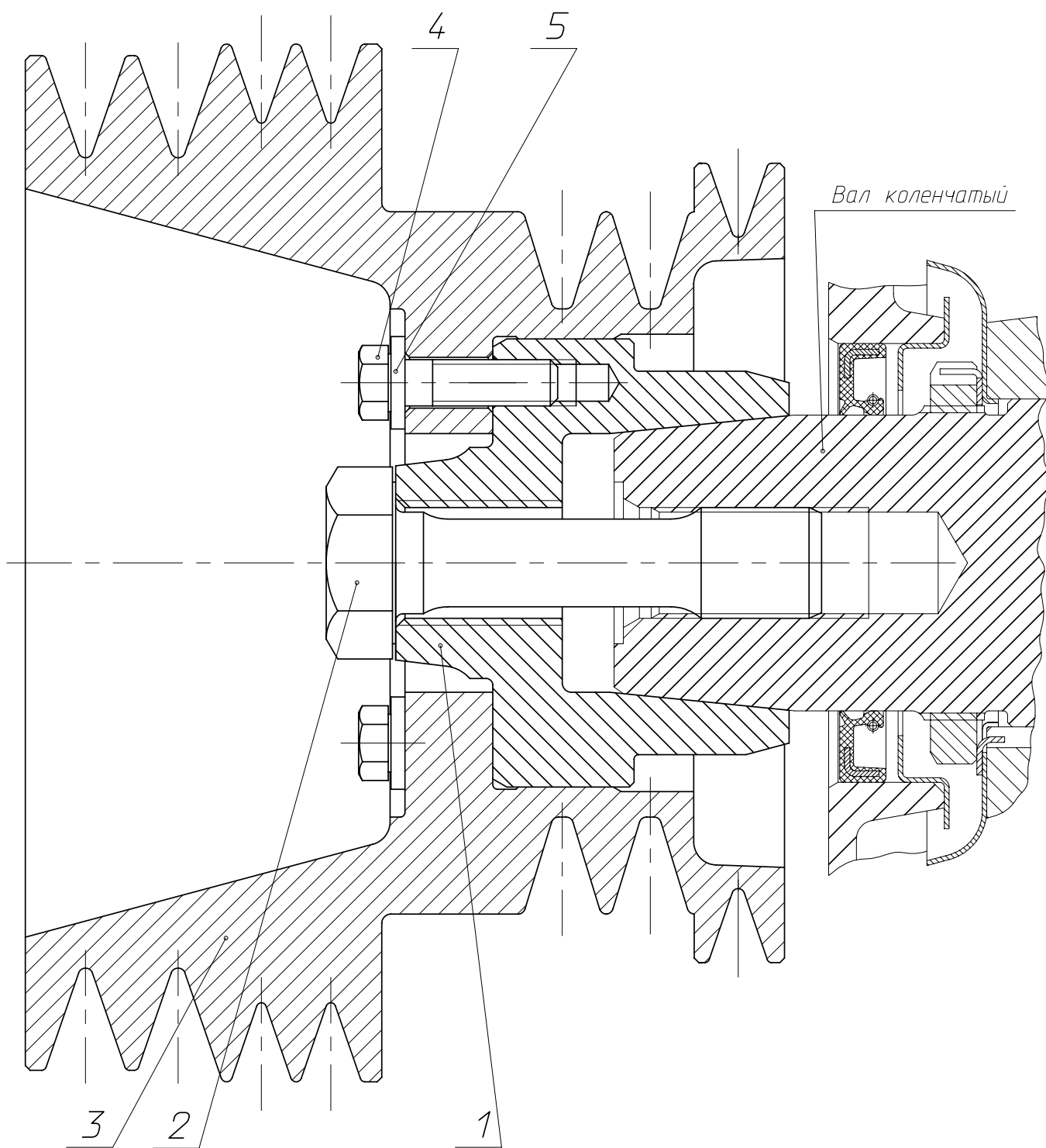


Рисунок 131 – Установка шкива на двигатель, 7601.1005050

Обозначения на рисунке – Установка шкива на двигатель, 7601.1005050

- 1 – Шкив (7601.1005050) – 1 шт.;
- 2 – Ступица (7601.1005052) – 1 шт.;
- 3 – Болт крепления ступицы (7511.1005062) – 1 шт.;
- 4 – Болт М10-6g×36 (240-1029284-B) – 6 шт.;
- 5 – Шайба 10 (312695-П15) – 6 шт.

10.2.9 УСТАНОВКА ПРИВОДА ТНВД, 7511.1029002-01

1. Установку манжет Б и поз. 2 производить по ГОСТ 8752-79.

2. При сборке на резьбовую часть деталей поз. 9, 10 нанести 2...3 капли герметика УГ-9 ТУ 6-01-1326-86 или УГ-10 ТУ 6-002-192-92. Ржавчина, масляные и другие загрязнения в резьбовом соединении не допускаются.

3. Наличие масла на сопрягаемых поверхностях деталей поз. 3 и поз.5 не допускается.

4. Затяжку дет. производить с Мкр:

- А от 156,9(16) до 176,5(18) Н м (кгс м);

- поз. 9 от 53,9(5,5) до 68,4(7,0) Н м (кгс м);

- поз. 10 от 27,4(2,8) до 35,3(3,6) Н м (кгс м);

- поз. 6 от 107,9(11) до 122,6(12,5) Н м (кгс м);

Технические требования к затяжке по ОСТ 37.001.031-72.

5. Перед затяжкой дет. А обеспечить плоскостность пластин В передвижением дет. поз. 3 в осевом направлении: разность размеров $\Gamma \pm 1,0$ мм. Замер производить вблизи мест крепления пластин.

6. Контроль $M_{кр}$ затяжки детали 9, 10 производить не позднее 900 с (15 мин) с момента их установки.

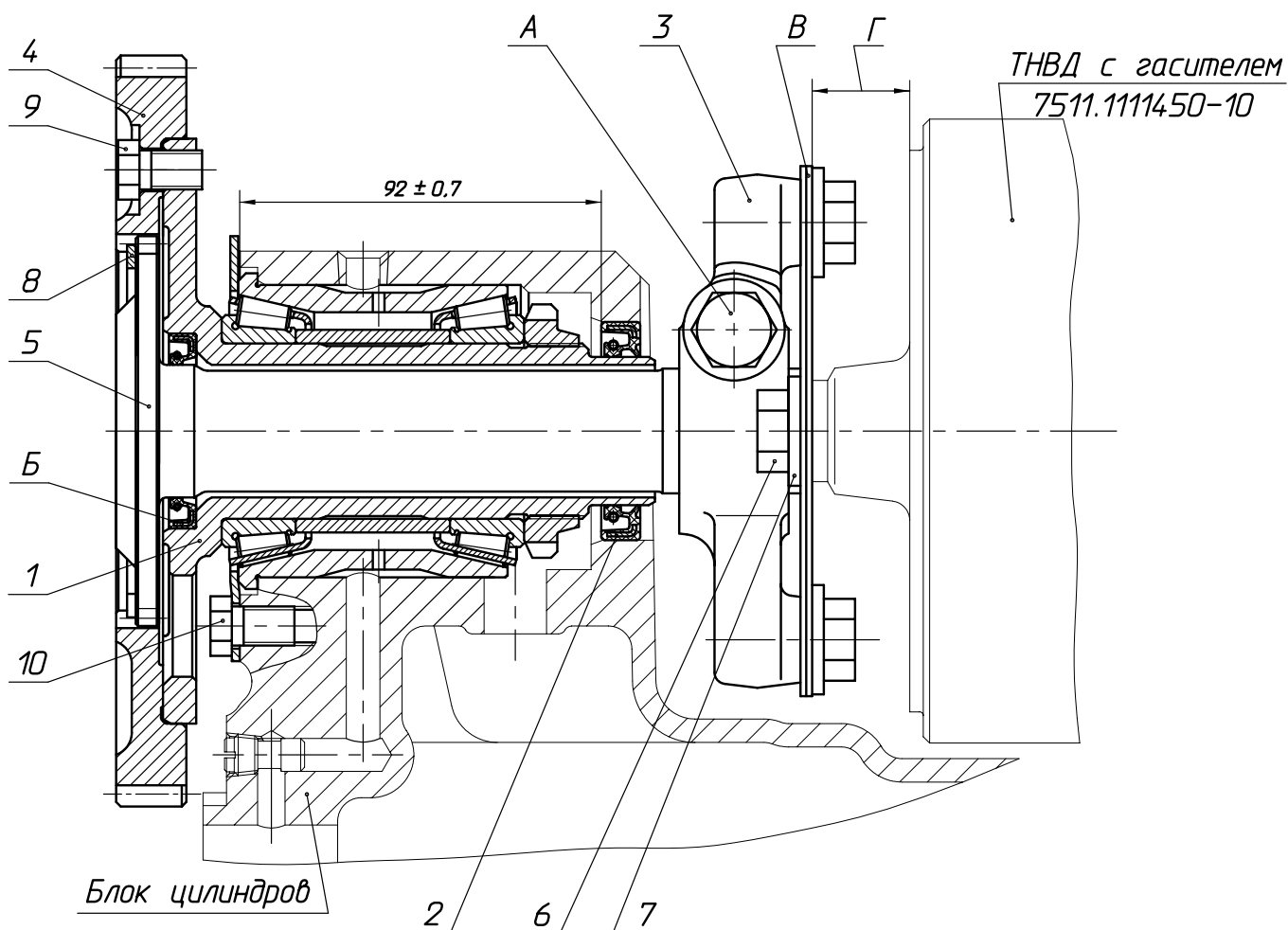


Рисунок 132 – Установка привода ТНВД, 7511.1029002-01

- 1 – Ось ведомой шестерни с подшипником и манжетой (7511.1029120-01) – 1 шт.;
- 2 – Манжета с пружиной (238Б-1029240) – 1 шт.;
- 3 – Фланец ведущей полумуфты с пластинами (7511.1029262) – 1 шт.;
- 4 – Шестерня ведомая привода топливного насоса (7511.1029122) – 1 шт.;
- 5 – Полумуфта ведущая (7511.1029268) – 1 шт.;
- 6 – Болт М12×1,25-6g×26 (310265-П2) – 2 шт.;
- 7 – Шайба 12 (312502-П29) – 2 шт.;
- 8 – Кольцо пружинное упорное (7511.1029590) – 1 шт.;
- 9 – Болт М10-6g×16 ОСТ 37.001.123-96 (45 9348 6555) – 9 шт.;
- 10 – Болт М10-6g×20 ОСТ 37.001.123-96 (45 9348 6557) – 3 шт.

10.3 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОБКАТКЕ, РЕГУЛИРОВКЕ И ПРИЁМО-СДАТОЧНЫМ ИСПЫТАНИЯМ ДВИГАТЕЛЕЙ

Настоящие требования распространяются на деятельность послепродажного сервиса двигателей ОАО «Автодизель» в части работ ремонта с заменой базовых деталей (блока цилиндров) и капитального ремонта (обезличенным методом с полной разборкой силового агрегата) в гарантийный период эксплуатации и послегарантийный период.

Положения требований являются рекомендательными для исполнения и призваны обеспечить необходимый уровень качества ремонта субъектами сервисной сети и прочими организациями, выполняющими работы по ремонту двигателей ЯМЗ.

Настоящие требования распространяются на двигатели ЯМЗ-7511.10, ЯМЗ-7512.10, ЯМЗ-7513.10, ЯМЗ-7514.10 и 7601.10 всех комплектаций и исполнений и устанавливают порядок проведения технологической обкатки, регулировки, а также объем и методы определения контролируемых параметров при приёмо-сдаточных испытаниях.

10.3.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1 Технологическая обкатка и приёмо-сдаточные испытания двигателей должны проводиться на стендах, оборудованных электрическими или гидравлическими тормозами.

1.2 Испытательный стенд должен иметь оборудование, необходимое для измерения:

- мощности двигателя, кВт (л. с.);
- частоты вращения коленчатого вала, мин⁻¹;
- расхода топлива, кг/ч;
- температуры атмосферного воздуха, °С;
- температуры охлаждающей жидкости, °С;
- температуры топлива, °С;
- плотности топлива, г/см³ (определяется соответствующими службами);
- давления масла в магистрали, кПа (кгс/см²);
- давление наддува, кПа (кгс/см²);
- атмосферного давления, кПа (мм рт. ст.) (определяется в помещении испытательной станции);

Примечание: Погрешность средств измерений показателей должна быть в пределах, указанных в разделе 2 ГОСТ 14846-81 (или в разделе 4 ГОСТ 18509-88). Погрешность средств измерений давления наддува должна быть ± 5 кПа ($\pm 0,05$ кгс/см²).

1.3 Замер расхода топлива должен производиться весовым механизмом, обеспечивающим пределы измерений до 10 кг, отсчет времени по секундомеру с ценой деления 0,1 с, замер частоты

вращения ручным тахометром или тахоскопом с ценой деления не более 10 мин^{-1} . Допускается применение секундомеров с ценой деления 0,2 с.

1.4 Емкость мерного бачка должна быть 6-8 л, положение дна мерного бачка от оси входного отверстия топливopодкачивающего насоса должно быть не ниже 500 мм.

1.5 Краны переключения топлива из системы стенда на мерный бачок, а также все соединения топливopоводов должно быть герметичными.

1.6 Внутренние диаметры подводящего и отводящего топливopоводов должны быть не менее 8 мм. Топливopоводы должны быть проложены по возможности кратчайшим путем, не иметь резких перегибов и сужений сечений и должны проходить на расстоянии не менее 50 мм от выпускных коллекторов и соединительных труб.

1.7 Подводящий и отводящий топливopоводы, а так же сливной топливopовод от фильтра тонкой очистки топлива не должны касаться мерного бачка и должны быть погружены в топливо на глубину не более $1/3$ высоты бачка. На погруженном конце отводящего топливopовода должен находиться отражатель, препятствующий прямому направлению струи топлива на днище бачка и способствующий выравниванию температуры топлива в бачке.

Примечание: При замере расхода топлива допускается применение секундомеров с ценой деления 0,2 с.

1.8 Каждый испытательный стенд должен быть аттестован. Тарировка стендов должна производиться по утвержденному графику, но не реже одного раза в 3 месяца.

1.9 Обкатку и испытание двигателя производить без вентилятора и генератора. Для очистки воздуха должны быть использованы технологические фильтры сухого типа. Допускается обкатку и испытания двигателей проводить с технологическими воздушными фильтрами инерционно-масляного типа, в который должно быть залито моторное масло в количестве 0,8 кг.

Допускается смачивать моторным маслом фильтрующий элемент воздушного фильтра инерционно-масляного типа перед каждой обкаткой двигателя.

1.10 Температуру воздуха определять в потоке атмосферного воздуха в воздушный фильтр на расстоянии не более 150 мм от воздушного фильтра.

1.11 Обкатку двигателя производить с использованием технологического фильтрующего элемента масляного фильтра. Перед приёмo-сдаточными испытаниями заменить технологический элемент на новый. Технологический фильтрующий элемент допускается использовать для обкатки 3-х двигателей.

1.12 На время обкатки и испытания в картер двигателя должно быть залито моторное масло из числа рекомендованных Руководством по эксплуатации данных двигателей до верхней метки указателя уровня масла.

Примечания:

1. Допускается обкатка и испытание двигателей на указанном моторном масле с пониженной кинематической вязкостью при 100 °С до 10,3 сСт с содержанием механических примесей не более 0,03 % и остальными параметрами, соответствующими ГОСТ 8581-78.

2. Контроль уровня масла в картере двигателя производить опусканием указателя уровня масла до упора в резьбу без ввертывания.

1.13 Обкатку и испытание двигателей проводить на дизельном топливе по ГОСТ 305-82.

1.14 Каждый двигатель, проходящий обкатку и испытание, должен иметь оформленную контрольную карту с отражением результатов предъявительских испытаний.

1.15 На период обкатки двигателей при входе масла в турбокомпрессор должен быть установлен технологический масляный фильтр. Перед приёмо-сдаточными испытаниями его снять.

1.16 Точность измерений следующих параметров должна быть:

- плотности топлива $\pm 0,002 \text{ г/см}^3$;
- давления наддува $\pm 5 \text{ кПа}$ ($0,05 \text{ кгс/см}^2$).

1.17 Испытательный стенд должен быть оборудован имитатором охладителя надувочного воздуха (ОНВ), обеспечивающим следующие параметры воздушного заряда:

- Избыточное давление воздуха во впускном коллекторе двигателя должно быть 120 кПа ($1,2 \text{ кгс/см}^2$) (для ЯМЗ-7514.10 – 90 кПа ($0,9 \text{ кгс/см}^2$)) не менее, при номинальной мощности;
- Температуру воздуха во впускном коллекторе двигателя (после ОНВ) должно быть 60 °С не менее. Допускается температуру воздуха измерять в трубе между ОНВ и впускным коллектором.

10.3.2 ПОДГОТОВКА ДВИГАТЕЛЯ К ПУСКУ

2.1 Обкатку и испытание следует начинать, убедившись в исправности двигателя, наличии топлива, охлаждающей жидкости и масла, в соответствующих системах.

2.2 Проверить и при необходимости отрегулировать зазоры в клапанном механизме. Зазор между носком коромысла и торцом клапана (тепловой зазор) на холодном двигателе должен быть в пределах 0,25...0,30 мм. Порядок регулировки зазоров в клапанном механизме изложен в разделе 4.

2.3 Установить угол опережения впрыска топлива.

Регулировку угла опережения впрыскивания топлива производить совмещением риски на маховике с указателем на картере маховика, а затем метки на автоматической муфте опережения впрыска с указателем на ТНВД.

Риски на маховике с ценой деления 1 ° и указатель расположены в верхней левой части картера маховика.

Буквы, выбитые на маховике, соответствуют:

А - 20°, Б - 15°, В - 10°.

Величина угла опережения впрыска топлива для данных двигателей должна быть:

- для двигателей с общими головками цилиндров – $6^{\circ} +1^{\circ}$;
- для двигателей с индивидуальными головками цилиндров – $8^{\circ} +1^{\circ}$.

10.3.3 ПУСК И РАБОТА ДВИГАТЕЛЯ

3.1 Каждый двигатель должен пройти технологическую обкатку по режимам, указанным в приложении к настоящей инструкции.

3.2 Допускаемые отклонения во время обкатки двигателя:

- частоты вращения $\pm 20 \text{ мин}^{-1}$,
- мощности $\pm 1,5 \text{ кВт}$ ($\pm 2 \text{ л. с.}$).

3.3 В начале обкатки двигателя проверить подачу масла к подшипникам коромысел через штанги толкателей и герметичность уплотнений форсунок в головках цилиндров.

3.4 После пуска двигателя проверить герметичность соединений в системе питания двигателя.

3.5 Температура охлаждающей жидкости, выходящей из двигателя, должна поддерживаться в пределах плюс 75-95°C.

3.6 При обкатке двигателя рычаг включателя муфты привода вентилятора должен находиться в положении «В» - включено.

3.7 Давление масла в магистрали должна быть в пределах 420-570 кПа (4,2-5,7 кгс/см²) (для ЯМЗ-7514.10 – 400-570 кПа (4,0-5,7 кгс/см²), для ЯМЗ-7601.10 – 450-700 кПа (4,5-7,0 кгс/см²)) при номинальной частоте вращения и 100 кПа (1,0 кгс/см²) не менее при минимальной частоте вращения холостого хода.

3.8 Выбрасывание или течь масла, топлива и охлаждающей жидкости, а также пропуск отработавших газов через фланцевые соединения не допускаются, кроме мест, предусмотренных конструкцией.

Не являются браковочными признаками:

- потение, образование масляных пятен в местах манжетных уплотнений без каплеобразования при любых режимах работы. Запотевание проверяется за время приемо-сдаточных испытаний с помощью ленты шириной 10 мм из промокательной бумаги по ТУ 13-7308001-758-88. при прикладывании конца ленты к месту запортевания допускается распространение пятна на указанную длину: для масла не более 5 мм, для топлива не более 15 мм, для топливо-масляной смеси не более 10 мм. Допускается применение фильтровальной бумаги «ФОС» по ГОСТ 12026-76;

- выделение масла и конденсата через отводящую трубу системы вентиляции картера в количестве не более 2-х капель в минуту при номинальной частоте вращения коленчатого вала;
- выделение воды, смазки или смеси воды и смазки из дренажного отверстия водяного насоса, при любых режимах работы, а также при остановке двигателя, допускается из расчета не более одной капли в 3 минуты;
- выделение в период обкатки отдельных капель топливо-масляной смеси из выпускных коллекторов;
- не более 3-х вмятин в различных местах масляного картера глубиной до мм и диаметром до 50 мм, не нарушающих герметичности, за исключением деформации переднего торца и нижней плоскости глубокой части в районе маслозаборника.

3.9 При работе двигателя на стенде не должно быть резких стуков и шумов, выделяющихся из общего шума работы двигателя и не характерных для нормальной работы двигателя на данном тепловом режиме.

При необходимости, прослушивание двигателя производить на холостом ходу при разных скоростных режимах.

При работе и при прослушивании двигателя на стенде не допускается резкое изменение нагрузки частоты вращения коленчатого вала.

При наличии стуков (стука), выделяющихся из общего шума работы, двигатель подвергнуть переборке для определения причин и их устранения.

3.10 Произвести пятикратную проверку на запуск стартером каждого двигателя.

ВНИМАНИЕ! Запрещается включение стартера на работающем или неостановившемся двигателе.

3.11 Не допускается производить на испытательном стенде замену следующих деталей: блока цилиндров, картера маховика, шестерен распределения, деталей поршневой группы, коленчатого вала, распределительного вала, толкателей, осей толкателей, гильз цилиндров, впускных и выпускных клапанов, поломавшихся и неизвлеченных деталей из двигателя.

Не допускается устранять на стенде тугое проворачивание коленчатого вала двигателя, в случае, когда коленчатый вал не проворачивается вручную, двигатель снять со стенда на переборку.

3.12 После замены основных деталей, узлов, агрегатов и устранения неисправностей, двигатель подвергается повторной обкатке и испытанию по режиму повторных испытаний (см. приложение).

10.3.4 РЕГУЛИРОВКА ДВИГАТЕЛЯ

4.1 Проверить и подрегулировать тепловые зазоры клапанного механизма перед началом и по окончании обкатки, но не ранее чем через 15 минут после остановки двигателя.

Перед регулировкой зазоров клапанного механизма включить подачу топлива скобой регулятора, снять крышки головок цилиндров, проверить затяжку гаек крепления осей коромысел динамометрическим ключом с $M_{кр} 118-147 \text{ Н}\cdot\text{м}$ (от 12 до 15 $\text{кгс}\cdot\text{м}$). Технические требования к затяжке по ОСТ 37.001.031-72.

4.2 При регулировке зазоров и повторной проверке их, коромысла прижать:

а) на головке правого ряда цилиндров:

выпускных клапанов — к торцу оси;

впускных клапанов — к стопорному кольцу.

б) на головке левого ряда цилиндров:

выпускных клапанов — к стопорному кольцу;

впускных клапанов — к торцу оси.

4.3 Выпускные клапана правого ряда цилиндров расположены ближе к вентилятору, левого ряда цилиндров — наоборот.

4.4 Для регулировки зазора ослабить контргайку регулировочного винта, вставить в зазор щуп и, вращая винт отверткой, установить зазор в пределах 0,25-0,30 мм. Придерживая винт отверткой, затянуть контргайку и проверить величину зазора. Щуп толщиной 0,25 мм должен входить свободно, а толщиной 0,3 мм — с усилием.

Примечание. При прокручивании коленчатого вала после регулировки клапанов, из-за возможного биения сопрягаемых деталей газораспределительного механизма, допускается тепловой зазор в пределах 0,2-0,4 мм.

4.5 Регулировка зазоров в клапанном механизме обуславливается порядком работы цилиндров 1-5-4-2-6-3-7-8 (для ЯМЗ-7601.10 — 1-4-2-5-3-6) и производится в следующей последовательности:

4.5.1 Вращая коленчатый вал по часовой стрелке (со стороны вентилятора) специальным ключом за болт крепления ступицы шкива и наблюдая за движением впускного клапана первого цилиндра, установить момент, когда он полностью поднимается (т. е. полностью закроется), после чего провернуть вал еще на 1/3 оборота. В это время в первом цилиндре происходит такт сжатия и оба клапана этого цилиндра закрыты.

4.5.2 Для регулировки зазоров клапанного механизма следующего цилиндра провернуть коленчатый вал в направления вращения до момента полного закрытия клапанов регулируемого цилиндра и дополнительно провернуть еще на 1/3 оборота.

Регулировку зазоров в каждом цилиндре произведите, как указано в п. 4.4.

4.6 Регулировка топливной аппаратуры на двигателе:

4.6.1 Проверить и при необходимости отрегулировать угол опережения впрыска топлива в соответствии с пунктом 2.3.

4.6.2 Прогреть двигатель до нормального теплового режима в соответствии с пунктами 3.5, 3.6, 3.7.

4.7 Отвернуть колпачковую гайку 3 и винтом регулировки мощности 1 при упоре рычага управления регулятором в болт ограничения максимальной частоты вращения 1 (см. рис. 1 и 2), установить мощность при частоте вращения коленчатого вала 1900^{+50}_{-20} мин⁻¹, которая должна быть (при стандартных условиях по ГОСТ 18509-88):

- для двигателя ЯМЗ-7511.10 – 290^{+4} кВт (395^{+5} л.с.) при часовом расходе топлива не более 66 кг/ч;
- для двигателя ЯМЗ-7512.10 – 260-265 кВт (355-360 л.с.) при часовом расходе топлива не более 60 кг/ч;
- для двигателя ЯМЗ-7513.10 – 305-310 кВт (415-420 л.с.) при часовом расходе топлива не более 71 кг/ч;
- для двигателя ЯМЗ-7514.10 – 310 ± 5 л.с. при частоте вращения коленчатого вала 1500^{+50}_{-20} мин⁻¹ и часовом расходе топлива не более 48 кг/ч;
- для двигателя ЯМЗ-7601.10 – $216^{+4,5}$ кВт (294^{+6} л.с.) при часовом расходе топлива не более 48 кг/ч.

Мощность и часовой расход топлива устанавливать с учетом поправок на удельный вес и температуру топлива согласно табл. 1.

Таблица 1

Температура топлива t, °C	Мощность, кВт (л.с.), часовой расход, кг/ч	Удельный вес топлива, г/см ³				
		0,825	0,830	0,835	0,840	0,845
20	Ne	288 (392)	290 (395)	292 (398)	294 (400)	297 (403)
	Gt	65,7	66,0	66,3	66,6	66,9
25	Ne	286 (390)	288 (392)	290 (395)	392 (398)	294 (400)
	Gt	65,4	65,7	66,0	66,3	66,6
30	Ne	284 (387)	286 (390)	288 (392)	290 (395)	292 (398)
	Gt	65,1	65,4	65,7	66,0	66,3
35	Ne	282 (384)	284 (387)	285 (389)	288 (392)	290 (394)
	Gt	64,8	65,1	65,4	65,7	66,0
40	Ne	280 (381)	282 (384)	284 (387)	285 (389)	287 (391)

	G _т	64,5	64,8	65,1	65,4	65,7
45	Ne	278 (378)	280 (381)	282 (384)	284 (386)	285 (389)
	G _т	64,2	64,5	64,8	65,1	65,4

t – температура топлива в мерном бачке в момент торможения, °С;

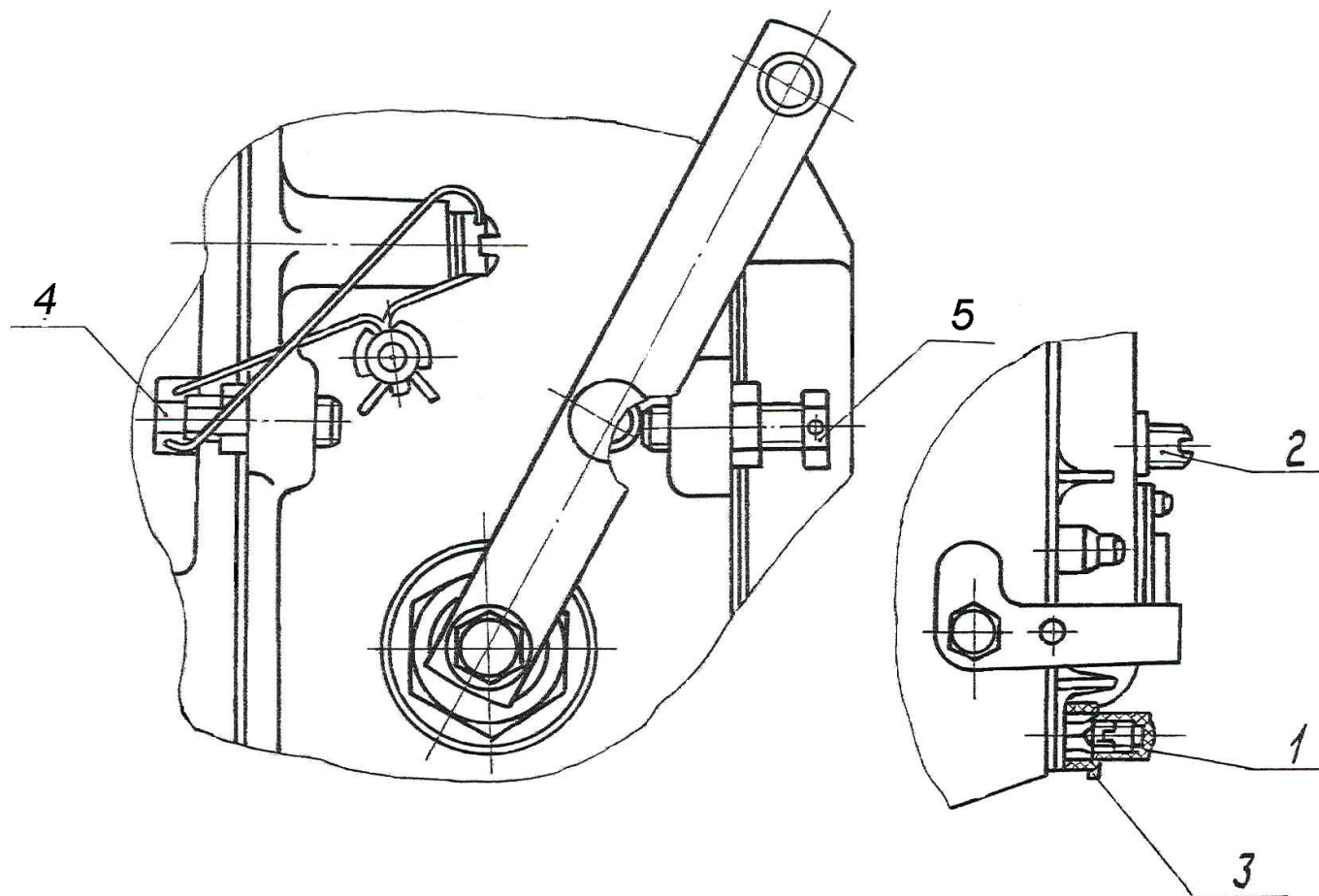
Ne – мощность, обеспечиваемая двигателем в момент торможения, кВт (л.с.);

G_т – максимально допустимый часовой расход топлива для заданной мощности в момент торможения, кг/ч.

Примечание. если удельный вес и температура топлива отличаются от указанных в таблицах, мощность регулировать по

После регулировки мощности колпачковую гайку навернуть на винт регулировки мощности до упора.

В контрольной карте на двигатель должна фиксироваться фактическая величина атмосферных условий, температуры и плотности топлива.



1 винт регулировки мощности;

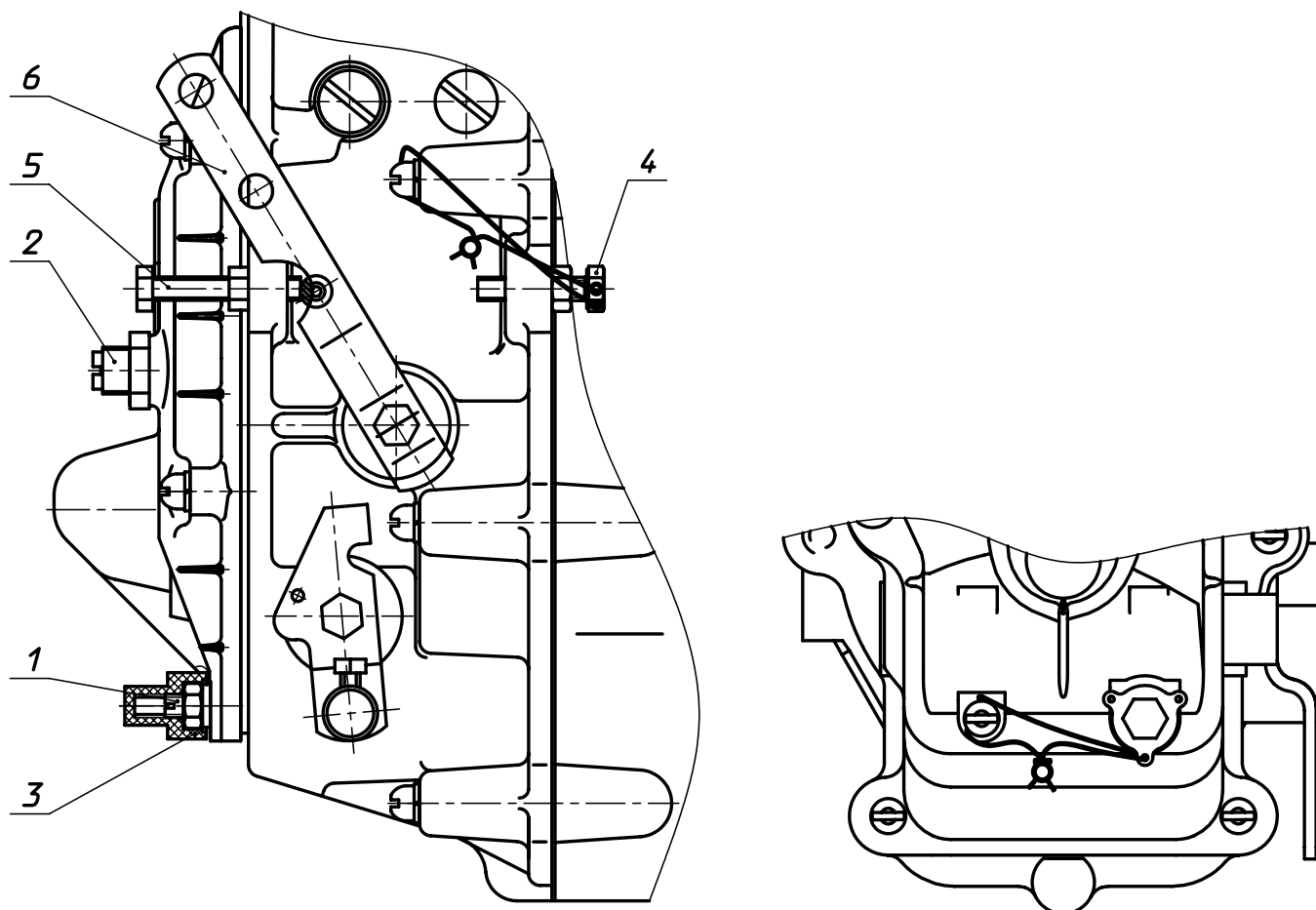
2 корпус буферной пружины;

3 гайка колпачковая

4- болт ограничения максимальной частоты вращения

5- болт ограничения минимальной частоты вращения

Рисунок 133– СХЕМА РЕГУЛЯТОРА ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ



1. Винт регулировки мощности.
2. Корпус буферной пружины.
3. Гайка колпачковая.
4. Болт ограничения максимальной частоты вращения.
5. Болт ограничения минимальной частоты вращения.
6. Рычаг управления регулятором.

Рисунок 134 – СХЕМА РЕГУЛЯТОРА ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ДЛЯ ЯМЗ-7514.10

4.6.4. Часовой расход топлива определять весовым способом двукратным замером времени расхода 500 грамм дизельного топлива, при этом результаты определяются как среднее арифметическое значение двух измерений, которые не должны отличаться одно от другого более чем на 2%.

Для поддержания постоянной температуры топлива в момент замера расхода, уровень в бачке не должен снижаться ниже $\frac{2}{3}$ высоты бачка.

Вокруг погруженных в мерный бачок сливных трубопроводов допускается незначительное выделение мелких пузырьков.

4.6.5. Отрегулировать минимальную частоту вращения холостого хода. Регулировку производить болтом 2 (см. рис. 4.2), на упоре, в котором должен находиться рычаг управления регулятором.

При ввертывании болта частота вращения увеличивается, при вывертывании – уменьшается.

Установить частоту вращения коленчатого вала в пределах $640-660 \text{ мин}^{-1}$, затем вернуть корпус буферной пружины 2 (см. рис. 4.1) до устойчивости частоты вращения. Частота вращения холостого хода должна быть в пределах $650-750 \text{ мин}^{-1}$.

Двигатель должен устойчиво работать на режиме холостого хода с колебаниями не более $\pm 15 \text{ мин}^{-1}$.

4.6.6. Проверить устойчивость минимальной частоты вращения холостого хода с присоединительным электротормозом после увеличения частоты вращения коленчатого вала до $1200-1300 \text{ мин}^{-1}$ и резком сбросе рычага управления регулятором до упора в болт 2 (см. рис. 4.2).

4.6.7. Проверить максимальную частоту вращения холостого хода, которая должна быть не более 2175 мин^{-1} .

Проверку производить при упоре рычага управления регулятором в болт 1 (рис. 4.2).

4.7. Ограничение мощности двигателей не производить.

4.8. После регулировки и предъявительских испытаний опломбировать колпачковую гайку на винте регулировки мощности.

4.9. Подтяжку гаек шпилек крепления головок цилиндров производить в порядке согласно Руководству по эксплуатации крутящим моментом $216-235 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ($22-24 \text{ кгс}\cdot\text{м}$).

10.3.5 ПЕРЕБОРКА ДВИГАТЕЛЯ

5.1. Перечень деталей подлежащих осмотру при переборке, устанавливается главным специалистом по согласованию с представителем заказчика, исходя из требований обеспечения высокого качества выпускаемой продукции.

5.2. Требования к внешнему виду основных деталей:

- | | |
|--|---|
| а) вкладыши шатунных и коренных подшипников | Допускаются отдельные кольцевые риски, количество и характер рисков согласно утверждённому образцу-эталону.
Допускаются засветления в виде пятен согласно утверждённому образцу-эталону.
Не допускаются задиры, грубые риски и забоины. |
| б) полукольца упорного подшипника коленчатого вала | Допускаются отдельные кольцевые риски согласно утверждённому образцу-эталону.
Не допускаются задиры, грубые риски и забоины. |
| в) поршни | Допускаются отдельные продольные риски на слое полуды и засветления этого слоя в виде блестящих полос при сохранении полуды согласно утверждённому образцу-эталону.
Не допускаются подплавления полуды и задиры. |

г) поршневые кольца	Кольца должны свободно перемещаться в канавках. Контакт приработки должен быть замкнут по окружности. Состояние рабочей поверхности после приработки должно соответствовать утверждённому образцу-эталону
д) коленчатый вал	Допускаются отдельные кольцевые риски на шейках согласно утверждённому образцу-эталону. Не допускаются риски на галтелях, забоины и задиры на шейках.
е) гильзы цилиндров	Допускаются отдельные продольные риски согласно утверждённому образцу-эталону.
ж) впускные и выпускные клапаны	Допускаются засветления на верхнем торце в месте контакта с коромыслом, следы приработки, следы контакта с седлом головки цилиндров на рабочей фаске клапана. Не допускаются износы верхнего торца с нарушением плоскостности, задиры, забоины и риски на стержне клапана.
з) пружины клапанов	Не допускаются засветления витков, вызванные касанием наружной пружины с внутренней.
и) масляный насос	Допускаются следы контакта с шестернями и риски на корпусе и проставке масляного насоса согласно утверждённому образцу-эталону.
к) подшипники турбокомпрессора	Допускаются засветления и риски согласно утверждённому образцу-эталону. Не допускаются грубые риски, задиры и забоины.
л) ротор турбокомпрессора	Не допускаются трещины на лопатках и дисках колёс турбины и компрессора; следы касания ротора о неподвижные детали турбокомпрессора. Состояние шеек должно соответствовать утверждённому образцу-эталону.

5.5. При сборке двигателя после переборки подлежат замене следующие детали:

кольцо Ф-4.142,7	ТУ 6-05-1988-85 при съеме прокладок цилиндров
236-1005128-А	замковые пластины болтов крепления маховика
236-1005129-А	
238Ф-1008027	прокладка выпускного коллектора (при смятии зига)

5.6. После переборки без замены основных деталей двигатель подвергается обкатке по режиму повторных испытаний (см. приложение).

5.7. В начале контрольной переборки замерить надпоршневые зазоры и записать их величины в журнал.

10.3.6ПРИЕМО-СДАТОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

6.1. Прием-сдаточные испытания двигателя проводит представитель предприятия, проводившего ремонт, с целью контроля двигателей на соответствие нормативно-технической документации и настоящего документа.

6.2. К испытаниям представляются двигатели, прошедшие техническую обкатку и регулировку согласно разделам 3 и 4 с приложением контрольных карт.

6.3. Предъявленные к сдаче двигатели подвергаются внешнему осмотру, во всех частях доступных для осмотра, но без разборки узлов, агрегатов.

При осмотре проверяется внешнее состояние двигателя, комплектность, качество выполнения наружных сборочных операций и покрытий.

6.4. Проверить угол опережения впрыска топлива и зазоры в клапанном механизме.

Примечание. Проверку регулировки зазоров в клапанном механизме производить на холодном двигателе или не ранее, чем через 15 минут после его остановки.

6.5. Попадание топлива в стакан форсунки определять методом визуального осмотра пластины щупа, опускаемого в зазор между корпусом форсунки и гайкой крепления стакана форсунки.

При необходимости герметичность соединений форсунки проверять на безмоторном стенде или приборе КИ-562 в течение 10 минут.

6.6. Проверить затяжку каждого болта крепления выпускных коллекторов с Мкр от 49 до 61 Н*м(от 5 до 6,2 кгс*м). Контроль 100%.

Технические требования к затяжке по ОСТ 37.001.031-72.

6.7. Проверить герметичность соединений топливопроводов сливной магистрали форсунок путем подвода сжатого воздуха под давлением 100-200 кПа (1-2 кгс/см²) к наконечнику наружного сливного топливопровода в течение не менее 1 мин., предварительно смочив соединения моторным маслом.

Выделение воздушных пузырьков не допускается.

6.8. Проверка соответствия двигателей требованиям технических условий в процессе прием-сдаточных испытаний:

- двигателей ЯМЗ-7511.10, ЯМЗ-7512.10, 7513.10 и 7601.10 согласно табл. 1;
- двигателей ЯМЗ-7514.10 согласно табл. 2.

Перед проверкой двигатель прогреть до нормального рабочего теплового режима.

Таблица 1 – Перечень контрольных операций по двигателям ЯМЗ-7511.10, ЯМЗ-7512.10, ЯМЗ-7513.10 и ЯМЗ-7601.10 при приемо-сдаточных испытаниях.

Наименование контрольной операции	Частота вращения, мин ⁻¹	Нагрузка, кВт (л.с.)				Время, мин.
		ЯМЗ-7511.10	ЯМЗ-7512.10	ЯМЗ-7513.10	ЯМЗ-7601.10	
1. Контроль работы двигателя и агрегатов с проверкой на течь:	1800±20 1900±20	243 (330)	228 (310)	272 (370)	176 (240)	15
2. Проверить мощность при часовом расходе топлива, не более: - 66 кг/ч - 60 кг/ч - 71 кг/ч - 48 кг/ч	1900 ⁺⁵⁰ ₋₂₀	290-294 (395-400)	260-265 (355-360)	305-310 (415-420)	216-220 (294-300)	7
3. Проверить максимальную и минимальную частоту вращения холостого хода	2150 не более; 600±50	0 0	0 0	0 0	0 0	3 -
4. Проверить давление масла в магистрали.	Согласно п.3.7.					
5. Ограничение мощности не производить						-
6. Проверить двигатель на пуск электростартером						-

Таблица 2 – Перечень контрольных операций по двигателям ЯМЗ-7514.10 при приемо-сдаточных испытаниях.

Наименование контрольной операции	Частота вращения, мин ⁻¹	Нагрузка, кВт (л.с.)	Время, мин
1. Зафиксировать максимальную мощность.	1550 min	≥287 (≥390)	
2. Контроль работы двигателя и агрегатов с проверкой на течь.	1500±20	221 (300)	15
3. Установить мощность при массовом расходе топлива не более 48 кг/ч.	n ₁	224-232* (305-315)	7
4. Проверить давление масла в магистрали.	Согласно п.3.7.		
5. Зафиксировать максимальную частоту вращения холостого хода n ₂ , и установить минимальную, мин ⁻¹	1700 – 1780 950 ⁺⁵⁰	0 3	3
6. Проверить двигатель на стабильность пуска электростартером путём трёхкратного последовательного включения.			
* При стандартных условиях.			

Перед остановкой двигателя должны работать 3-5 минут на минимальной частоте вращения холостого хода.

6.9. После испытаний слить масло из картера двигателя. На двигателях с ЖМТ слить воду, отвернув пробку К 3/8” на отводящем патрубке теплообменника.

6.10. После испытаний ослабить:

- 1) пробку К 3/8” на крышке шестерен распределения;
- 2) пробки К 3/8” на торцах правой и левой водяных трубах;
- 3) вторую и четвертую пробки КГ 1/4” на центральном масляном канале (считая от переднего торца блока);

6.11. Двигатель считать не выдержавшим предъявительские испытания, если полученные параметры не соответствуют требованиям раздела 6 «Предъявительские испытания».

10.3.7 РЕЖИМЫ ОБКАТКИ ДВИГАТЕЛЕЙ

Устанавливаются следующие режимы обкатки двигателей ЯМЗ-7511.10, ЯМЗ-7512.10, ЯМЗ-7513.10, ЯМЗ-7514.10 и ЯМЗ-7601.10:

основной режим;

режим повторных испытаний.

1. ОСНОВНОЙ РЕЖИМ.

1.1. Основной режим включает:

холодную обкатку - 10 мин.

горячую обкатку - 30 мин.

Всего - 40 мин.

1.2. Подготовить двигатель к пуску в соответствии с требованиями раздела 2.

1.3. Холодная обкатка.

1.3.1. В начале обкатки проверить подачу масла к подшипникам коромысел и герметичность уплотнений форсунок в головках цилиндров.

1.3.2. Холодную обкатку на электротормозах производить по режимам таблицы 1. Обкатку на гидротормозах производить по режимам таблицы 2 с выполнением требований п.п. 1.3.1 и 1.4.1.

Таблица 1 – Режимы холодной обкатки на электротормозах

Номер режима	Частота вращения, мин ⁻¹	Нагрузка, кВт (л.с.)	Время, мин.
1	800 (950*)	0	4
2	1200	0	2
3	1400	0	4
* - для ЯМЗ-7514.10			

Таблица 2 – Режимы холодной обкатки на гидротормозах

Номер режима	Частота вращения, мин ⁻¹	Нагрузка, кВт (л.с.)	Время, мин.
1	800 (950*)	0	4
2	1200	0	2
3	1400	0	4
* - для ЯМЗ-7514.10			

1.4. Горячая обкатка.

1.4.1. После пуска двигателя проверить герметичность соединений в системе питания двигателя топливом.

1.4.2. Горячую обкатку проводить по режимам таблиц 3, 4 и 5.

Таблица 3 – Режимы горячей обкатки двигателей ЯМЗ-7511.10, ЯМЗ-7512.10 и ЯМЗ-7513.10

Номер режима	Частота вращения, мин ⁻¹	Нагрузка, кВт (л.с.)	Время, мин.
1	1500	0	5
2	1600	51 (70)	5
3	1700	103 (140)	5
4	1800	154 (210)	5
5	1900	206 (280)	5
6	1900	235 (320)	5

Таблица 4 – Режимы горячей обкатки двигателей ЯМЗ-7514.10

Номер режима	Частота вращения, мин ⁻¹	Нагрузка, кВт (л.с.)	Время, мин.
1	1500	0	5
2	1500	51 (70)	5
3	1500	103 (140)	5
4	1500	154 (210)	5
5	1500	206 (280)	5
6	1500	228 (310)	5

Таблица 5 – Режимы горячей обкатки двигателей ЯМЗ-7601.10

Номер режима	Частота вращения, мин ⁻¹	Нагрузка, кВт (л.с.)	Время, мин.
1	1500	0	5
2	1600	37 (50)	5
3	1700	74 (100)	5
4	1800	110 (150)	5
5	1900	147 (200)	5
6	1900	169 (230)	5

Примечание. Двигатели на переборку назначаются представителем технического контроля, прошедшие горячую обкатку.

1.4.3. Остановить двигатель с плавным уменьшением нагрузки и частоты вращения.

Заменить технологический фильтрующий элемент масляного фильтра на новый.

Подтянуть гайки крепления головок цилиндров.

Проверить и при необходимости отрегулировать зазоры в клапанном механизме и угол опережения впрыска топлива.

1.4.4. Пустить и прогреть двигатель до нормального теплового режима.

1.4.5. Отрегулировать минимальную и проверить максимальную частоту вращения холостого хода.

1.4.6. Проверить и при необходимости отрегулировать мощность двигателя и часовой расход топлива.

1.4.7. Подготовить двигатель к предъявительским испытаниям.

10.3.8 РЕЖИМ ПОВТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ.

2.1. После переборки без замены агрегатов, узлов и деталей обкатку двигателей проводить по режимам табл.4, после чего перейти на основной режим, начиная с этапа проверки мощности.

Таблица 4. Режим повторных испытаний

Номер режима	Частота вращения коленчатого вала, мин ⁻¹	Нагрузка, кВт (л.с.)			Время, мин.
		ЯМЗ-7511.10 ЯМЗ-7512.10 ЯМЗ-7513.10	ЯМЗ-7514.10	ЯМЗ-7601.10	
1	1500	0	0		5
	1600			0	
2	1700	74 (100)			5
	1500		74(100)		
	1800			88 (120)	
3	1900	163 (220)		132 (180)	5
	1500		110(150)		
4	1900	235 (320)		169 (230)	5
	1500		147(200)		

2.2. После замены блока цилиндров, коленчатого вала, одного или нескольких поршней или гильз, более половины вкладышей коренных или шатунных подшипников, а также более 2-х поршневых колец, обкатку проводить полностью по основному режиму с последующими предъявительскими испытаниями.

2.3. После замены менее половины вкладышей, коренных или шатунных подшипников или по одному поршневому кольцу не более чем в 2-х цилиндрах, обкатку проводить по режимам горячей обкатки с последующими предъявительскими испытаниями.

2.4. После замены головки цилиндров, масляного, теплового или водяного насосов, привода топливного насоса, шестерен распределения, манжеты коленчатого вала, картера маховика, крышки шестерен распределения, турбокомпрессора и других деталей, замена которых требует снятия головки цилиндров, а также после снятия головки цилиндров для осмотра деталей цилиндро-поршневой группы следует:

1) если замена произведена во время основного режима холодной обкатки, то обкатку двигателя продолжить, начиная с этапа, на котором производилась замена;

2) если замена произведена во время горячей обкатки, то обкатку двигателя проводить полностью по режиму горячей обкатки;

3) если замена произведена во время предъявительских испытаний, обкатать двигатель по режиму (см. табл.4), после чего провести предъявительские испытания.

2.5. После замены привода вентилятора, одной или нескольких штанг толкателей, коромысел, пружин клапанов, осел коромысел, впускных и выпускных коллекторов, водяных труб, форсунок, пробок, прокладок и устранения других мелких дефектов следует:

1) если замена произведена во время основного режима, продолжить основной режим обкатки, начиная с этапа, на котором производилась замена;

2) если замена произведена во время предъявительских испытаний двигателя, технический контроль предприятия-изготовителя проверяет замененные детали и возобновляет предъявительские испытания.