

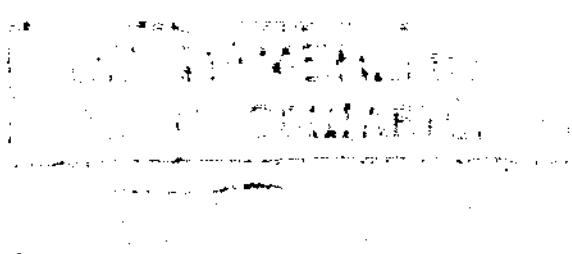
ДИЗЕЛИ

6и8423/30-1

ДИЗЕЛИ

6 и 8ч 23/30

Техническое описание
и
инструкция по эксплуатации



ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	7
Правила техники безопасности эксплуатации дизелей	10

I. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1. Назначение и общая компоновка	15
Назначение	15
Общая компоновка	17
Органы управления и приборы дизеля	26
2. Конструктивные параметры и основные характеристики дизеля	28
Конструктивные параметры и основные характеристики	28
Горюче-смазочные материалы	30
Топливо	30
Масло	31
Охлаждающая вода	35
Пусковой воздух	36
3. Основ дизеля	36
Фундаментная рама	36
Коренные подшипники	38
Демкратик	39
Маслосборник	40
Блок цилиндров	40
Втулка цилиндра	43
Анкерная связь	44
Крышка цилиндра	45
Декомпрессионно-предохранительный клапан	51

ОТДЕЛ ГЛАВНОГО КОНСТРУКТОРА
ДИЗЕЛЬНОГО ЗАВОДА «ДВИГАТЕЛЬ РЕВОЛЮЦИИ»

4. Кривошипно-шатунный механизм	53
Коленчатый вал	53
Штальная муфта и маховик	61
Поршень и шатуны	63
5. Распределительные валы и их привод	71
Распределительные валы	71
Впускной вал	72
Выпускной вал	72
Толкатель штанги	73
Привод распределительных валов	75
Установка и проверка газораспределения	77
6. Топливоподающая система	79
Схема топливоподающей системы	79
Топливоподающий насос	80
Топливный фильтр	81
Топливный насос	83
Форсунка	90
Перепускной клапан	92
7. Система регулирования скорости	93
Регулятор скорости	94
Общие сведения	94
Компоновка регулятора	95
Взаимодействие механизмов при различных режимах работы дизеля	98
Устройство механизмов регулятора	106
Уход за регулятором	120
Разборка и сборка регулятора	121
Настройка регулятора	123
Механизм управления топливными насосами	124
8. Система пуска	126
Схема системы пуска	126
Главный пусковой клапан	127
Клапан управления пуском	128
Распределитель воздуха	129
Пусковой клапан	132
Пусковые баллоны	133
9. Система аварийной защиты и предупредительной сигнализации	138
Устройство и принцип работы системы	138
Центробежный выключатель	143
Заслонка впускного коллектора	145
Пульт предупредительной и аварийной сигнализации	146

10. Система смазки	148
Схема системы смазки	148
Циркуляционный масляный насос	150
Фильтр нормальной очистки	152
Фильтр центробежной очистки	154
Ручной насос	155
Невозвратный клапан	157
Блок охладителей масла и воды	158
Терморегулятор температуры масла	160
Насос предпусковой прокачки	162

11. Система охлаждения	165
Схема системы охлаждения	165
Насос пресной воды	167
Насос забортной воды	170
Терморегулятор с парожидкостным термостатом	173
Терморегулятор с термостатом с твердым теплоносителем	175

12. Система впуска и выпуска	177
Впускной коллектор	177
Глушитель шума	178
Выпускной коллектор	179
Глушитель	180

13. Контрольно-измерительные приборы	181
Штук приборов	182

II. МОНТАЖ ДИЗЕЛЯ

1. Транспортирование и хранение	185
2. Установка дизеля	188
3. Расконсервация	190
4. Проверка центровки валов дизеля и генератора (или РРП)	191

III. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ДИЗЕЛЯ ВО ВРЕМЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

1. Общие положения	195
2. Подготовка дизеля к пуску	195
Обзор, проверка и подготовка дизеля к пуску после монтажа, ремонта или длительной остановки	195
Подготовка дизеля к пуску при повседневной эксплуатации	198

3. Пуск дизеля	199
Порядок пуска	199
Проверка равновесия шестер после пуска	199
4. Обслуживание дизеля во время работы	200
Наблюдение за работающим двигателем после пуска	200
Принем нагрузки	201
Обслуживание дизеля во время работы	202
5. Эксплуатация дизеля в особых условиях	205
6. Остановка дизеля	206
Остановка дизеля в нормальных условиях	206
Остановка дизеля в аварийных условиях	207
Остановка дизеля на продолжительный срок	207
7. Характерные неисправности и методы их устранения	210
8. Сроки и операции технического обслуживания	217
9. Ресурс изнашиваемых деталей	223
10. Ведение эксплуатационно-технической документации	223

IV. РАЗБОРКА И СБОРКА, ИСПЫТАНИЯ ДИЗЕЛЯ

1. Общие указания	233
2. Разборка дизеля на сборочные единицы	236
3. Очистка и мойка деталей	238
4. Сборка дизеля	243
5. Испытания дизеля после переборки или ремонта	247

V. СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ

1. Монтажные и предельно-допустимые зазоры (натяги) для сопряжения основных деталей дизеля	261
2. Номинальные и ремонтные размеры коренных и шатунных шеек коленчатого вала, вкладышей и верхнего поршневого компрессионного кольца	265
3. Конструктивные параметры отдельных сборочных единиц и устройств дизелей	266
4. Аварийно-предохранительные механизмы и устройства	269
5. Регулирование предохранительных, редукционных и перепускных клапанов	269
6. Характеристики приборов дизеля	270
7. Пробные давления при испытывании деталей и сборочных единиц на плотность и прочность	272
8. Расчетная масса основных сборочных единиц дизелей	273
9. Подшипники коленца	274
10. Характеристика шестерен дизеля	275
11. Инструмент и специальные приспособления	277
Рекомендуемая литература	273

ВВЕДЕНИЕ

Дизели 6 и 8Ч 23/30-1 получили широкое распространение на судах морского и речного транспорта. Они входят как основное оборудование в состав дизель-электрических агрегатов судовых электростанций и плавкранов, земснарядов, а также используются в качестве главных двигателей для привода вала гребного винта.

Дизели 6 и 8Ч 23/30-1—простые по конструкции и надежные в эксплуатации. Но их высокие эксплуатационные качества могут быть реализованы в полной мере лишь при условии умелого обращения и тщательного ухода.

Настоящая книга является практическим руководством, которое предназначено для механиков и мотористов, непосредственно обслуживающих дизели 6 и 8Ч 23/30-1. В этом руководстве изложена вся та основная информация, которая необходима для правильной эксплуатации дизелей. Руководство разработано на базе действующей заводской технической документации. В нем также учтен многолетний опыт эксплуатации дизелей 6 и 8Ч 23/30-1 на судах морского и речного транспорта.

Завод в зависимости от назначения выпускает развернутый ряд модификаций дизелей. В целях упрощения изложения материала в книге описана только базовая модификация — дизель 6Ч 23/30-1 при 1000 об/мин. Все случаи конструктивных отличий каждой модификации от базовой подробно освещены в специальных приложениях, которые входят в комплект документации агрегата.

Руководство рассчитано на квалифицированных механиков и мотористов, которые в достаточной степени знакомы с теорией поршневых двигателей внутреннего сгорания и их конструкцией и которые уже имеют практический опыт по эксплуатации и ремонту дизелей.

Хотя в книгу включены все материалы, необходимые для того, чтобы знать дизель, его монтаж и эксплуатацию, тем не менее это руководство не может быть рекомендовано в качестве единственного учебного пособия по дизелям 6 и 8Ч 23/30-1 для тех лиц, которые не имеют специальной подготовки и опыта эксплуатации дизелей.

Несмотря на сравнительно простую конструкцию дизеля и несложное обслуживание и уход за ним, завод-изготовитель настоятельно предлагает внимательно ознакомиться как с устройством дизеля, так и с материалами по его эксплуатации. Это поможет обслуживающему персоналу более рационально организовать эксплуатацию дизеля и предотвратить те неполадки и неисправности, которые могут возникнуть из-за незнания устройства и правил ухода за дизелем.

Книга состоит из пяти разделов.

В первом приводятся конструктивные параметры и технические характеристики дизеля, описывается конструкция дизеля и устройство его систем и механизмов и излагаются сведения по их разборке и сборке и техническому обслуживанию.

Второй раздел посвящен монтажу дизеля.

Третий содержит материалы по техническому обслуживанию дизеля во время его эксплуатации, регулированию, о способах устранения возможных неполадок и некоторые другие.

В четвертом разделе описывается разборка, сборка и испытание дизеля.

В последний пятый раздел включены материалы справочного характера: величины монтажных и эксплуатационных зазоров, технические характеристики отдельных узлов и механизмов дизеля, общая спецификация инструментов и приспособлений и другие.

Необходимо принять во внимание, что в результате проведения исследовательских и экспериментальных работ и совершенствования технологии конструкция дизеля непрерывно изменяется. Поэтому возможно небольшое несоответствие отдельных иллюстраций и текста с конструкцией дизелей, изготовленных после выпуска книги.

О тех конструктивных изменениях, которые могут повлиять на качество эксплуатации дизеля, завод информирует, внося исправления непосредственно или в книгу или путем выпуска специальных информационных листов и брошюр (т. е. «дополнений»). Листки вклеиваются в книгу, брошюры вкладываются в нее.

Приборы и некоторые механизмы завод получает со специализированных предприятий. Хотя в настоящее руководство и включено их краткое описание и приведены технические характеристики, тем не менее обслуживающий персонал должен внимательно ознакомиться с той документацией, которая поставляется

этими предприятиями и руководствоваться их рекомендациями в процессе эксплуатации.

Подробный перечень всей документации, включенной в комплект, приложен к формуляру дизеля.

Завод с благодарностью примет все замечания и пожелания, направленные на улучшение конструкции и эксплуатационных качеств дизеля, а также содержания настоящего руководства.

ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДИЗЕЛЕЙ

Здесь изложены основные правила техники безопасности эксплуатации дизелей. В каждом конкретном случае, в зависимости от местных условий на судне, эти правила могут быть расширены и уточнены.

Каждый моторист и механик, обслуживающий дизель, должен в обязательном порядке ознакомиться с правилами безопасной эксплуатации дизеля и комплектующего его оборудования. Лицам, не ознакомленным с правилами техники безопасности, обслуживать дизель не разрешается. После проверки знаний по правилам техники безопасности моторист регистрируется в специальном журнале в том, что изучил инструкцию и несет ответственность за ее нарушение.

Ответственный механик судна обязан со своей стороны содержать механизмы и оборудование в таком состоянии, которое исключало бы возможность возникновения несчастных случаев.

Ниже перечисляются основные правила техники безопасности при обслуживании и ремонте дизеля.

Во избежание аварии запрещается пускать дизель кислородом и горючими газами. Нельзя также для облегчения пуска дизеля заливать в цилиндры легковоспламеняющиеся жидкости.

Все электрооборудование как на дизеле, так и установленное отдельно от него, должно иметь надежное заземление.

В машинном отделении, вблизи от рабочего места моториста, должны быть вывешены подробные схемы всех систем дизеля, на которых должны быть показаны баки, фильтры, охладители, насосы, краны, вентили и другие элементы с указанием нормальных, минимальных и максимальных давлений и температур. Все трубопроводы должны быть окрашены в соответствующие каждой системе цвета. На трубопроводы нанести стрелки, показывающие направление движения по ним жидкости или сжатого воздуха.

Это необходимо для того, чтобы обслуживающий персонал мог хорошо ориентироваться в коммуникациях и мог быстро и правильно сделать необходимые переключения в случае вынужденной остановки дизеля и пуска резервного.

Неохлаждаемые участки выпускного трубопровода в пределах машинного помещения должны иметь тепловую изоляцию.

В случае присоединения дизеля к общей пусковой магистрали, по которой сжатый воздух подводится к нескольким машинам от одного или группы баллонов, на отводном участке должен быть обязательно установлен вентиль. Этот вентиль должен быть всегда закрыт, кроме операции пуска дизеля.

В машинном отделении необходимо поддерживать чистоту. Машинное отделение должно иметь хорошее освещение, в особенности у поста управления дизелем и генератором.

Настил вокруг дизеля, генератора и штов управления и распределения нагрузки должен быть свободным и не загроможденным деталями. Инструмент, приспособления и запасные части должны храниться отдельно.

Настил всегда должен быть чистым. Пролитое на него масло или топливо немедленно убрать. На скользкой поверхности можно поскользнуться и получить травму.

Необходимо постоянно следить за состоянием своей спецодежды: свободно свисающие и болтающиеся ее части и завязки могут зацепиться за выступающие и вращающиеся детали и привести к несчастному случаю.

Запрещается эксплуатировать дизель со снятым кожухом маховика, обгирать на ходу движущиеся и вращающиеся части, подтягивать гайки и болты соединений, которые находятся под давлением.

Во время технических уходов и ремонта дизеля на всех местах, связанных с подачей сжатого воздуха и топлива, а также на щите управления должны вывешиваться предупреждающие таблички, например, «Не включать! Идет ремонт!» и т. п.

В пусковых баллонах и воздушных трубопроводах отлагаются твердые маслянистые осадки, которые окисляются кислородом воздуха и склонны к самовозгоранию. Самовозгорание сопровождается взрывами, которые приводят к тяжелым авариям, а иногда и к несчастным случаям с людьми. Поэтому эти осадки необходимо периодически удалять.

При работе с талыми и кранами необходимо выполнять следующее:

- не поднимать талыми и кранами груз, больше указанного на табличке тали (крана), перед подъемом груза проверить маркировку грузоподъемности стропа;
- не стоять под грузом, когда он подвешен на талых (кране);
- не оставлять груз в подвешенном состоянии во время перерывов в работе;
- при пользовании рымами и подъемными скобами (планками)

и болтами) заворачивать рымы и болты планок и скоб плотно, до отказа;

опускаемый груз класть на деревянные доски или брусья так, чтобы он не мог упасть.

При работе на высоте нельзя ничего бросать вниз. Чтобы избежать несчастных случаев, нужно предупреждать всех работающих внизу (под собой) и вверх (над собой), что над ними и под ними работают.

Если вблизи проходят оголенные электропровода, их необходимо оградить или выключить ток.

На дизеле не оставлять тяжелых деталей, инструмента и приспособлений, спускать их вниз после окончания или при перерыве работы. В случае крайней необходимости, если тяжелые детали нужно оставить наверху, их нужно надежно закрепить.

При работе в картере дизеля, топливных и масляных цистернах можно пользоваться только защищенной металлической сеткой электролампочкой с напряжением тока от 6 до 36 вольт.

Запрещается входить в топливные и масляные цистерны сразу после их опорожнения. Предварительно цистерны должны быть пропарены и провентилированы.

Опускаясь в цистерны, рабочий должен обвязываться веревкой, один конец которой должен находиться снаружи, чтобы рабочего при несчастном случае можно было извлечь из цистерны.

При всякой замеченной опасности на своем или на соседнем участке немедленно приостановить работу и добиться устранения неисправности. Этим можно избежать аварии или несчастного случая.

I. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЩАЯ КОМПОНОВКА

НАЗНАЧЕНИЕ

Дизели 6 и 8Ч 23/30-1 четырехтактные, вертикальные с однорядным расположением цилиндров.

Дизели 6 и 8Ч 23/30-1 выпускаются в шести и восьмицилиндровом исполнении, правой и левой модели, с вращением коленчатого вала по часовой (правое) или против часовой стрелки (левое), если смотреть на дизель со стороны маховика.

Конструкция дизелей с частотой вращения коленчатого вала 750 об/мин. от дизелей повышенной быстроходности (1000 об/мин.) отличается, главным образом, размерами приводных шестерен масляного и водяных насосов, привода регулятора скорости и маховика.

Модель дизеля определяется по расположению его поста управления, который находится у дизеля правой модели слева, а у дизеля левой модели — справа, если смотреть на дизель со стороны маховика.

Основные технические характеристики различных модификаций дизелей Ч 23/30-1, их назначение и марки приводимых ими агрегатов помещены в таблице I.

Дизель-электрические агрегаты смонтированы на общих сварных подмоторных рамах, которые на судах устанавливаются на амортизаторах. Для стационарных установок амортизация агрегатов не требуется.

Дизели, работающие непосредственно на гребной вал, комплектуются реверсивно-редукторной передачей, обеспечивающей реверсирование и понижение частоты вращения вала. Дизель и передача смонтированы на общих сварных балках, которые жестко болтами крепятся к фундаменту судна.

Все сборочные единицы и механизмы дизеля, за небольшим исключением, встроены или навешены на агрегат. Отдельно лишь устанавливаются пусковые баллоны, компенсационный бак системы охлаждения и некоторые приборы.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И РАЗЛИЧНЫХ МОДИФИКАЦИИ ДИЗЕЛЯ Ч 23/30-1

Характеристика	Марка дизеля			
	64 23/30-1 привод генератора	84 23/30-1 привод генератора	64СП 23/30-1 гл. судовой двигатель	84 23/30-1- 750 привод генератора
Назначение	450	600	450	450
Номинальная мощность при нормальных условиях, л. с.*	495	660	495**	495
Максимальная мощность в течение одного часа непрерывной работы при нормальных условиях, л. с.***	1000	1000	1000	750
Номинальная частота вращения, об/мин	450	450	450	450
Минимальная устойчивая частота вращения, обеспечиваемая регулятором	6	8	6	8
Число цилиндров	75,2	100,2	77,4	52,5
Расход дизельного топлива ДС и ДЛ в час при номинальной мощности, кг	0,81	1,08	0,81	0,6
Расход дизельного масла М10-В ₂ и М10-В в час, кг	140	180	205****	140
Количество заливаемого масла, кг	155	210	155	155
Количество заливаемой в дизель пресной воды, кг	20-40	20-40	20-40	20-40
Давление пускового воздуха, кгс/см ²	20000	20000	20000	20000
Назначенный ресурс дизеля до первого капитального ремонта, часы	2980	3580	4200	30000
Габаритные размеры:	1120	1120	1460	3000
длина, мм	2100	2100	2100	1120
ширина, мм	5500	6800	7550	2100
высота, мм				2100
Масса дизеля, сухая, кг				5600
				7000

* Нормальные условия, при которых обеспечивается номинальная и максимальная мощность см. в спец. приложениях на агрегаты.

** При 1000 об/мин

*** Общая продолжительность работы дизеля на максимальной мощности не должна превышать 10% от ресурса дизеля.

**** С учетом РРД.

ОБЩАЯ КОМПОНОВКА

Компоновка и устройство дизеля показано на рис. 1, 2, 3, 4 и 5.

Детали и узлы дизеля смонтированы на его базовых деталях — фундаментной раме 20, блоке 19 и крышках цилиндров 3. Фундаментной рамой 20 дизель устанавливается на подмоторную раму или балки агрегата.

Фундаментная рама 20 и блок цилиндров 19 стянуты анкерными связями 17. Крышка 3 опирается на бурты вставных втулок цилиндров и крепится шпильками, ввернутыми в блок 19. Снизу к фундаментной раме 20 прикреплен маслосборник 9.

Коренные подшипники коленчатого вала 11 имеют вкладыши, которые залиты свинцовистой бронзой. Крепятся подшипники распорными домкратками 18. Упорный подшипник — первый от маховика.

Крышка цилиндра 3 имеет два впускных и два выпускных клапана, которые приводятся через толкатели, штанги и коромысла от кулачков двух распределительных валов 16 и 23. Приводятся распределительные валы через зубчатую передачу от разъемной шестерни, закрепленной на шейке коленчатого вала 11 около маховика 8. От шестерни на противоположном конце коленчатого вала приводятся масляный 29 и водяные насосы 28 и 31. В эту шестерню встроено демпферное устройство. Коренные и шатунные шейки коленчатого вала закалены токами высокой частоты.

На рис. 6 изображена кинематическая схема приводов главных и вспомогательных механизмов дизеля. Вращение распределительным валам 13 и 16 передается от шестерни 1 коленчатого вала 21 шестернями 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10. Шестерни 17, 19 и 20 масляного и водяных насосов вращаются от шестерни 18, установленной на коленчатом валу 21.

Маховик 8 жестко крепится к фланцу коленчатого вала 11. Вращающий момент на вал генератора от маховика, в зависимости от типа агрегата, передается через эластичную муфту шпильного типа. Шпильная муфта одним торцом крепится к маховику, а вторым — к фланцу ступицы вала генератора.

Вращающий момент на вал реверсивно-редукторной передачи у судового дизеля 64СП 23/30-1 передается через муфту с резиновыми буферными колодками.

Шатуны стальные штампованные. Вкладыши шатунных подшипников, как и коренных, залиты свинцовой бронзой. Крышка подшипника крепится к шатуну двумя болтами.

Поршень — алюминиевый штампованный. В его головке сделана камера сгорания полуразделенного типа. Поршень с шатуном соединяется пальцем плавающего типа. Компрессионные кольца — хромированные. Маслосъемные — сдвоенные. Днище

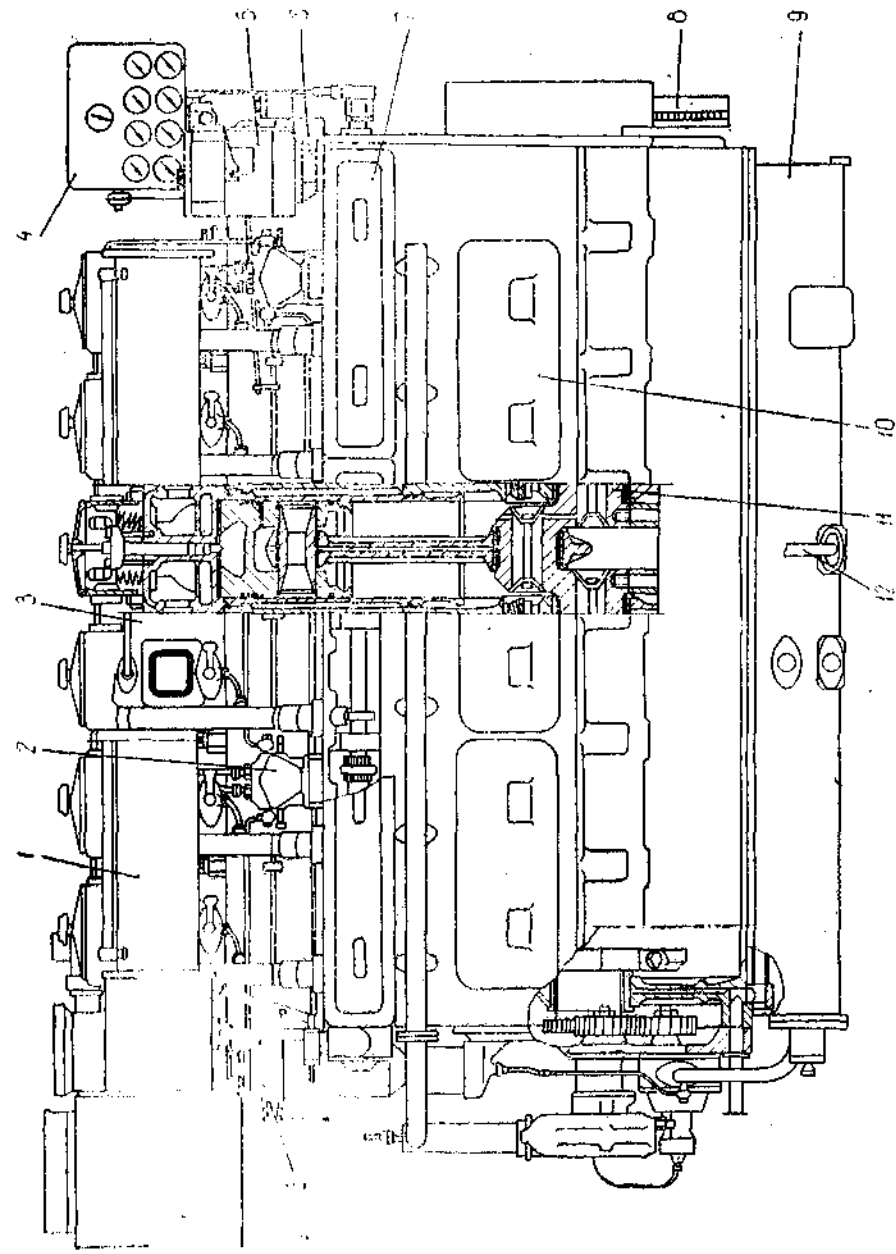


Рис. 1 Двигель 6Ч 23/30-1. Вид со стороны впускного распределительного вала:
 1—впускной коллектор; 2—топливный насос; 3—крышка шланга; 4—шток приборов; 5—регулятор скорости; 6—привод регулятора; 7—крышка люка распределительного вала; 8—маховик; 9—масловик; 10—маслосборник; 11—коренчатый вал; 12—труба для смены масла от судового трубопровода и для заполнения маслосборника; 13—воздушная заслонка; 14—глушитель шума на впуске

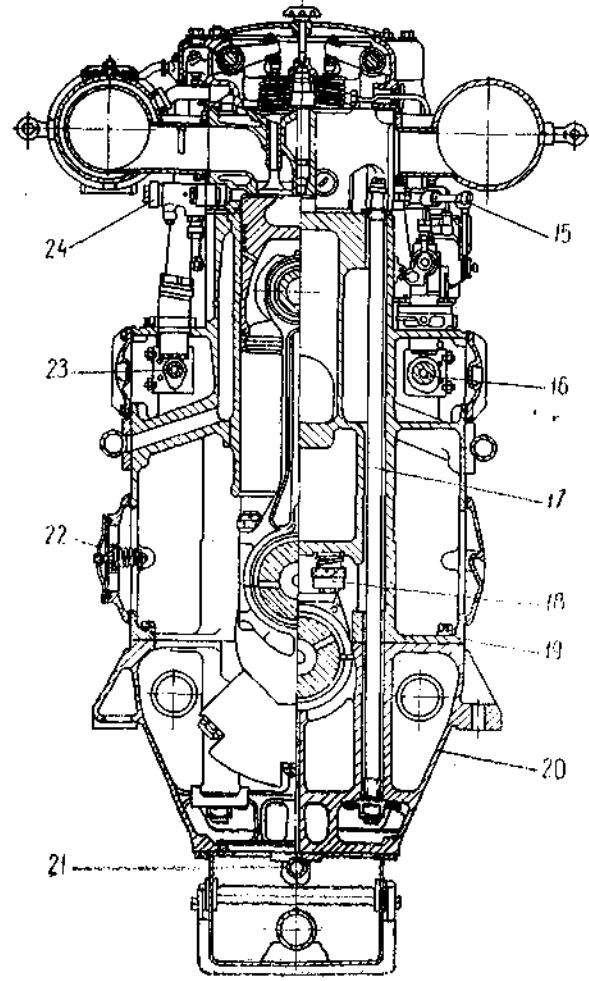


Рис. 2 Двигель 6Ч 23/30-1. Поперечный разрез

15—предохранительно-декомпрессионный клапан; 16—впускной распределительный вал; 17—анкерная связь; 18—домкратик коренного подшипника; 19—блок цилиндров; 20—фундаментная рама; 21—главная масляная магистраль; 22—предохранительный клапан картера; 23—выпускной распределительный вал; 24—пусковой клапан

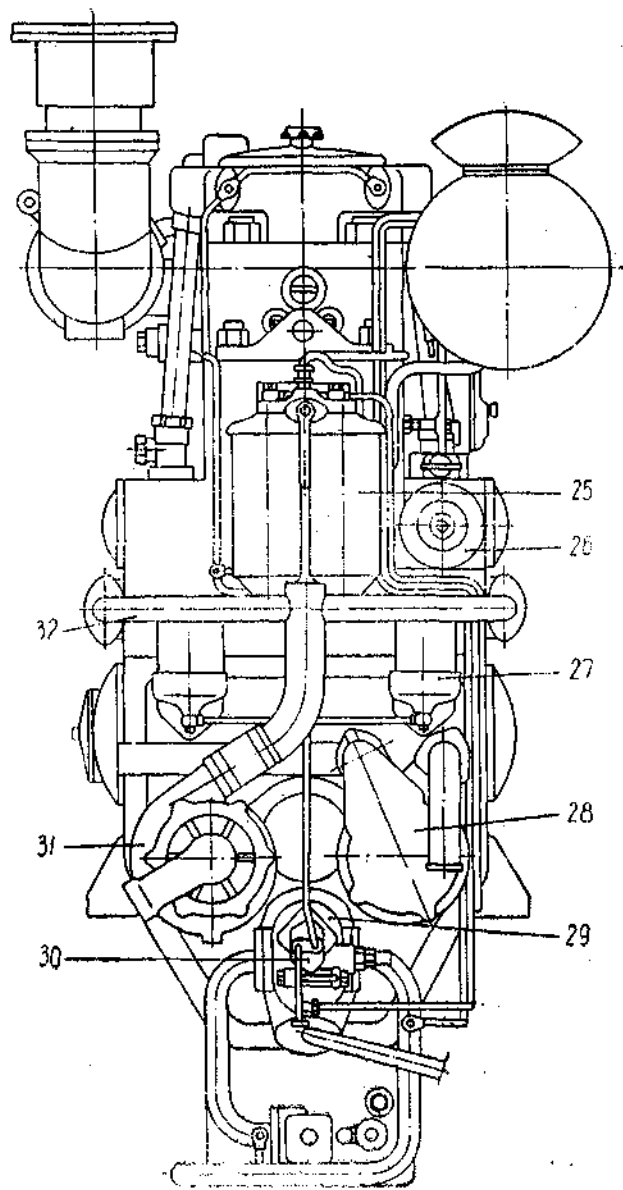


Рис. 3. Двигель 64 23/30-1. Вид на передний торец:

25—топливный фильтр; 26—центробежный выключатель; 27—центробежный масляный фильтр; 28—насос заборной воды; 29—масляный насос; 30—топливоподкачивающий насос; 31—насос пресной воды; 32—центральная магистраль системы охлаждения

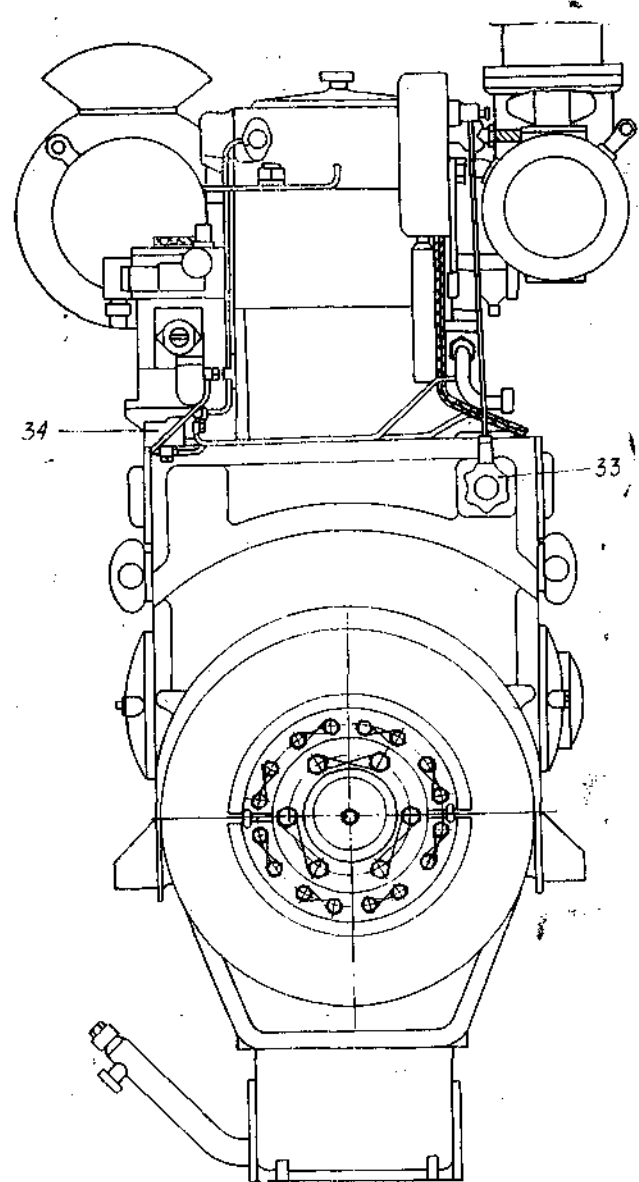


Рис. 4. Двигель 64 23/30-1. Вид на задний торец:

33—клапан управления пуском; 34—датчик тахометра

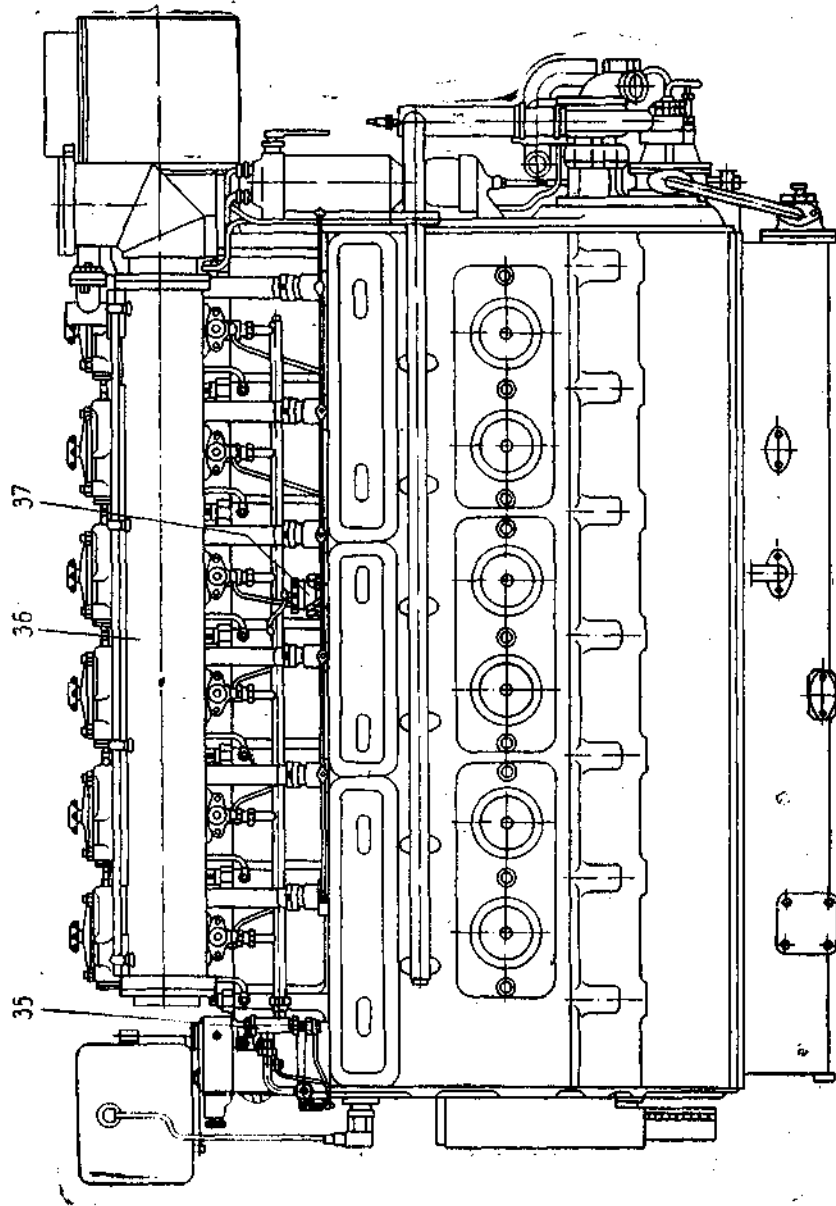


Рис. 5. 6М 23/30-1. Вид со стороны впускного коллектора.
35—главный пусковой клапан; 36—выпускной клапан; 37—воздухораспределитель

поршня охлаждается маслом, поступающим от головного подшипника.

На площадке блока цилиндров 19 со стороны впускного коллектора 1 установлены блочные двухплунжерные топливные насосы 2 (по одному на два цилиндра), которые приводятся от кулачков впускного распределительного вала 16. На этой же стороне установлен регулятор скорости 5. Регулятор через зубчатую передачу приводится от конической шестерни 6 распределительного вала 16, которая имеет пружинный демпфер. Регулятор скорости 5 рычагами и тягами соединен с топливными насосами 2.

Регулятор скорости—однорежимный, непрямого действия, с гидравлическим сервомотором, изодромной и жесткой обратной связью, с регулируемой на ходу остающейся неравномерностью и самостоятельной замкнутой гидравлической (масляной) системой.

От выпускного распределительного вала 23 приводится воздухораспределитель 37 и датчик 34 магнитоиндукционного тахометра.

Топливная система дизеля имеет шестеренчатый подкачивающий насос 30, который через двухсекционный фильтр 25 нагнетает под давлением топливо к плунжерам насосов 2 высокого давления, подающих топливо через форсунки в цилиндры. Топливный фильтр 25 закреплен на переднем торце. Топливоподкачивающий насос 30 смонтирован на крышке масляного насоса 29 и приводится от его валика.

Сжатый воздух для пуска дизеля поступает из баллонов. Система пуска имеет: главный пусковой клапан 35, клапан управления пуском 33, закрепленный на регуляторе скорости 5, пусковые клапаны 24, размещенные на крышках цилиндров 3 со стороны выпускных клапанов, и распределитель воздуха 37.

На крышках цилиндров 3 со стороны впускного коллектора 1 закреплены предохранительно-декомпрессионные клапаны 15, которыми пользуются для проворачивания вручную коленчатого вала 11 и при измерении давлений в цилиндрах дизеля.

Система смазки дизеля работает от шестеренчатого насоса 29. Масло очищается в двухсекционном сетчатом и центробежных фильтрах. Центробежные фильтры работают под действием давления в системе. Масло охлаждается в охладителе, который собран в одном блоке с охладителем воды. Для заполнения системы маслом перед пуском имеется ручной поршневой насос. Сетчатый фильтр, блок холодильников и ручной насос смонтированы на подмоторной раме.

Температура масла в определенных пределах поддерживается автоматически терморегулятором, который установлен на охладителе.

Охлажденное и отфильтрованное масло подается насосом 29 в главную магистраль 21, от которой отходят маслопроводы к группам узлов и отдельным механизмам.

Система охлаждения двухконтурная. В полостях охлаждения дизеля циркулирует пресная вода, которая охлаждается в охладителе забортной водой. Циркуляция пресной воды обеспечивается центробежным насосом 31. Забортная вода в охладителе масла и воды подается самовсасывающим насосом 28 ротативного типа. Температура циркулирующей пресной воды поддерживается в установленных пределах терморегулятором.

Впускной 1 и выпускной 36 коллекторы — сварные. Впускной коллектор оборудован глушителем шума 14, который крепится к корпусу воздушной заслонки 13. Для компенсации при расширении от нагревания выпускного трубопровода на горловине выпускного коллектора ставится компенсатор. В комплект оборудования, поставляемого с дизелем, входит глушитель выпускных газов.

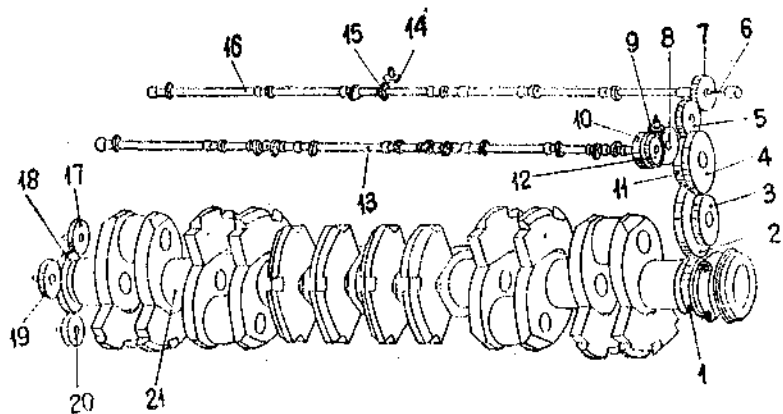


Рис. 6. Кинематическая схема шестеренчатых приводов дизеля:

1 — шестерня коленчатого вала; 2, 3, 4 и 11 — шестерни редуктора; 5 и 8 — промежуточные шестерни; 6 — муфта привода датчика тахометра; 7 и 10 — шестерни распределительных валов; 9 и 12 — конические шестерни привода регулятора скорости; 13 — распределительный вал впускных клапанов; 14 и 15 — конические шестерни привода воздухораспределителя; 16 — распределительный вал выпускных клапанов; 17 и 19 — шестерни водяных насосов; 18 — шестерня привода масляного и водяного насосов; 20 — шестерня масляного насоса; 21 — коленчатый вал

Работа дизеля и отдельных его систем контролируется приборами и системой аварийной защиты и предупредительной сигнализации. При повышении температуры воды, падении давления масла, повышении скорости вращения коленчатого вала выше допустимых параметров дизель автоматически останавливается. У дизеля выключается подача топлива в цилиндры и прекращается поступление во впускной коллектор атмосферного воздуха.

Датчики (реле) системы аварийной защиты и сигнализации отрегулированы так, что до срабатывания автоматов защиты на пульте включаются соответствующие световые сигналы, которые предупреждают о нарушении нормального режима работы системы. При превышении скорости коленчатого вала выше допустимой дизель останавливается. Световой сигнал пульта указывает на причину остановки дизеля.

Часть контрольно-измерительных приборов (манометры, термометры и тахометр) смонтирована на щитке 4, который устанавливается около регулятора скорости 5. Прибор, измеряющий температуру выпускных газов (термоэлектрический дизельный комплект), и пульт аварийно-предупредительной сигнализации монтируются отдельно. Для периодической проверки давлений в цилиндрах дизеля применяются переносные приборы (максиметр и пиметр).

Реле на месте установки собираются в блоки, которые устанавливаются отдельно от дизеля.

Центробежный выключатель 26 приводится от впускного распределительного вала 16. Электромагнитное стоп-устройство встроено в регулятор скорости и воздействует на механизм управления топливными насосами.

При срабатывании реле системы защиты происходит отключение топливных насосов. При срабатывании центробежного выключателя 26 воздушная заслонка 13 перекрывает доступ атмосферному воздуху во впускной коллектор и одновременно стоп-устройством регулятора скорости отключаются топливные насосы.

Пусковая, масляная и топливная системы оборудованы предохранительными и редукционными клапанами. Предохранительные клапаны имеются также на люках картера.

Все узлы дизеля и детали, подверженные износу, взаимозаменяемые. Для сборки и разборки с дизелем поставляется комплект инструмента и специальных приспособлений. Поставляемый с дизелем комплект запасных частей рассчитан на замену деталей, которые случайно могут выйти из строя.

ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ПРИБОРЫ ДИЗЕЛЯ (рис. 7)

Органы управления дизелем и его контрольно-измерительные приборы размещены непосредственно на посту управления или поблизости от него. Пост управления находится на стороне впускного коллектора около маховика. К органам управления относятся: маховичок 2 регулятора скорости, кнопка клапана управления пуском 3, маховичок 1 вентиля пускового баллона, рукоятка 4 центробежного выключателя и кнопка 5 остановки дизеля.

В комплект контрольно-измерительных приборов входят: щиток приборов 6, термоэлектрический комплект 7 для измерения температуры выпускных газов, пульт аварийно-предупредительной световой сигнализации 8 и приборы системы аварийной защиты.

Дизель пускается кнопкой 3 и останавливается кнопкой 5. Маховичком 2 регулятора устанавливают необходимую частоту вращения коленчатого вала. Маховичком 1 вентиля баллона открывается доступ сжатого воздуха в трубопровод, соединяющий баллон с главным пусковым клапаном и клапаном управления пуском. Клапан управления пуском открывает главный пусковой клапан.

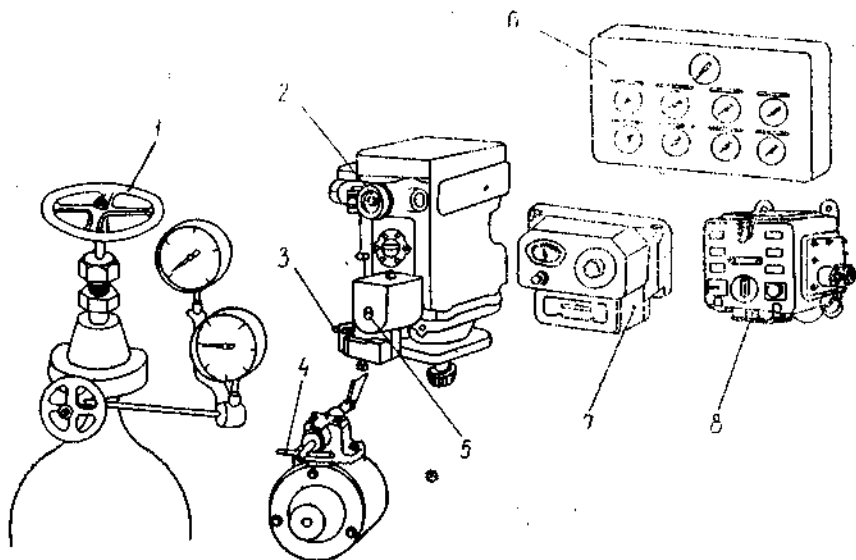


Рис. 7. Органы управления и приборы дизеля:
1—пусковой маховичок вентиля баллона; 2—маховичок регулятора скорости; 3—кнопка клапана управления пуском; 4—рукоятка центробежного выключателя; 5—кнопка остановки; 6—щиток приборов; 7—гальванометр термоэлектрического комплекта; 8—пульт световой предупредительной сигнализации

Перед пуском дизеля (после его соответствующей подготовки) необходимо вращением маховичка регулятора по часовой стрелке установить минимальное число оборотов, открыть вентиль пускового баллона и нажать на кнопку 3 «Пуск».

После первых вспышек в цилиндрах дизеля (во избежание быстрого разгона) кнопку 3 отпустить и закрыть вентиль пускового баллона.

Вращением маховичка регулятора по часовой стрелке частота вращения постепенно доводится до номинальной, и, в зависимости от температуры масла и воды, можно принимать нагрузку.

Нагрузка принимается при температуре выходящего масла и воды не ниже 40°C и давления масла в главной магистрали не ниже 2 кгс/см^2 (см. раздел «Прем нагрузки», часть III).

После пуска включают систему защиты и аварийно-предупредительной сигнализации. Включать систему следует после приема нагрузки, когда дизель прогреется и войдет в нормальный режим работы.

На шкалах термометров и манометров щитка приборов нанесены отметки предельно допустимых температур и давлений.

Не допускается работа дизеля на режимах, когда температура выходящей воды и масла выше 85°C и температура выпускных газов при нормальной мощности выше 450°C (для дизелей 6ЧСП 23/30-1— 460°C , а для дизелей 750 об/мин.— 430°C).

Милливольтметр термоэлектрического комплекта, реле системы защиты и сигнализации и пульт аварийно-предупредительной световой сигнализации во избежание повреждения от вибрации устанавливаются отдельно от дизеля. Температура в отдельных цилиндрах измеряется перестановкой лимба прибора в нужное положение.

КОНСТРУКТИВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДИЗЕЛЯ

КОНСТРУКТИВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диаметр цилиндра, мм	230	
Ход поршня, мм	300	
Среднее эффективное давление, кгс/см ²	5,4	
Степень сжатия	13-14	
Давление сжатия, кгс/см ²	30-32	
Максимальное давление сгорания при номинальной мощности:		
у дизелей при 1000 об/мин., кгс/см ²	62 ± 2*	
у дизелей при 750 об/мин., кгс/см ²	58 ± 2*	
Температура выпускных газов:	при ном. мощности	при макс. мощности
у дизелей 6Ч 23/30-1 и 6Ч 23/30-2 не выше, °С	450 ± 10	490 ± 10
у дизеля 6ЧСН 23/30-1 не выше, °С	460 ± 10	490 ± 10
у дизелей 6-8Ч 23/30-1-750 и 8Ч 23/30-2 не выше, °С	430 ± 10	470 ± 10
Порядок нумерации цилиндров	От торца с насосами к маховику	
Порядок работы цилиндров:		
6-цилиндрового дизеля правого вращения	1-5-3-6-2-4	
6-цилиндрового дизеля левого вращения	1-4-2-6-3-5	
8-цилиндрового дизеля правого вращения	1-6-2-5-8-3-7-4	
8-цилиндрового дизеля левого вращения	1-4-7-3-8-5-2-6	

* По манометру

Газораспределение (в градусах угла поворота коленчатого вала):

Впускной клапан	
начало открытия до ВМТ	16 ± 2°
закрытие после НМТ	48 ± 3°
Выпускной клапан	
начало открытия до НМТ	45 ± 3°
закрытие после ВМТ	15 ± 2°
Начало подачи топлива до ВМТ	24 ± 3°
Начало подачи пускового воздуха после ВМТ (в такт расширения)	4-12°
Давление масла в главной магистрали, кгс/см ²	2-6
Температура выходящего масла не выше, °С	80**
Температура выходящей воды не выше, °С	80**
Система пуска	воздушная, от двух пусковых баллонов емкостью 80 л каждый
Максимальное давление сжатого воздуха в пусковых баллонах, кгс/см ²	200 или 60
Давление пускового воздуха, поступающего в дизель, кгс/см ² не более	40
Минимальное давление пускового воздуха, при котором пускается холодный дизель (при температуре в машинном отделении не ниже 8°), кгс/см ²	20

** При температуре заборной воды не выше 35°С

ГОРЮЧЕ-СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ТОПЛИВО

Для работы дизеля применяется дизельное топливо марок ДС и ДЛ по ГОСТ 4749-73 и дизельное топливо марок Л-02 и Л-05 по ГОСТ 305-73.

Применение других сортов топлива может нарушить нормальную работу дизеля и явиться причиной усиленного нагарообразования и повышенного износа деталей, главным образом, топливной аппаратуры.

Ниже приведены физико-химические нормы указанных выше марок топлив.

ОСНОВНЫЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ НОРМЫ ТОПЛИВ

	ДС	ДЛ	Л-02	Л-05
Цетановое число, не менее	50	45	45	45
Фракционный состав:				
50% перегоняется при температуре °С, не выше	280	290	280	280
96% перегоняется при температуре °С, не выше	340	360	360	360
Кинематическая вязкость при 20°С, сСт, в пределах	4,5-8,0	3,5-6,0	3,0	6,0
Коксуемость 10-процентного остатка %, не более	0,25	0,30	0,30	0,30
Температура помутнения °С, не выше	минус 10	минус 5	минус 5	минус 5
Кислотность, мг КОН на 100 мл топлива, не более	5	5	5	5
Зольность, %, не более	0,01	0,01	0,01	0,01
Содержание серы, %, не более	0,2	0,2	0,2	0,5
Проба на медную пластину	выдерживает			
Содержание водорастворимых кислот и щелочей	отсутствие			
Содержание механических примесей	отсутствие			
Содержание воды	отсутствие			
Температура вспышки °С, не ниже	90	65	40	40
Температура застывания °С, не выше	минус 15	минус 10	минус 5	минус 5

Соответствие топлива ГОСТу должно быть подтверждено сертификатом поставщика и лабораторным анализом каждой полученной партии топлива. В данных анализа должны быть указаны вязкость, температура вспышки, содержание серы, механических примесей и воды.

При выборе зарубежных сортов топлива (если отсутствуют отечественные перечисленных выше марок) нужно руководствоваться приведенными физико-химическими нормами и обратить при этом особое внимание на то, чтобы содержание серы в топливе не превышало 0,2%.

Во время монтажа и эксплуатации дизеля необходимо выполнить следующее.

Расходный бак должен быть снабжен приемным фильтром с двумя латунными мелкими сетками и проложенными между ними фланелью или сукном, а топливо из расходного бака должно отбираться на высоте не менее, чем на 200 мм от дна.

Топливные трубопроводы перед окончательной установкой необходимо тщательно очистить от грязи и окалины, продуть воздухом и промыть чистым топливом. Обратить особое внимание на чистоту трубопроводов от фильтра до топливных насосов и от них до форсунок. Фильтры нужно периодически промывать.

МАСЛО

Нормальная работа и долговечность дизеля в значительной степени зависят от качества применяемого масла.

Для смазки дизеля применяются масла марок М-10В₂ по ТУ-38-101-278-72, М-10В по ТУ-38-101-264-72. Масло М-10В₂ и М-10В можно заменить маслами марок М-12Б по ТУ-38-101-254-72 или ДС-11 с 6% присадки ВНИИ НП-360 по ГОСТ 8581-63 (М-10В). Маслом ДС-11 разрешается пользоваться лишь тогда, когда для работы дизеля используется топливо ДС.

Регулятор скорости нужно заправлять авиационным маслом марок МС-20 или МК-22 ГОСТ 21743-76. Масло перед заправкой должно быть обезвожено путем кипячения и профильтровано через шелковую ткань. Заменителями масел МК-22 и МС-20 могут быть масла следующих зарубежных марок: Mil-I-3082С, DERD-2472 (0) и DERD-2050.

Перечисленные выше марки масел можно заменить маслами следующих зарубежных фирм.

Стандарты США

Mil-L-2104B SAE-30
Mil-J-2104B

DEF-2001D Supplement 1
Mil-L-21040 SAE-30

Фирмы British Petroleum

BP Vanelius oil
BP Visco-Static Long-Life oil
BP Diesel SL oil

BP Energol DSI oil
BP Energol ND motor oil
BP Visco-Static oil
BP Diesel D-oil

Фирмы Mobil oil

Delvac 3600 oil
Delvac 1200 oil
Delvac 1100 oil
Delvac 900 oil

Delvac S645 oil
Delvac special oil
Mobil DTF oil D

Фирмы Shell

Shell oil S 6432
Shell oil S 6559

Rotella oil 30

Фирмы Castrol

Castrol GRB
Castrol GR/1
Deusol GR/1
Agricastrol HD/1
Castrol GR

Castrol 215M
Castrol HD
Deusol GR
Agricastrol DH

Заправлять регулятор маслом других марок, в том числе и маслом M-10B₂, категорически запрещается.

Ниже приводится таблица физико-химических норм масла M-10B₂ и его заменителей.

ОСНОВНЫЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ НОРМЫ МАСЕЛ

	M-10B ₂	M-10B	M-12B	ДС-11* (M-10B)
Кинематическая вязкость при 100°C, сСт	11 ± 1	11 ± 0,5	12 ± 0,5	11 ± 0,5
Индекс вязкости, не менее	83	85	85	83
Щелочное число, мг КОН на 1 г масла, не менее	3,5	3,5	—	—
Кислотное число масла без присадок, мг КОН на 1 г масла, не более	—	—	0,05	0,02
Содержание водорастворимых кислот и щелочей	—	—	щелочная реакция	щелочная реакция
Зольность масла сульфатная с присадками в %	—	1,2	—	—
не более	—	1,2	—	—
не менее	0,6	—	—	—
Зольность масла с присадками в %, не менее	—	—	1,0	0,80
Содержание механических примесей в масле с присадками в %, не более	0,015	0,015	0,015	0,015
Содержание воды в %, не более	—	—	следы	—
Температура вспышки, определяемая в открытом тигле °C, не ниже	200	200	200	200
Температура застывания °C, не выше	—	—	минус 15	—

*С присадкой ВНИИИИ-360

Качество масла для каждой партии должно быть подтверждено сертификатом поставщика и выпиской из лабораторного анализа на вязкость, температуру вспышки, содержание механических примесей и воды.

Опытным путем в процессе испытания определены срок наработки дизелями 6 и 8Ч 23/30-1 на каждой марке масла до его замены. В приведенной ниже таблице указаны марки и срок наработки масла в моточасах.

	дизель 6Ч 23/30-1 дизель 6 ЧСП 23/30-1	дизели 6 и 8Ч 23/30-750-1
M-10B ₂	2000	2000
M-10B	1500	1500
M-12B	1500	1500
ДС-11	300	600

Одновременно со сменой масла должны быть промыты фильтры нормальной очистки и центробежные. После пуска нового дизеля или после пуска дизеля, вышедшего из среднего или капитального ремонта, промывать фильтры нужно через каждые 100 часов до наработки им первых 500 моточасов.

Если в масло по каким-либо причинам попала вода, топливо (у масла при этом резко снижается кинематическая вязкость), песок и др., то дизель нужно немедленно остановить, слить масло, промыть маслобункер, фильтры, охладитель и залить свежее.

Анализ масла рекомендуется проводить периодически, но не реже, чем через 500 часов работы дизеля.

Ниже приводятся физико-химические свойства масла, когда оно должно заменяться.

Кинематическая вязкость при 100°C, сСт	
не менее	9,5
не более	15,0
Температура вспышки не менее, °C	170
Щелочное число в мг КОН на 1 г не ниже	1,0
Содержание воды не более, %	0,3
Содержание нерастворимых осадков не более, %	2,5

В тех случаях, когда какая-либо возможность лабораторного анализа отсутствует, можно рекомендовать комплекс упрощенного способа оценки качества работающего масла. Но при этом следует отметить, что изложенный ниже способ является весьма приближенным и дает лишь общее представление о качестве масла.

Для проведения анализа необходимо иметь следующие принадлежности и материалы: пробирки емкостью 25-40 см³, спиртовку, фильтровальную бумагу, авиационный бензин, глазную капельницу и штатив-подставку с гнездами для установки пробирок в вертикальном положении. Пробирки должны быть абсолютно чистыми и сухими. Пользоваться газетной, вощеной и другими сортами бумаги нельзя.

Масло проверяют на содержание воды, общее состояние его работоспособности (основная проверка) и содержание механических примесей.

Содержание воды определяют следующим образом. Пробирку на 1/3 заполняют маслом и нагревают в верхней (наиболее горячей) части пламени горелки. Если вода в масле есть, то слышится треск. Чем больше воды в масле, тем треск слышится сильнее и продолжительнее. Для сравнения можно взять чистое свежее масло.

Работоспособность масла проверяют по капельной пробе на фильтровальной бумаге.

В чистую и сухую банку из маслосборника наливают масло. Масло в банке хорошо перемешивают. Глазной капельницей или концом тонкой проволоки наносят каплю масла на фильтровальную бумагу, которую кладут на стакан или чашку. Важно, чтобы масляное пятно не соприкасалось бы с поверхностью (стола).

После того, как капля полностью растечется по бумаге, рассматривают образовавшееся пятно. Пятно имеет неодинаковую окраску и в нем четко различаются три зоны: зона ядра (в центре—самая темная часть), зона диффузии (окружает ядро—более светлая, чем центральная) и масляная зона (внешняя светлая зона пятна—наиболее диспергированная часть капли).

О работоспособности масла судят по величине зоны диффузии. Чем больше размеры зоны диффузии, тем лучше смазывающие и моющие свойства масла. Если зона диффузии очень мала или ее почти невозможно различить, это означает, что масло совершенно непригодно для работы и его нужно сменить.

Наличие в масле воды способствует значительному уменьшению зоны диффузии.

Некоторое представление о содержании механических примесей можно получить, проведя следующий анализ. В пробирку, заполненную на 2/3 или на 1/3 объема чистым авиационным бензином, капают три или четыре капли масла. После этого содержимое взбалтывают до полного растворения масла и дают отстояться. Через несколько часов механические примеси постепенно оседают на дно пробирки.

По количеству выпавших в осадок механических примесей на глаз судят о степени загрязненности масла.

Рекомендуется пользоваться этим способом регулярно, беря пробы через каждые 100—150 часов работы дизеля и сравнивая полученную пробу с предыдущими. При этом количество бензина, капель и пробирки должны быть строго одинаковыми.

Еще раз следует подчеркнуть, что описанные выше способы проверки ни в коем случае не заменяют и не исключают точного лабораторного анализа, а только позволяют ориентировочно судить о работоспособности масла.

При лабораторном анализе необходимо обращать внимание на щелочность масла. До тех пор, пока в масле сохраняются щелочные свойства масла, оно работоспособно.

ОХЛАЖДАЮЩАЯ ВОДА

Для охлаждения дизеля необходимо пользоваться только пресной умягченной водой с жесткостью не выше 4 мг экв/л. Употребление жесткой воды вызывает увеличенное отложение накипи на втулках цилиндров, в полостях охлаждения блока, крышек цилиндров, выпускного коллектора и межтрубном пространстве охладителя воды, что приводит к перегреву дизеля.

В охлаждающую воду необходимо добавлять 1% хромпика, которого на одну заправку водой шестицилиндрового дизеля требуется 1,55 кг, восьмицилиндрового дизеля—2,1 кг.

В качестве антикоррозийной присадки, как заменитель хромпика, можно применять 1% эмульсии ВНИИ НП—117. На одну заправку водой шестицилиндрового дизеля нужно 1,55 кг, для восьмицилиндрового—2,1 кг.

Предварительно хромпик или эмульсию необходимо растворить в теплой воде. Перед растворением в воде хромпик нужно размельчить.

После заливки раствора хромпика дизель должен проработать на холостом ходу 10—15 минут.

Хорошим показателем качества воды является отсутствие в ней механических примесей, которые засоряют трубопроводы и полости для прохода воды, что является причиной местных перегревов и появления трещин в деталях.

Дизель заправляется водой через расширительный бачок. Раствор хромпика заливается одновременно с заполнением водой.

Если раствор хромпика залить через расширительный бачок невозможно, то его можно вылить в полость охлаждения выпускного коллектора. Для этого нужно открыть один из его люков.

Чтобы быть уверенным, что система дизеля полностью заполнена водой, необходимо отвернуть накидную гайку паропроводящей трубки у штуцера горловины выпускного коллектора. Появление воды через отверстие штуцера свидетельствует о полном заполнении системы.

Расширительный бачок должен быть заполнен водой на 3/4 его объема, а во время работы ее уровень не должен опускаться ниже середины водомерного стекла.

Если произошла утечка воды из системы, то ее необходимо пополнить водой с соответствующим содержанием хромпика или эмульсии. При испарении система пополняется чистой пресной водой без хромпика.

Пусковой воздух хранится в баллонах под давлением, определяемым назначением установки. Нормальное давление воздуха, поступающего в дизель, — 30—40 кгс/см², минимальное, при котором дизель можно пустить, — 20 кгс/см².

Во время эксплуатации уход за баллонами сводится к следующему.

После каждого заполнения баллонов выдувать из них конденсат.

Содержать в исправности арматуру баллонов: манометры, вентили, клапаны, трубопроводы.

В соответствии с действующими положениями производить периодические проверки баллонов. Ремонт баллонов, находящихся под давлением, категорически воспрещается.

3 ОСТОВ ДИЗЕЛЯ

Остов дизеля состоит из фундаментной рамы, блока и крышек цилиндров.

Блок и рама стянуты анкерными связями и дополнительно по плоскостям стыка скреплены болтами. Взаимное положение блока и рамы фиксируется штифтами.

Подошва блока и верхняя плоскость фундаментной рамы тщательно обработаны. Для уплотнения стыка в пазы на верхней плоскости фундаментной рамы вложен круглый резиновый шнур.

ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ РАМА (рис. 8)

Фундаментальная рама 4 отлита из чугуна. В гнездах, расточенных в поперечных перегородках и крышках 1, устанавливаются вкладыши 2 и 18 коренных подшипников коленчатого вала.

6-ти цилиндровый дизель имеет семь, а 8-ми цилиндровый — девять коренных подшипников. Первый подшипник 6 от маховика шире остальных и является упорным.

В отверстиях в поперечных перегородках по обе стороны подшипников находятся анкерные связи. Нижние гайки 10 анкерных связей крепятся к ребрам перегородок пластинчатыми замочными шайбами 9.

По центральным отверстиям в перегородках подводится смазка от главной масляной магистрали 12, которая фланцами крепится к нижней части рамы 4. В главную магистраль масло поступает через угловой канал а. От сверления в в последней перегородке сделан отвод масла на смазку привода газораспределительного механизма.

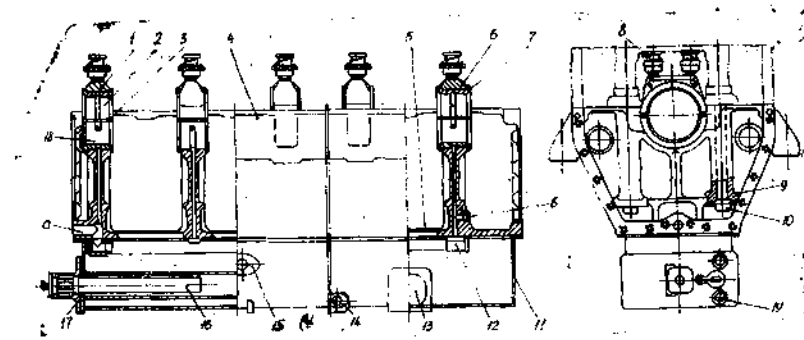


Рис. 8. Фундаментная рама:

1—крышка подшипника; 2—верхний вкладыш; 3—прокладка; 4—фундаментная рама; 5—сетка; 6—упорный подшипник; 7—бронзовое полукольцо; 8—распорный домкратик; 9—сторонняя шайба; 10—гайка анкерной связи; 11—маслосборник; 12—центральная масляная магистраль; 13—крышка люка; 14 и 15—фланцы; 16—приемный патрубок; 17—крышка; 18—нижний вкладыш; 19—пробка

Масло из картера дизеля стекает в маслосборник 11 через проемы фундаментной рамы, закрытые предохранительными сетками 5.

В лапах рамы 4 имеются сверления для крепления дизеля болтами к подмоторной раме. Два первых болта от маховика — призонные.

При разборке от фундаментной рамы отсоединяют маслосборник 11, снимают замочные шайбы 9 анкерных связей, вынимают нижние вкладыши 2 и 18 коренных подшипников, и отсоединяют трубу главной масляной магистрали 12.

При осмотре простучать легким слесарным молотком стенки и ребра рамы и убедиться, что они не имеют трещин. Подозрительное место смочить керосином, досуха вытереть и смазать мелом. Особое внимание обратить на поверхность гнезд коренных подшипников и верхнюю плоскость рамы. На них не должно быть забоин, наклепа и крупных рисок. Набухший резиновый шнур уплотнения заменить новым.

Масляные каналы промывают горячим дизельным топливом (50°C) под давлением 1—2 кгс/см².

После установки фундаментной рамы на подmotorную или на балки до крепления ее болтами проверить прилегание опорных плоскостей. Шуп 0,03 мм не должен проходить. После крепления рамы проверить по линейке ее верхнюю плоскость. При проверке шуп 0,03 мм не должен проходить под линейкой.

Коренные подшипники. В детали подшипника входят: верхний 2 и нижний 18 вкладыши, две прокладки 3, крышка 1 и два домкратика 8.

Все вкладыши одинаковые, за исключением вкладышей упорного подшипника 6, которые несколько шире, а в торцы их буртов впрессованы бронзовые полукольца 7, точно пришабренные к поверхности галтелей упорной шейки коленчатого вала.

Вкладыши стальные, залиты свинцовистой бронзой. Поверх бронзы для лучшей обработки нанесен тонкий слой свинцовисто-оловянистого сплава.

От сдвига в осевом направлении вкладыши удерживаются своими буртами, а от проворачивания в гнездах—стальными прокладками 3.

Масло на рабочую поверхность вкладышей коренных подшипников от центрального канала в перегородке выводится по канавке на наружной поверхности нижнего вкладыша, которая радиальными сверлениями сообщается с выемками у стыков на его внутренней поверхности. Для поступления масла в каналы коленчатого вала на рабочей поверхности верхнего вкладыша сделана канавка, совпадающая с выемками нижнего вкладыша.

Заменять вкладыши нужно комплектно: нижний вместе с верхним.

Нижние вкладыши подшипников могут выниматься без подъема коленчатого вала. Для выема нужно снять крышку подшипника и верхний вкладыш, и вставить в масляной канал шейки коленчатого вала специальный штифт 2 (см. рис. 9). Затем повернув вал на 180°, выкатить вкладыш из гнезда рамы.

При разборке осмотреть через лупу с 2—5-кратным увеличением рабочую поверхность коренных и шатунных вкладышей. Вкладыши, имеющие на поверхности заливки трещины, выплавленный свинец общей площадью более 3 см², глубокие риски, вмятины и кольцевые задиры, должны быть заменены.

Иногда на рабочих поверхностях вкладышей коренных и шатунных подшипников в местах выхода смазки к отверстиям шеек коленчатого вала возникают раковины. Это вымытые маслом участки свинцовистой бронзы.

Такие вкладыши не заменяют и они нормально работают до капитального ремонта дизеля.

Вмятины на краях вкладышей могут быть зачищены шабером. Вдавленная алюминиевая или стальная стружка осторожно

снимается шабером. После этого исправленные места нужно аккуратно заполировать гладилкой.

Вкладыши, имеющие на затылках и стыках наклеп, проверить по краске в гнездах фундаментной рамы. Если площадь прилегания будет меньше 70%, то такие вкладыши нужно заменить.

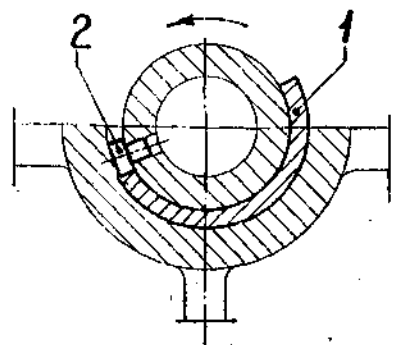


Рис. 9. Выем нижнего вкладыша коренного подшипника:

1—вкладыш; 2—штифт

Домкратик (см. рис. 10) устанавливается между блоком и крышкой подшипника. При вывертывании болта 5 из гайки 1 домкратик упирается в блок и крышку подшипников, прижимая тем самым вкладыши к раме. Чтобы домкратик не ослаб, болт и гайка стопорятся муфтой 4, которая одевается на шестигранник болта 5, а ее стопорные болты 3 входят в пазы гайки. В таком положении муфта удерживается пружиной 2.

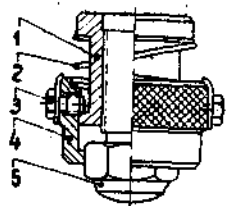


Рис. 10. Домкратик коренного подшипника:
1—гайка; 2—пружина; 3—стопорный болт; 4—муфта; 5—болт

Установить домкратики на крышках коренных подшипников в соответствии с номерами, которые нанесены на их гайках. Закрепить их сначала от руки, а затем затянуть ключом с длиной плеча 200 мм нормальным усилием одного человека в два прохода, соблюдая при этом последовательность, указанную на схеме (см. рис. 11 или 12). После затяжки проверить зазоры в коренных подшипниках, а домкратики застопорить.

Затягивать домкратики нужно только при полностью закрепленных анкерных связях. Если для осмотра вынимались вкладыши каких-либо подшипников, то перетягивать домкратики остальных подшипников не обязательно.

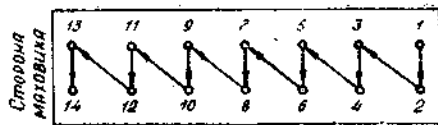


Рис. 11. Последовательность крепления домкратиков коренных подшипников шестнадцатилитрового двигателя

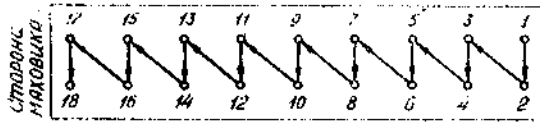


Рис. 12. Последовательность крепления домкратиков коренных подшипников восьмилитрового двигателя

Маслосборник 11 (см. рис. 8) сварной, из листовой стали. К фундаментной раме 4 маслосборник 11 крепится болтами за верхний фланец. Стык уплотняется прокладкой из паронита. С торца маслосборник 11 закрыт крышкой 17. Через отверстие в крышке устанавливается приемный фильтр 16, соединенный трубопроводом со всасывающей полостью масляного насоса.

Для слива масла снизу на крышке 17 имеется отверстие, закрытое пробкой 19.

На боковой стенке маслосборника 11 приварены фланцы и имеются люки для очистки, закрытые крышками 13. К фланцу 14 крепится труба, через которую заливается масло и присоединяется трубопровод закачки и откачки масла с помощью насоса судовой системы. Поперек маслосборника 11 проходит труба, к фланцу 15 которой с одной стороны присоединяется труба от фильтра нормальной очистки масла; к фланцу этой трубы с другой стороны маслосборника присоединяется труба к охладителю.

БЛОК ЦИЛИНДРОВ (рис. 13)

Блок цилиндров 13 отлит из чугуна. В верхней части блока размещены втулки цилиндров. Нижняя часть является картером двигателя.

Форма отливки блока обеспечивает как жесткость конструкции, так и удобство монтажа узлов и деталей, которые на нем устанавливаются. На горизонтальных площадках блока размещены со стороны впуска: толкатели впускных клапанов, топ-

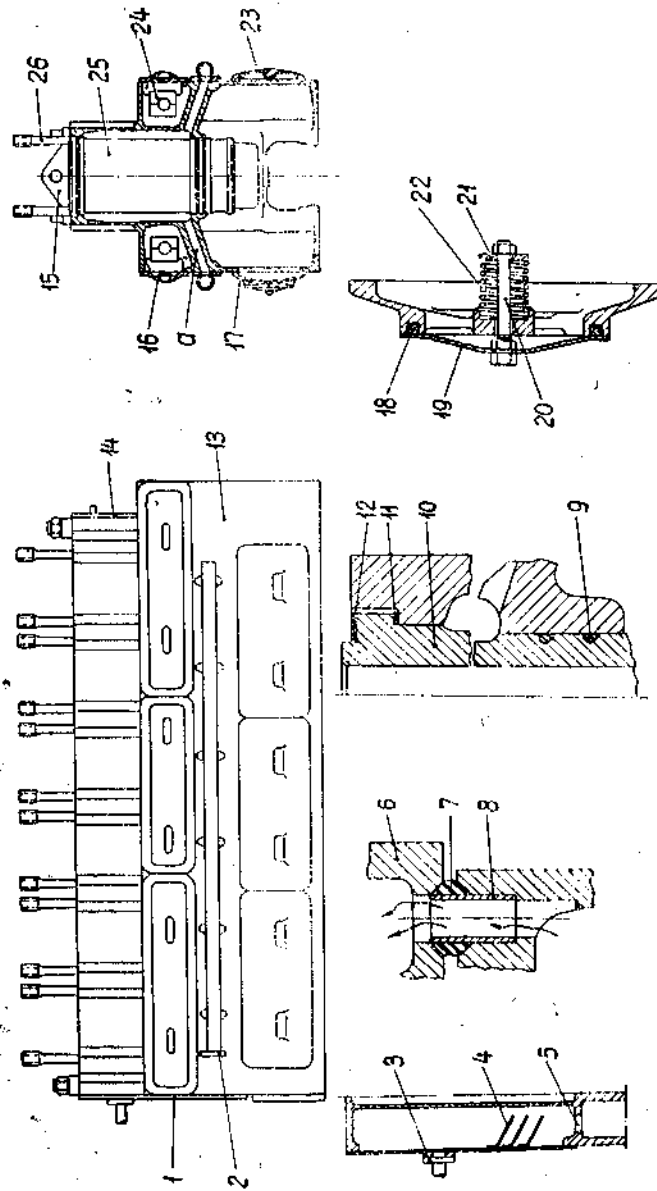


Рис. 13. Блок цилиндров:

1—передний шт.; 2—трубопровод охлаждающей воды; 3—вентиляционная труба; 4—козырек; 5—отверстие; 6—крышка цилиндра; 7—резинное кольцо; 8—трубка; 9—втулка цилиндра; 10—втулка цилиндра; 11 и 12—медные прокладки; 13—блок цилиндра; 14—задний шт.; 15—траверса; 16—крышка люка распределительного вала; 17—крышка люка картера со стороны впуска; 18—резинное кольцо; 19—клапан; 20—шток; 21—тарелка; 22—пружина; 23—крышка люка со стороны впуска; 24—подшипник распределительного вала; 25—втулка цилиндра; 26—шпилька

ливные насосы и регулятор; со стороны выпуска установлены: толкатели выпускных клапанов и распределитель воздуха. Под площадками в гнездах прямоугольной формы вставлены подшипники 24 распределительных валов.

Для анкерных связей в блоке отлиты вертикальные каналы, изолированные от полости охлаждения.

На переднем и заднем торцах верхней части блока имеются углубления с окнами, которые выходят в картер. Эти углубления, закрытые стальными щитами 1 и 14, образуют камеры системы вентиляции картера. Камера с переднего торца вентиляции трубой 3 соединена со впускным коллектором. К щиту 14 приварен штуцер, к которому присоединяется трубка пьезометра при измерении разрежения в картере. К внутренней стенке щита 1 приварены козырьки 4, которые удерживают масло при прохождении газа через камеру.

В нише заднего торца блока, образованной продолжением боковых стенок и верхней полки, на вертикальной стенке устанавливается зубчатая передача к распределительным валам. Для доступа к шатунно-кривошипному механизму и коренным подшипникам нижняя часть блока имеет люки, закрытые крышками 17 и 23. Крышки 17 со стороны выпуска снабжены предохранительными клапанами 19.

Торцы блока в нижней части закрываются общими с фундаментной рамой литыми крышками. К крышке с заднего торца крепится кожух маховика. Полости распределительных валов закрыты литыми крышками 16, которые крепятся болтами к блоку.

Для прохода воды в полость охлаждения в боковых стенках блока имеются каналы а, к которым крепятся трубы 2 от насоса. Отводится вода из блока в крышки цилиндров через трубки 8, уплотненные резиновыми кольцами 7.

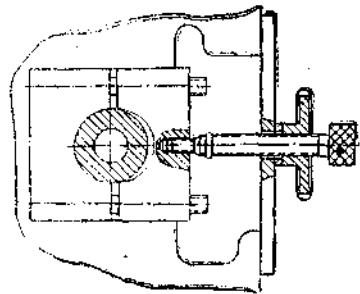


Рис. 14. Приспособление для съема верхнего вкладыша подшипника распределительного вала

При разборке блока снять медные уплотнительные прокладки 12 с буртов втулок цилиндров 10 и переливные трубки 8, с резиновыми кольцами 7. Выпрессовать втулки цилиндров 10 и снять с них уплотнительные резиновые кольца 9. Снять с опорных буртов блока медные прокладки 11. Вынуть подшипники 24 распределительных валов.

На рис. 14 показан съемник для монтажа внешней половины подшипника. Вывертывать шпильки из блока следует, если требуется заменить шпильки или исправить ее резьбу.

Мелкие и неглубокие риски на рабочей поверхности подшипников распределительных валов зашлифовываются гладилкой.

Медные прокладки перед сборкой блока должны быть отожжены, а все резиновые кольца заменены новыми.

Втулка цилиндра. Втулка цилиндра 10 отлита из специального чугуна. Центрирование втулок обеспечивается верхним и нижним направляющими поясами.

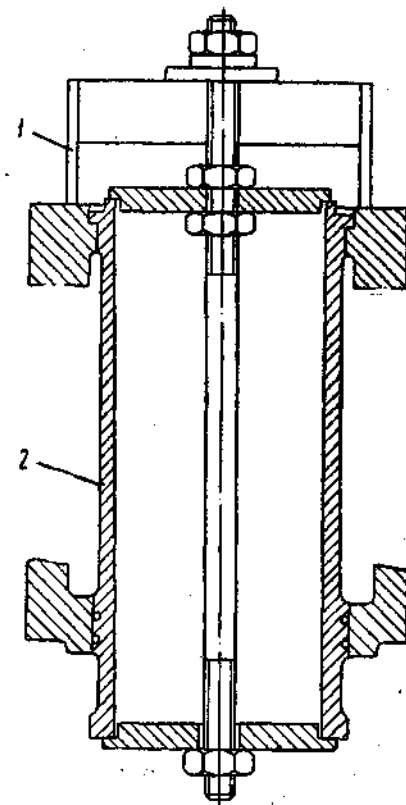


Рис. 15. Выем втулки цилиндра:
1—приспособление; 2—втулка цилиндра

Полость охлаждения уплотняется сверху медной прокладкой 11, подложенной под опорный бурт втулки, а в нижней части двумя резиновыми кольцами 9, одетыми на направляющий пояс.

В выточку втулки вложена медная прокладка 12, которой уплотняется камера сгорания (рис. 13).

Втулки цилиндров с трещинами, глубокими продольными рисками и значительным наволакиванием металла на рабочей поверхности должны быть заменены новыми. На сборку можно пропускать втулки с мелкими продольными рисками. Дефектные места зачистить мелкой крокусовой шкуркой, смоченной в смеси масла с мелом.

Выпрессовка втулки цилиндра показана на рис. 15. Перед установкой втулок проверяется по краске прилегание опорных буртов к поверхностям выточек блока. При неудовлетворительном прилегании бурт втулки притирается к выточке.

Втулки с местными разрушениями наружной поверхности глубиной более 5 мм или с большим износом в плоскости движения шатуна повернуть в блоке цилиндров на угол 90°.

Анкерная связь. Анкерные связи изготавливаются из легированной стали. Нижний конец анкерной связи ввертывается в гайку 10, установленную в фундаментной раме на стопорной шайбе 9 (см. рис. 8).

У анкерных связей осмотреть поверхность и резьбу. Резьба проверяется наворачиванием гайки. Гайка должна наворачиваться свободно, с легкой качкой.

Затягивать анкерные связи нужно следующим образом.

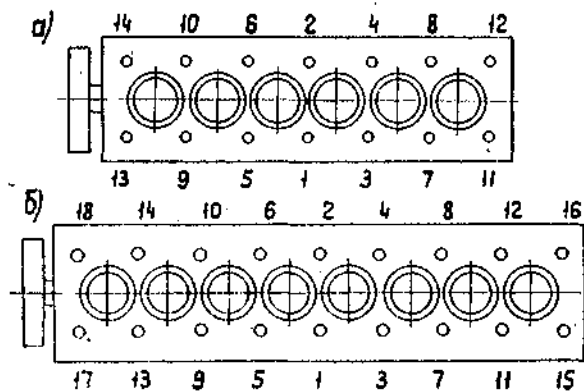


Рис. 16. Последовательность затягивания анкерных связей: а—шестицилиндрового дизеля; б—восьмицилиндрового дизеля

Предварительно затянуть верхние гайки связей ключом с длиной плеча 300 мм за один проход в порядке, указанном на схеме (см. рис. 16), с усилием одного человека и нанести метки а на гайке и блоке, как указано на рис. 17.

Предупреждение. Запрещается затягивать анкерные связи при закрепленных домкратиках коренных подшипников. Переставлять гайки с одной анкерной связи на другую нельзя.

Вернуть анкерные связи в гайки фундаментной рамы, предварительно смазав резьбу чистым дизельным маслом. Анкерные связи должны выступать из блока на 65 мм.

Отметки, оставшиеся от предыдущей затяжки, следует аккуратно зачеканить.

Отпустить полностью гайки анкерных связей в обратной последовательности и проверить состояние замочных шайб гаек фундаментной рамы. Ослабление шайб не допускается.

Затем окончательно затянуть анкерные связи в два равных прохода до совпадения отметки а на гайке с отметкой б на верхней плоскости блока, как показано на рис. 17.

Примечание. При замене у новых анкерных связей обжать резьбу их затяжкой за три равных прохода с длиной плеча 0,8 м нормальным усилием одного человека в последовательности, указанной на рис. 16.

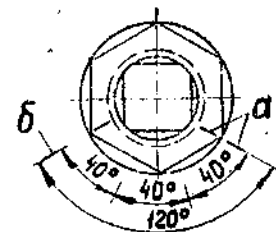


Рис. 17. Разметка гайки анкерной связи при затягивании

КРЫШКА ЦИЛИНДРА (рис. 18)

Крышка 28 отлита из чугуна. В крышке имеются два газовых канала, через которые двумя впускными и двумя выпускными клапанами 17 цилиндр дизеля сообщается с впускным и выпускным коллекторами.

В центре крышки расположена форсунка 1, которая крепится двумя шпильками через фланец 29. В гнезде форсунки уплотняется медной прокладкой.

В гнездо под впускным каналом ставится декомпрессионно-предохранительный клапан 27, а в гнезде под выпускным каналом установлен пусковой клапан 16. Клапаны в гнездах уплотняются прокладками и крепятся болтами.

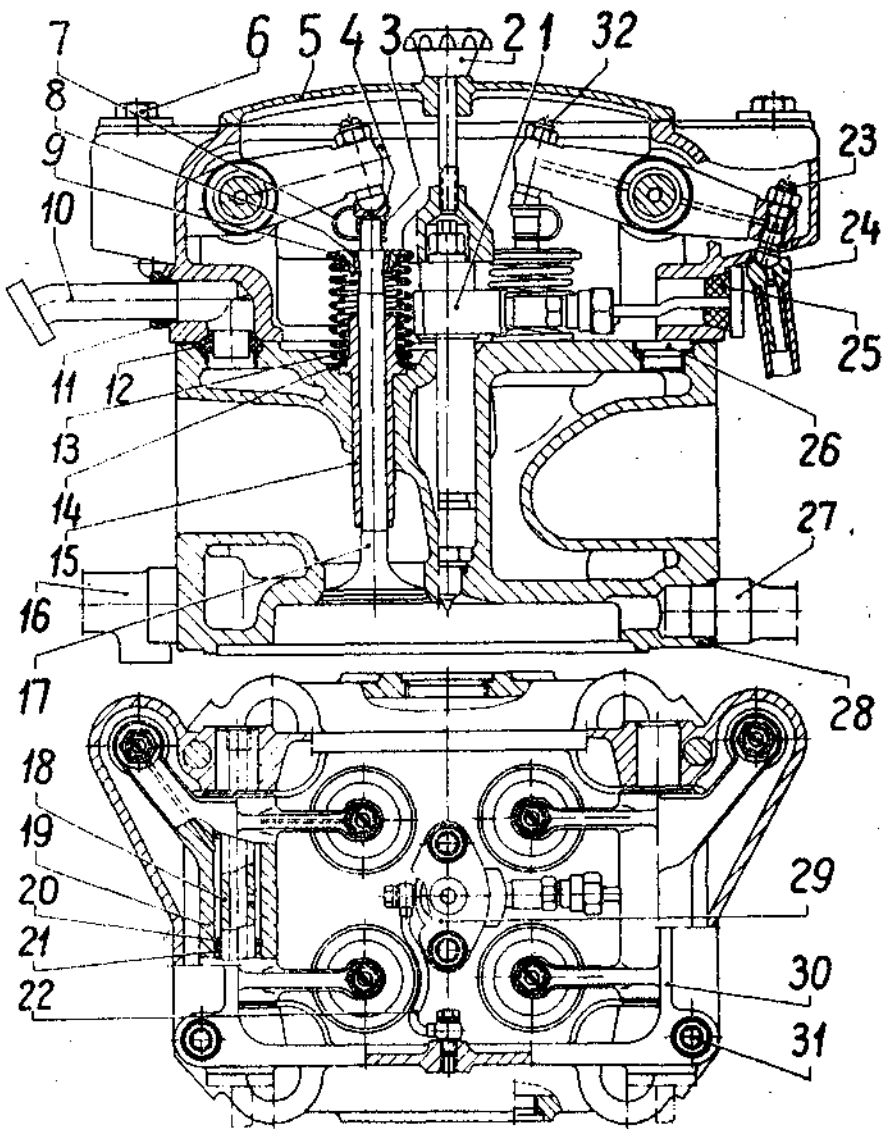


Рис. 18. Крышка цилиндра:

1—форсунка; 2—вентиль; 3—копачок; 4—сухарь; 5—крышка коробки; 6—пробка; 7—замок сухаря; 8—замок тарелки клапана; 9—тарелка пружины; 10—переливной патрубок; 11 и 12—уплотнительные кольца; 13—наружная пружина; 14—внутренняя пружина; 15—штулка клапана; 16—пускной клапан; 17—выпускной клапан; 18—ось коромысла; 19—коромысло; 20—стойкорное кольцо; 21—штулка коромысла; 22—сливная трубка; 23—регулирующий болт; 24—штанга; 25—резиновое кольцо; 26—пробка; 27—предохранительно-декомпрессионный клапан; 28—крышка; 29—фланец крепления форсунки; 30—коробка клапанного механизма; 31—шпилька; 32—регулирующий болт

Впускные и выпускные клапаны взаимозаменяемые, изготовлены из жароупорной стали. Направляющие втулки 15 клапанов чугунные, запрессованы в крышку. Впускные и выпускные клапаны притерты к гнездам крышки и прижимаются двумя пружинами: наружной 13 и внутренней 14. Одна из пружин имеет левую, другая—правую навивку. Вверху пружины упираются в тарелку 9, которая удерживается на штоке клапана коническим разрезным замком 8. Более подробно конструкция замка тарелки показана на рис. 21. Концы штоков клапанов защищены от расклеивания закаленными колпачками 3, которые соприкасаются с сухарями 4, удерживаемыми пружинными замками 7.

Коромысло стальное, штампованное. Регулирующие болты 23 и 32, ввернутые в рычаги коромысла, после регулировки зазоров стопорятся контргайками. Зазор измеряется между колпачком 3 и сухарем 4. Подшипниками коромысла служат запрессованные в него бронзовые втулки 21, которые предохраняют от осевого перемещения стопорными кольцами 20.

В сферической углубление сухаря 4 входит регулировочный болт 32, передающий движение от штанги коромысла к клапанам. Ось 18 коромысла вставлена в гнезда коробки 30 клапанного механизма.

Масло для смазки клапанного механизма крышки подводится в канал оси коромысла, из которого по радиальным сверлениям поступает в кольцевую полость между осью и внутренней стенкой коромысла. Из этой полости масло проходит ко втулкам и по сверлениям в рычаге коромысла и регулировочных болтах поступает на сферические поверхности штанг и сухарей.

Масло отводится через отверстие в крышке со стороны впуска, соединенное трубкой 25 с колодцем анкерной связи блока цилиндров (см. рис. 96).

Коробка 30 клапанного механизма отлита из чугуна. Ее нижняя и верхняя плоскости обработаны. Нижней плоскостью коробка устанавливается на корпус крышки и крепится к ней шпильками 31. Сверху коробка закрывается литой крышкой 5, которая винтом 2 с рукояткой притягивается к фланцу форсунки. Для доступа к регулировочным болтам 23 в коробке имеются отверстия, закрытые пробкой 6. Коробка уплотняется сверху резиновой, а снизу паронитовой прокладками.

Поступающая из блока вода входит в нижний ярус полости охлаждения крышки. Здесь вода омывает днище и через окна в углах и отверстия в центре крышки поступает в верхний ярус, откуда по трубке, уплотняемой резиновым кольцом 12 (см. рис. 18), и угловому каналу коробки клапанного механизма проходит в патрубок 10, отводящий воду в полость охлаждения выпускного коллектора.

Патрубок 10 уплотняется резиновым кольцом 11, которое поджимается фланцем. Полости охлаждения осматриваются и очищаются через отверстия в стенках крышки сверху и с боков, закрытые пробками 26.

Утечки топлива из форсунки отводятся по трубе 22. Трубка, идущая от насоса к форсунке, уплотняется резиновым кольцом 25, которое поджимается фланцем.

Крышка цилиндра разбирается в следующем порядке:

Снять предохранительно-декомпрессионный 27 и пусковой 16 клапаны и переливной патрубок 10. Отсоединить коробку 30 клапанного механизма. Снять колпачки 3 и сухари 4 с торцев впускных и выпускных клапанов 17. Открепить и вынуть форсунку 1. Разобрать замки тарелок 9 пружин и вынуть пружины 13 и 14 клапанов.

Вынуть оси 18 коромысел из коробки 30 клапанного механизма и снять коромысла 19.

В случае необходимости выпрессовать втулки 15 клапанов и вывернуть пробки 26 для осмотра полости охлаждения.

На рис. 19 показан выем штанги, а на рис. 20 изображено приспособление, применяемое для разборки замка клапана.

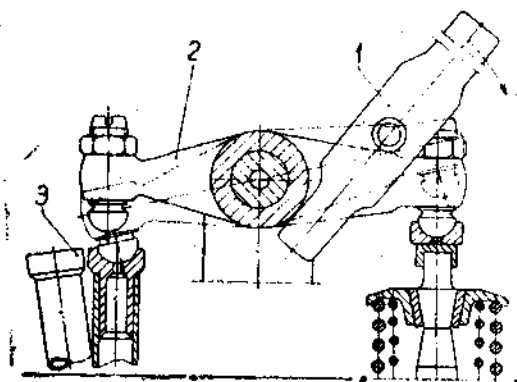


Рис. 19. Отсоединение штанги:
1—приспособление; 2—коромысло; 3—штанга

Прокладку, уплотняющую разъем между верхней плоскостью крышки и коробкой клапанного механизма (если она в хорошем состоянии), снимать не рекомендуется. В случае замены прокладки она должна быть приклеена клеем 88 или пастой «Герметик».

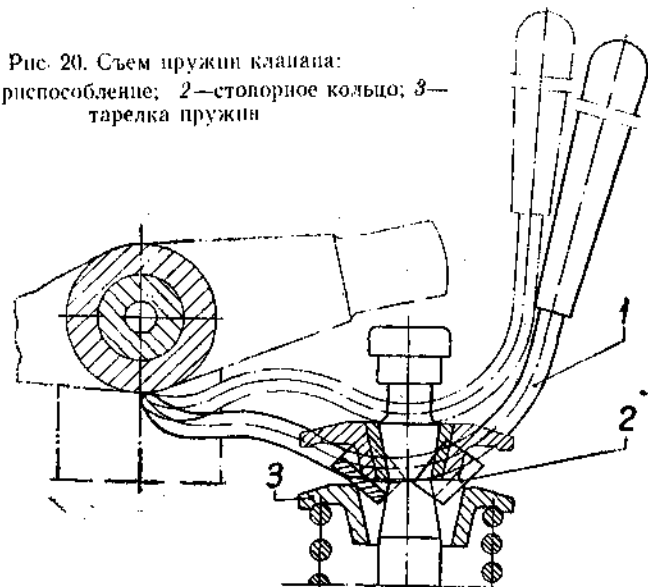
После очистки убедиться в отсутствии трещин в крышке, в особенности в ее днище.

Осмотреть гнезда клапанов. Мелкие раковины вывести притиркой клапанов. Если раковины и углубления притиркой устранить нельзя, то поверхность гнезда исправляется ручной фрезой (шарошкой).

Осмотреть направляющие втулки клапанов. На рабочей поверхности допускаются небольшие риски. Проверить плотность их посадки и при слабой посадке втулки заменить.

Осмотреть впускные и выпускные клапаны. Клапаны с выбоинами на рабочем конусе тарелки или покоробленные заменить. Также заменяются клапаны с большим износом и задирами на штоке. Незначительное наволакивание и мелкие задиры на рабочей поверхности тарелок и штоков клапанов выводятся крошечной шкуркой.

Рис. 20. Съем пружин клапана:
1—приспособление; 2—стопорное кольцо; 3—тарелка пружин



Клапаны к гнездам в крышке притираются смесью наждачного порошка с маслом. При притирке не допускать, чтобы наждачный порошок попал между клапаном и направляющей втулкой. Для этого рекомендуется одевать резиновую манжету на шток между клапаном и направляющей. Притирка клапанов показана на рис. 21. Качество притирки контролируется карандашом.

Если клапан хорошо притерт, то при его повороте черточка карандаша сотрется, а на поверхностях клапана и гнезда по всей окружности будет видно без каких-либо изъянов матовое поле.

После притирки клапанов проверить их герметичность керосином. Крышку после притирки клапанов тщательно промыть. Осмотреть пружины клапанов. При обнаружении трещин пружины заменить.

Осмотреть коромысла и их оси. Проверить посадку бронзовых втулок. Втулки должны сидеть плотно и иметь чистую по-

верхность. Небольшие риски и задиры на рабочей поверхности втулок зачистить. Мелкие риски на осях коромысел заподировать, а упоры и сухари, имеющие выработку, заменить.

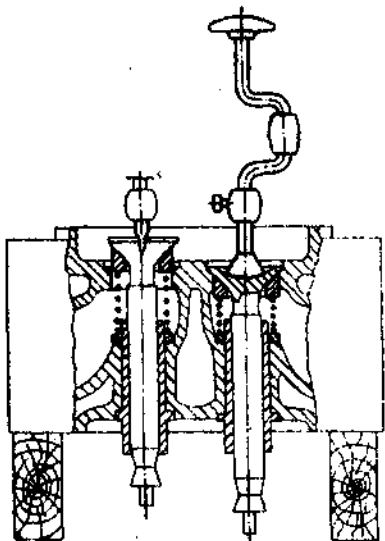


Рис. 21. Притирка клапанов

Чтобы не перекрыть масляные каналы коромысла при установке зазоров у впускных и выпускных клапанов, регулировочные болты 23 и 32 (см. рис. 18) должны выступать от плоскости коромысла на 17—20 мм.

При сборке установить крышки на блок и, накрутив на шпильки гайки, плавно без рывков в 3—4 прохода затянуть их до упора ключом с длиной плеча 0,3 м с усилием одного человека. Порядок затяжки показан на рис. 22.

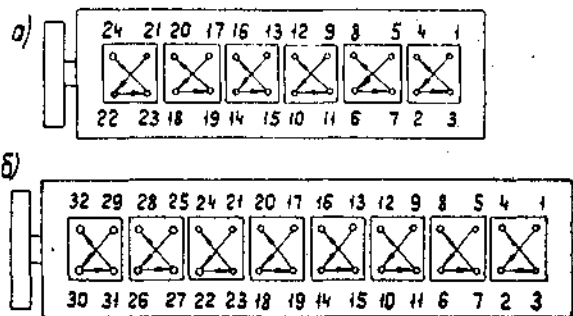


Рис. 22. Порядок затягивания гаек крышек цилиндров:
а—шестцилиндрового дизеля; б—восьмицилиндрового дизеля

Нанести метки *a* на гайке и крышке (см. рис. 23). Дотянуть гайки на 120° за четыре одинаковых прохода в том же порядке, до совпадения отметок *a* и *б*. Отметки, оставшиеся от предыдущей затяжки, зачеканить.

Отпустить полностью за 2—3 прохода все гайки в обратном порядке. Окончательно закрепить все гайки, повторив перечисленные выше операции.

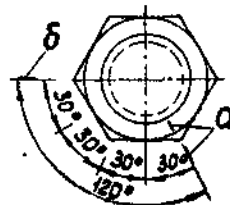


Рис. 23. Нанесение меток при затягивании гайки крышки цилиндра

ДЕКОМПРЕССИОННО-ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЙ КЛАПАН (рис. 24)

Клапанами пользуются при проворачивании коленчатого вала, когда нужно выпустить из цилиндров сжимаемый поршнями воздух (во время проведения осмотров, ремонтных работ, регулировок и т. п.) и для измерения давления в цилиндрах в процессе работы дизеля. Тогда к штуцеру 13 присоединяют переносные приборы: манометр, индикатор или пиметр. При повышении давления выше нормального клапан автоматически открывается и громкими хлопками сигнализирует об этой неисправности. Клапан отрегулирован на давление 75—85 кгс/см².

Декомпрессионно-предохранительный клапан фланцем корпуса 1 крепится к крышке цилиндра. Каналами *в* и *с* камера сторачия цилиндра сообщается со штуцером 13. Разгрузочное отверстие *a* служит для выпуска воздуха, когда открывается клапан 2.

Клапан 2, который перекрывает каналы, прижимается к гнезду корпуса 1 через шпindel 4 пружиной 5. Со шпindelем 4 клапан соединяется штифтом 3. Пружина 5 затягивается гайкой 10, которая после регулирования давления, стопорится винтом 6.

В наружном торце гайки 10 выфрезерован треугольный паз, в который входит выступ рукоятки 7, одетой на шпindel 4 клапана. На хвостовике шпинделя 4 накручены две гайки 8, между которыми находится пружинная шайба 9. У клапана в закрытом положении между внутренней гайкой 8 и рукояткой 7 должен быть зазор 0,10—0,15 мм.

Клапан 2 открывается поворотом рукоятки 7 вправо на 90°. При повороте выступ рукоятки 7 выходит из паза гайки 10 и, упираясь в гайку 8, вытягивает шпindel 4 вместе с клапаном 2.

Чтобы разобрать клапан, нужно вывернуть стопорный винт 6, освободить и снять со шпинделя 4 рукоятку 7. Затем вывернуть гайку 10 и вынуть шпindel вместе с пружиной 5 и клапаном 2. Вынуть штифт 3 и отсоединить от штока клапан 2. Вывернуть штуцер 13.

После осмотра и проверки деталей перед сборкой клапан 2 притереть к гнезду корпуса 1. После сборки проверить плотность клапана 2 и отрегулировать на необходимое давление. Поворотом рукоятки 7 проверить ход клапана 2 и убедиться, что он открывается.

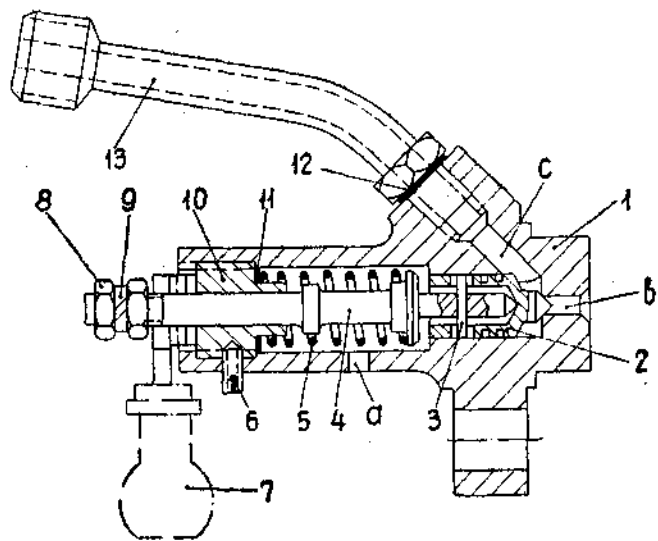


Рис. 24. Предохранительно-декомпрессионный клапан:

1—корпус; 2—клапан; 3—штифт; 4—шпindel; 5—пружина; 6—винт; 7—рукоятка; 8—гайка; 9—пружинная шайба; 10—гайка; 11—тарелка; 12—прокладка; 13—штуцер

4 КРИВОШИПНО—ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ

В кривошипно-шатунный механизм входят: коленчатый вал, шатуны, поршни и маховик.

КОЛЕНЧАТЫЙ ВАЛ (рис. 25)

Коленчатый вал 2 штампованный, изготовлен из легированной стали.

Вал шестцилиндрового дизеля имеет семь коренных и шесть шатунных шеек, которые расположены в трех плоскостях под углом 120°. Оси шатунных шеек 1 и 6, 2 и 5, 3 и 4 цилиндров лежат в одних плоскостях.

Вал восьмицилиндрового дизеля имеет девять коренных и восемь шатунных шеек, которые расположены в двух плоскостях (вертикальной и горизонтальной) под углом 90°. Оси шатунных шеек 1 и 8, 2 и 7, 3 и 6, 4 и 5 цилиндров лежат в одних плоскостях.

Диаметр коренных шеек вала 160 мм, шатунных — 155 мм.

Для уравнивания центробежных сил инерции и уменьшения нагрузки на коренные подшипники к щекам кривошипа вала болтами 6 крепятся противовесы 5. Кривошипы валов дизелей со скоростью вращения 750 об/мин. имеют по одному противовесу.

Для повышения износоустойчивости поверхности шеек вала закалены токами высокой частоты.

Шейки вала пустотелые, с торцов закрыты заглушками 16, которые уплотняются паронитовыми прокладками 18 и стягиваются болтами 21 с гайками 17. Болты уплотняются медными прокладками 20 и резиновыми кольцами 19, подложенными под гайки.

Полости коренной и шатунной шеек вала, за исключением первой коренной, соединены между собой сверлениями а.

Масло из канавок коренного подшипника проходит через радиальные сверления коренной шейки, затем по каналу в щеке поступает в полость шатунной шейки и через радиальные сверления выходит на рабочую поверхность шейки и вкладышей шатунного подшипника.

Проходя через радиально-смещенные относительно оси кривошипа отверстия, масло входит в полость шатунной шейки, где

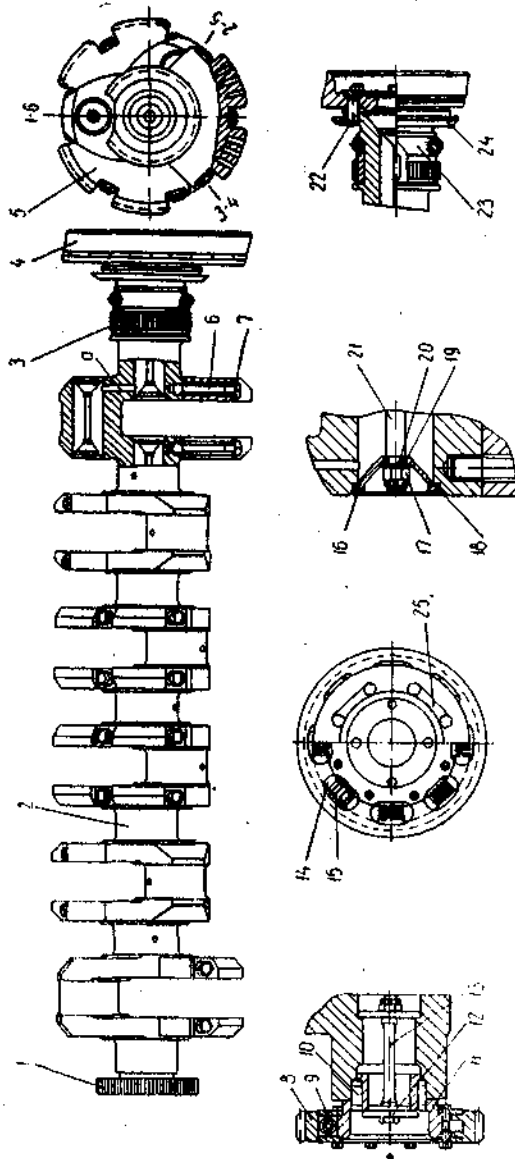


Рис. 25. Коленчатый вал.

1—шестерня привода масляного и водяных насосов; 2—коленчатый вал; 3—шестерня; 4—маховик; 5—противо-вес; 6—болт; 7—замочная шайба; 8—венце; 9—диск; 10—штифт; 11—ступица; 12—шайба; 13—болт; 14—упор; 15—пружина; 16—заглушка; 17—гайка; 18—прокладка; 19—резиновое кольцо; 20—прокладка; 21—болт; 22—палец; 23—хомут; 24—маслоотражатель; 25—замочная пластинка

под действием центробежных сил частично освобождается от загрязняющих частиц, которые оседают на стенках полостей.

В полость первой коренной шейки масло не поступает. Но на шейке высверлено глухое отверстие для штифта, с помощью которого выкатывается нижний вкладыш подшипника. Для выкатывания вкладышей остальных подшипников используются сверления для прохода масла.

На первой коренной шейке штифтами 10, стяжным болтом 13 и шайбой 12 закреплена ступица 11 шестерен привода масляного и водяных насосов. На ступице 11 имеются центрирующие выступы, которые входят в паз венца 8 шестерни. В гнезда, образованные вырезами в венце, вставляются упоры 14 с пружинами 15, которые прижимают их к стенкам гнезда. При вращении выступы ступицы 11 выходят из паза венца 8 и через упоры 14 давят на пружины 15. Усилие же пружин 15 передается венцу 8 шестерни. Гнезда с пружинами 15 и упорами 14 закрываются с обеих сторон дисками 9, которые крепятся к ступице 11 болтами, застопоренными замочными пластинками 25.

Пружины 15 поглощают толчки и удары, возникающие от неравномерного вращения коленчатого вала при пуске и изменении нагрузки на дизель.

Возле фланца вала на крайней шейке крепится шпонкой и зажимается хомутом 23 разъемная шестерня 3, в зацепление с которой входят ведущая шестерня передачи к распределительным валам. Хомут стягивается двумя болтами. Заодно с валом на его фланце выполнен маслоотражатель. В отдельных случаях маслоотражатель 24 выполняется отдельно и крепится к фланцу вала винтами.

При разборке снять заглушки 16, закрывающие полости коренных и шатунных шеек. В случае необходимости снять шестерню 3 привода распределительных валов и шестерню 1 привода водяных и масляных насосов.

Мелкие риски на поверхности шеек вала 2 вывести крокусовой шкуркой.

Осмотреть зубья шестерен 1 и 3. Шестерни, зубья которых имеют выкрашивание и большую выработку, заменить.

Осмотреть пружины 15 и упоры 14 шестерни привода насосов. Пружины 15 с трещинами заменить.

У заглушек 16 вывести вмятины и забоины. Заменить болты 21, у которых вытянулась резьба и обнаружены трещины.

Осмотреть резьбу и отверстия во фланце вала 2 под болты и пальцы, которыми крепится маховик.

После сборки поочередно опрессовать масляные полости коленчатого вала. Давление опрессовки 9 кгс/см².

В процессе эксплуатации укладку коленчатого вала нужно контролировать щупом по прилеганию шеек вала к нижним вкладышам коренных подшипников. Пластинки щупа толщиной

0,03 мм не должны проходить между шейкой вала и вкладышем.

Деформация коленчатого вала возможна при ослаблении или неправильной затяжке анкерных связей или при резкой разнице толщины вкладышей коренных подшипников. Толщина вновь установленного вкладыша не должна отличаться от оставшихся более, чем на 0,01 мм. Категорически запрещается устранять дефекты укладки коленчатого вала шабровкой вкладышей или деформацией корпусных деталей путем различной затяжки анкерных связей и болтов крепления фундаментной рамы. Это неминуемо приведет к искажению оси коленчатого вала и его поломке.

В случае обрыва шатунного болта, поломки шатуна, выплывания вкладышей коренных подшипников, сильном задире поршня и т. п., коленчатый вал необходимо вынуть из рамы и проверить его геометрию по индикатору на призмах, которые должны быть установлены на точной плите.

Деформация коленчатого вала по методу расхождения шек кривошипов (раскепу) на заводе при сборке дизеля не проверяется, так как укладка вала в подшипники обеспечивается точным изготовлением деталей и технологией сборки дизеля.

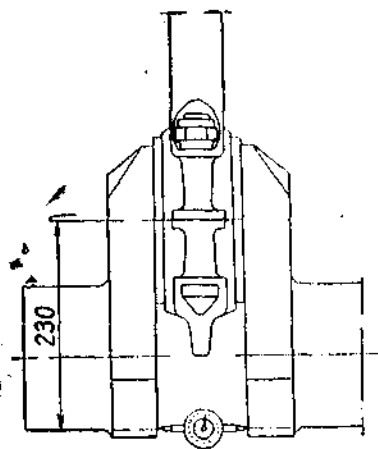


Рис. 26. Установка на кривошипе приспособления для измерения расхождения шек коленчатого вала

Поэтому проверка расхождения шек кривошипов (раскепу) не может быть рекомендована и в процессе эксплуатации дизеля, так как ошибки, возможные при измерениях, могут исказить действительную картину положения коленчатого вала и привести к неправильным решениям с вытекающими отсюда последствиями.

Но если возникает крайняя необходимость в контроле укладки коленчатого вала методом измерения расхождения шек кривошипов, то эти измерения нужно проводить следующим образом.

Расхождение шек проверяют специальным приспособлением с встроенным в него индикатором часового типа. Приспособление (рис. 26) устанавливается по центру оси кривошипа, как показано на рисунке. Измеряются расхождения в четырех положениях кривошипа (см. рис. 27). Данные измерений записывают в таблицу, образец которой приведен ниже.

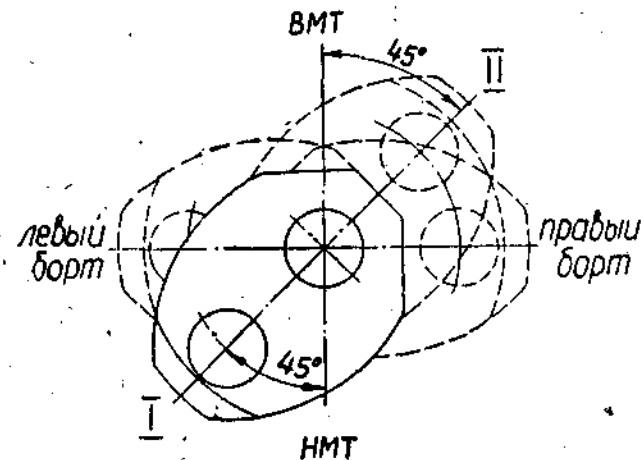


Рис. 27. Расположение точек измерений расхождения шек коленчатого вала

Расхождения шек нужно измерять при опущенных поршнях и навешенном маховике. До измерения необходимо проверить щупом прилегание коренных шек вала к вкладышам и быть уверенным, что все вкладыши имеют одинаковую толщину (как указано выше), и что корпусные детали не деформированы.

При установке приспособления у него отрегулировать натяг пружины так, чтобы приспособление надежно удерживалось между щеками при проворачивании вала, а натяг по индикатору был в пределах 0,2—0,3 мм.

В нижних положениях индикатора, когда циферблат не виден сверху, показания считывают при помощи зеркала, подвешенного к циферблату.

По расхождению шек можно судить о направлении деформации на участке данного кривошипа (см. таблицу рис. 28).

При измерениях в плоскости I—II расхождение щек считается положительным (+), если расстояние между щеками в положении кривошипа 45° после ВМТ больше, чем в положении 45° после НМТ, т. е. ось вала прогнута вниз (рис. 28а) и, наоборот, будет считаться отрицательным (—), если расстояние между щеками в положении кривошипа 45° после ВМТ меньше, чем в положении 45° после НМТ, т. е. ось вала выгнута вверх (рис. 28 в).

При измерениях в горизонтальной плоскости (левый борт—правый борт) расхождение щек считается положительным (+), если расстояние между щеками в положении кривошипа «левый борт» больше, чем в положении «правый борт» (рис. 28 с); и, наоборот, будет считаться отрицательным (—), если расстояние между щеками в положении «правый борт» больше, чем в положении «левый борт» (рис. 28 d).

Образец таблицы для записи величин расхождения щек кривошипов

Положение кривошипа	Номера цилиндров							
	1	2	3	4	5	6	7	8
I								
II								
Расхождение в плоскости I—II								
Левый борт								
Правый борт								
Расхождение в плоскости								
Левый борт								
Правый борт								

Ниже приводится пример измерения расхождения щек одного кривошипа.

Кривошип с установленным на нем приспособлением ставят в точке I (45° после ВМТ). Циферблат индикатора устанавливают на нулевое деление. Затем, не трогая индикатора, последовательно измеряют расхождение в точках «левый борт», II и «правый борт».

Например, получены следующие данные:

I—0,00 мм (исход.); «левый борт»—0,01 мм;

II+0,01 мм; «правый борт»+0,015 мм.

Расчет результатов.

Плоскость I—II: +0,01 мм—0,00 мм=+0,01 мм.

Плоскость л. б.—пр. б.: 0,01 мм—(+0,015 мм)=—0,025 мм

В результате измерений выяснено, что расхождение щек данного кривошипа не превышает допустимого предела.

Измерения в плоскости I—II				Измерения в плоскости «левый борт» — «правый борт»			
положительное +		отрицательное -		положительное +		отрицательное -	
	a		b		c		d

Рис. 28. Таблица измерений расхождения щек кривошипов в различных плоскостях

При отсчете показаний индикатора и записи результатов в таблицу перед цифрами необходимо ставить знак (+) или (—), как было указано выше, т. е. при расхождении щек ставится знак (+), при схождении — знак (—).

Истинная величина расхождения щек будет равна алгебраической разности показателей индикатора в одной из плоскостей (I—II или «левый борт—правый борт»).

Величина расхождения щек не должна превышать 0,08 мм.

Приспособление для измерения расхождения щек показано на рис. 29. В гнездо корпуса 3 приспособления вложен и винтами 5 закреплен индикатор 4 часового типа. С левой стороны в корпус 3 ввернут наконечник 1.

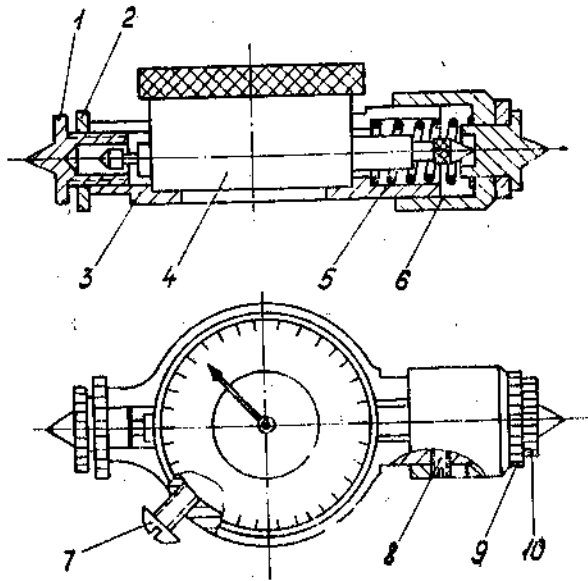


Рис. 29. Приспособление для измерения расхождения щек кривошипов коленчатого вала:

1—наконечник; 2—контргайка; 3—корпус; 4—индикатор; 5—пружина; 6—стакан; 7—винт; 8—винт-ограничитель; 9—контргайка; 10—наконечник регулирования натяга

Второй наконечник 10 ввернут в стакан 6. После установки приспособления между щеками кривошипа наконечники 1 и 10 стопорятся контргайками 2 и 9. Стакан 6 перемещается вдоль направляющей части корпуса 3. Его ход ограничен винтом 8. Пружина 5 выводит стакан 6 с наконечником 10 в крайнее правое положение и своим усилием удерживает приспособление в гнездах коленчатого вала.

ШИННАЯ МУФТА И МАХОВИК (рис. 30)

Борты резино-кордного элемента 2 муфты прижаты к маховику 1 и ступице 9 генератора разъемными стальными дисками 3 и 10.

Диск 3 крепится к маховику болтами 4. В диск 10 ввернуты шпильки 6; корончатыми гайками 5 он крепится к ободу муфты 9. Части дисков соединяются шпонками 8, которые закреплены болтами 7.

Вращающий момент от коленчатого вала к валу генератора передается за счет силы трения, которая развивается от деформации бортов кордного элемента дисками 3 и 10. Поэтому при

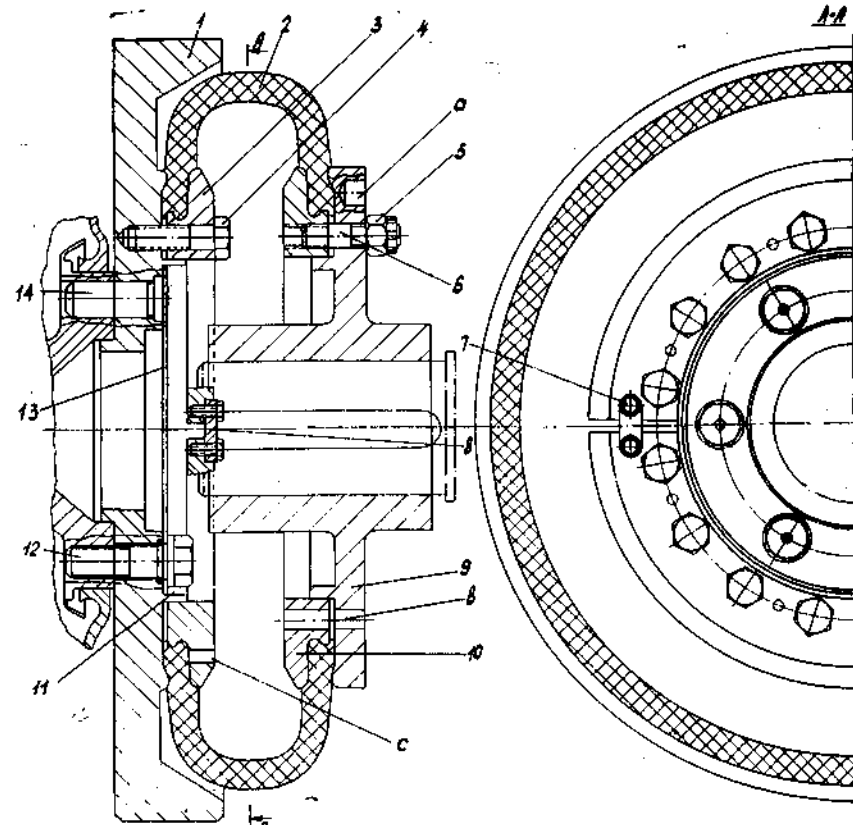


Рис. 30. Шинная муфта и маховик:

1—маховик; 2—резино-кордный элемент; 3—диск; 4—болт; 5—гайка; 6—шпилька; 7—болт; 8—шпонка; 9—ступица; 10—диск; 11—замочная шайба; 12—болт; 13—диск; 14—призонный палец

сборке очень важно выдержать усилие затяжки болтов и шпильек: если усилие недостаточно, то муфта будет пробуксовывать и наоборот, если затяжка их слишком велика, то это приведет к разрушению муфты.

Муфту собирают в следующем порядке. Во внутрь элемента 2 вкладывают обе части диска 3 и соединяют их шпонками 8. После того, как болты будут закреплены, их нужно законтрить проволокой.

Затем муфту, поддерживая собранный диск 3, надеть на бурт маховика 1 и ввернуть болты 4. Генератор должен быть при этом сдвинут на такое расстояние, чтобы было удобно вести сборочные работы.

После этого нужно, обжимая борты элемента, закрепить равномерно болты 4. Борт должен быть обжат на 8 мм. Величину обжатия контролируют выдвигной ножкой штангенциркуля, которую вставляют в отверстия кольца 3. Допустимая неравномерность обжатия—не более 0,4 мм. Схема затяжки болтов показана на рис. 31. По окончании этой операции болты попарно обвязать мягкой стальной проволокой.

Когда резинь-кордный элемент будет закреплен на маховике, нужно завести и собрать части диска 10. Части соединяются такими же шпонками 8 и болтами 7, как и у диска 3. После сборки диска болты 7 законтрить проволокой.

Затем в кольцо 10 вернуть шпильки 6 и подвести генератор с посаженной на его валу ступицей 9, в отверстия которой должны войти шпильки 6. Генератор должен встать так, чтобы размер от внешней плоскости муфты 9 до бурта маховика был бы равен 117 ± 2 мм.

На шпильки 6 навернуть гайки 5 и равномерно обжать бурт муфты по схеме на рис. 31. Борт элемента обжимается на 8 мм.

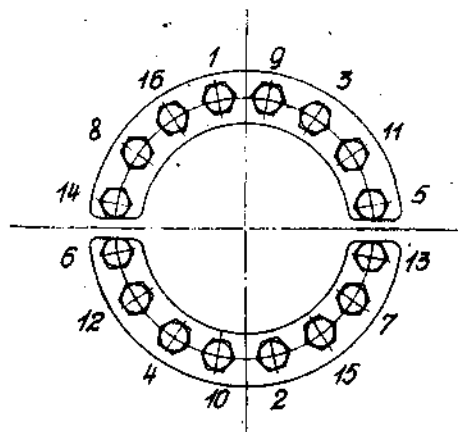


Рис. 31. Схема затягивания болтов и шпильек шинной муфты

Контролируется затяжка штангенциркулем через отверстия а в ступице 9 вала генератора. Допустимая неравномерность обжатия—не более 0,4 мм.

После окончания работы по соединению дизеля и генератора шинной муфтой нужно проверить центровку их валов, а гайки 5 и шпильки 8 попарно законтрить стальной мягкой проволокой.

Маховик обеспечивает заданную степень неравномерности вращения коленчатого вала и одновременно является ведущей частью шинной муфты, которая соединяет коленчатый вал с валом генератора.

Для установки и проверки фаз газораспределения на ободу маховика нанесена градуировка от 0 до 360° с интервалами через 10°. Здесь имеются отметки с мертвыми точками всех цилиндров.

При сборке маховик крепится к фланцу вала так, чтобы риска 0° совпадала с положением поршня первого цилиндра в ВМТ.

Маховик закреплен болтами 12, которые законтрены замочными шайбами 11 и попарно обвязаны мягкой проволокой. Жесткость соединения обеспечивается призонными кольцами 14. Чтобы кольца 14 не выпали, их головки закрыты диском 13, который подложен под болты 12.

Чтобы вести наблюдение за пробуксовыванием шинной муфты на маховике и ступице генератора нанесены риски, которые совпадают с одним из выступов на наружной поверхности резинь-кордного элемента.

ПОРШЕНЬ И ШАТУН (рис. 32)

Поршень 1 штампованный из алюминиевого сплава. Шатун 6 и крышка 12 отштампованы из легированной стали.

Поршень 1 и шатун 6 соединяются пальцем 3 плавающего типа. Поверхность пальца 3 зацементирована и закалена. В бобышки поршня 1 палец 3 вставляется с натягом. При сборке и разборке для установки пальца 3 поршень 1 нагревается в горячем масле.

Осевое перемещение пальца 3 ограничивается двумя стопорными кольцами 4, установленными с натягом в канавки бобышек поршня 1. Свободное (от руки) проворачивание колец в канавках не допускается.

Головка и юбка поршня 1 обточены на конус, а снаружи с обеих сторон бобышек выфрезерованы углубления. Такая форма необходима для сохранения нормальных зазоров между втулкой цилиндра и поршнем, так как верхняя часть поршня во время работы нагревается больше, чем нижняя.

В головке поршня 1 выточена камера сгорания. Днище поршня 1 охлаждается маслом, которое разбрызгивается через отверстие в штуцере 15, ввернутом в головку шатуна 6.

В канавках поршня помещаются кольца: в четырех верхних компрессионные, а в двух нижних—маслосъемные. Компрессионные и маслосъемные кольца изготовлены из специального чугуна. Наружная поверхность компрессионных колец 2 покрыта тонким слоем пористого хрома. Кольца имеют замок с косым разрезом. Замок маслосъемных колец 5 выполнен с прямым разрезом.

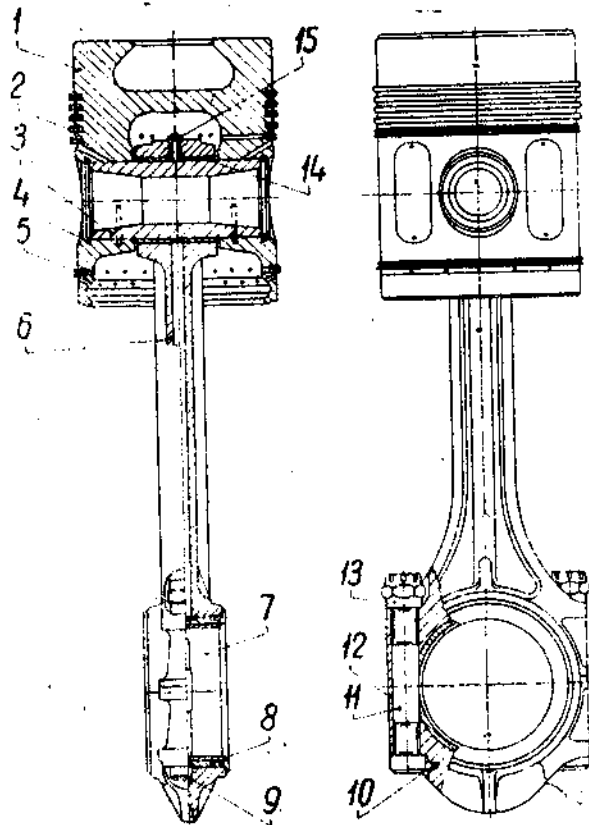


Рис. 32. Поршень и шатуны.

1—поршень; 2—компрессионное кольцо; 3—поршневой палец; 4—стороннее кольцо; 5—маслосъемное кольцо; 6—шатуны; 7—верхний вкладыш; 8—нижний вкладыш; 9 и 10—штифты; 11—шатунный болт; 12—крышка нижней головки шатуна; 13—гайка; 14—втулка верхней головки шатуна; 15—штуцер.

Маслосъемные кольца 5 двоякие, их острые кромки обращены вниз. Этими кромками при ходе поршня 1 вниз со стенок втулки цилиндра снимается избыточное масло. При ошибочной установке маслосъемных колец 5 острыми кромками вверх наблюдается пригорание колец и перерасход масла.

Так как поршневые кольца не зафиксированы от поворачивания в канавках, то при установке поршня в цилиндр замки колец должны быть смещены по отношению друг к другу на угол не менее 180° .

Снятое кольцами масло со стенок втулки проходит через прорезы колец 5 и отверстия в стенках поршня 1 и стекает в картер. С этой же целью просверлены отверстия в углублениях около бобышек.

Поршневой палец 3 смазывается маслом поступающим через отверстие в бобышках снизу внутри поршня.

К стержню шатуна двумя болтами 11 крепится крышка 12, которая центрируется кольцевым выступом. Болт и гайка после затяжки шплинтуются. От поворачивания при затяжке болт удерживается штифтом 10, который входит в паз на головке болта. Верхний 7 и нижний 8 вкладыши—стальные, залитые свинцовистой бронзой, а для лучшей приработки поверх бронзы нанесен тонкий слой свинцовисто-оловянистого сплава. Вкладыши взаимозаменяемые, причем каждый вкладыш может заменяться по отдельности. От поворачивания вкладыши удерживаются штифтом 9, который входит в глухое отверстие нижнего вкладыша.

В стержне шатуна имеется центральный канал, по которому поступает масло к бронзовой втулке 14, запрессованной в верхнюю головку шатуна. В центральный канал масло поступает по капавке на рабочей поверхности вкладышей, которая двумя отверстиями соединяется с наружной канавкой верхнего вкладыша. Из центрального канала масло проходит в кольцевую проточку и перекрещивающиеся спиральные канавки на наружной поверхности втулки 14, из которых по отверстиям поступает на рабочие поверхности пальца 3 и втулки 14. Из кольцевой проточки масло также подводится к штуцеру 15.

Для контроля изменения длины шатунного болта на его головке и на торце со стороны резьбы сделаны мерные площадки. Расстояние между ними, измеренное микрометром при температуре $15-20^\circ\text{C}$ с точностью до $0,01$ мм, нанесено на его головке и служит для контроля остаточного удлинения при эксплуатации дизеля. Если измерения покажут, что длина болта увеличилась более, чем на $0,1$ мм, то такой шатунный болт нужно заменить на новый. Длину болта нужно измерять выверенным микрометром.

На рис. 33 показано приспособление для подъема и опускания поршня в цилиндр дизеля.

Чтобы отсоединить поршень от шатуна, нужно вынуть со стороны поршневого пальца специальными клещами одно стопорное кольцо (см. рис. 34) и опустить поршень на 3—5 мин. в масло, нагретое до 160°C. Затем легким толчком вытолкнуть поршневой палец и разъединить поршень и шатун. Снять с помощью приспособления (см. рис. 35) компрессионные и маслосъемные кольца.

Небольшие задиры и риски на юбке зачищаются крокусовой шкуркой, смоченной в керосине. Таким же способом выводятся мелкие риски на поршневом пальце.

Заменяются поршни с большим износом юбки, отверстий под поршневой палец, оплавленными кромками камеры, с трещинами перемычек между канавками под кольца. Если необходимо, проточить верхнюю канавку под кольцо ремонтного размера. У поршневых колец не допускаются риски на приработанной поверхности. Кольца, имеющие трещины, следы выкрашивания,

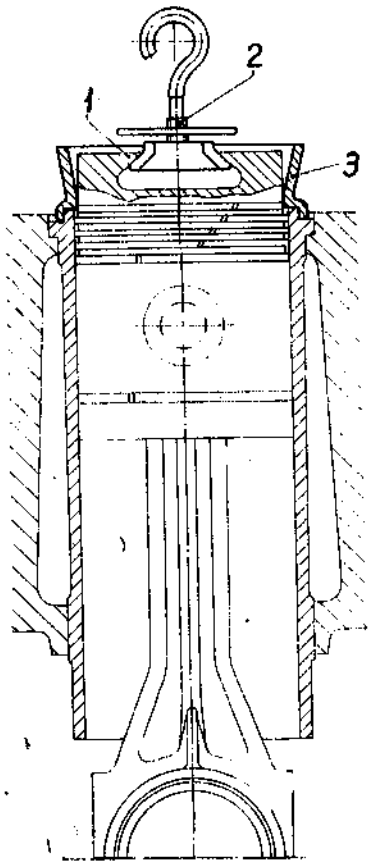


Рис. 33. Приспособление для подъема и опускания поршня в цилиндр:

1—поршень; 2—приспособление; 3—воронка

пропуска газов или неплотного прилегания к цилиндру (черные места), заменить. Кольца подлежат замене, если они имеют зазоры в замке в сжатом состоянии более 2,5 мм. Маслосъемные кольца заменить, если высота их маслосъемных поясков достигла 1,5 мм.

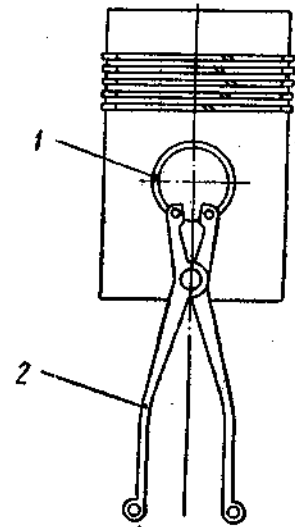


Рис. 34. Съем и установка стопорного кольца поршневого пальца:

1—стопорное кольцо; 2—клещи

Установленные на поршне кольца должны свободно вращаться в канавках.

Через 10000 часов работы дизеля с 1000 об/мин. проточить канавку под верхнее компрессионное кольцо в размер $6 \begin{smallmatrix} +0,7 \\ -0,20 \end{smallmatrix}$ мм.

Через 16000 часов работы дизеля с 750 об/мин. измерить зазор между верхним компрессионным кольцом и канавкой. При зазоре 0,5 мм и более, канавку проточить в размер $6 \begin{smallmatrix} +0,17 \\ -0,20 \end{smallmatrix}$ мм. В канавку установить кольцо ремонтного размера.

Если на шатуне будут обнаружены трещины, то шатун заменить. Малейшие забоины и риски тщательно зашлифовать. Они способствуют появлению трещин, ускоряют наступление усталости металла и вызывают коррозию.

Допускается проворачивание втулки верхней головки шатуна. Предельно допустимый зазор между головкой шатуна и втулкой—0,2 мм. Проверить посадку штифта, фиксирующего вкладыш. Осмотреть бронзовую втулку верхней головки шатуна и проверить плотность посадки. Небольшие риски и забоины зачистить шабером и зашлифовать.

Осмотреть шатунные болты и гайки. При обнаружении трещин, забоин, поперечных рисок, вытянутой резьбы болты заменить.

Гайка должна навертываться на болт от руки, с небольшой качкой.

Осмотр вкладышей аналогичен осмотру вкладышей коренных подшипников.

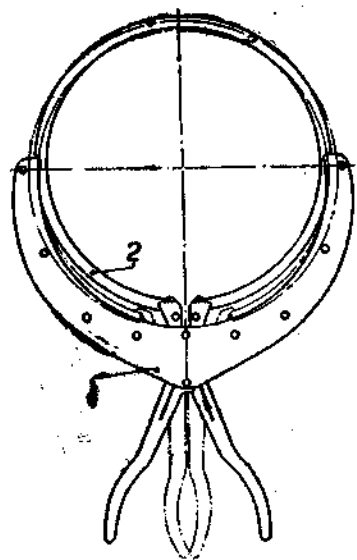


Рис. 35. Приспособление для съема и установки поршневых колец:

1—приспособление; 2—поршневое кольцо

Затяжка шатунных болтов. Шатунный болт является ответственной деталью дизеля. Обрыв шатунного болта, как правило, приводит к аварии и крупным повреждениям дизеля. Поэтому при монтаже и в эксплуатации за состоянием шатунных болтов должно быть установлено тщательное наблюдение.

Затяжка шатунных болтов является ответственной операцией и должна поручаться квалифицированным работникам.

Чрезмерная затяжка уменьшает запас прочности болтов и искажает форму подшипника. Недостаточная затяжка не обеспечивает необходимых натягов в соединении, что вызывает динамическую перегрузку болта во время работы, и как следствие этого, наклеп на стыках и затылках вкладышей и шатуна.

Шатунные болты и гайки перед монтажом необходимо комплектовать согласно меткам, имеющимся на головке болта и торце гайки со стороны венца (см. рис. 36). Цифры от 1 и до 6 у шестицилиндрового дизеля и от 1 до 8 у восьмицилиндрового дизеля обозначают номер цилиндра. Точки, стоящие у цифр, обозначают, что комплект должен стоять на левой стороне дизеля, если смотреть на него со стороны маховика.

Перед установкой на место шатунные болты и гайки необходимо промыть керосином или дизельным топливом, протереть

и тщательно осмотреть. Шатунные болты с забоннами и рисками на галтелях и шейках, с сорванной резьбой и вмятинами, задирами и срывами ставить нельзя.

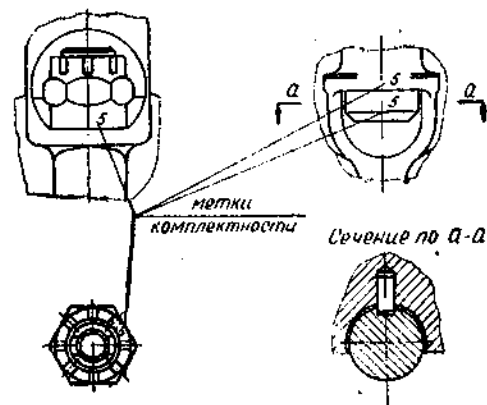


Рис. 36. Метки комплектности шатунных болтов

Операции по затяжке болтов.

1. Шатунный болт смазать дизельным маслом, вставить в отверстие шатуна так, чтобы в прорезь в его головке вошел фиксирующий штифт нижней крышки шатуна, и накрутить до упора от руки гайку.

2. Затянуть до упора гайки шатунных болтов за два прохода ключом с длиной рукоятки 300 мм усилием одной руки (примерно 30 кг).

При несовпадении ранее поставленной риски предварительной затяжки с меткой на шатуне старые керны на гайке зачистить и нанести новые.

Метка предварительной затяжки наносится керном в виде одной точки на цилиндрической поверхности гайки глубиной и диаметром не более 0,5 мм.

3. Нарастить рукоятку ключа трубой 600 мм и за два-три прохода затянуть гайки на длину дуги 11 — 14 мм от метки предварительной затяжки. Метка окончательной затяжки наносится керном двумя точками на цилиндрической поверхности гайки.

Примечания: а) под проходом понимается последовательная затяжка обоих болтов;

б) упором следует считать резкое изменение усилия.

4. Проверить совпадение прорезей гаек и отверстий в болтах под шпильки. Если отверстия не совпали, то гайки дотянуть, но не более, чем на 1,5 мм по дуге и усилием не более 74 кг при рукоятке с длиной 600 мм.

5. Вставить шплинты и разогнуть их концы вверх и вниз. Верхний конец дополнительно пригнуть к торцу болта. Качка шплинтов не допускается. При шплинтовке необходимо оберегать от механических повреждений замерную площадку на торце болта.

Примечания: а) категорически запрещается ставить старые шплинты и шплинты, диаметр которых меньше 5 мм;

б) во всех случаях без исключения, когда возникнет подозрение о вытяжке шатунных болтов, немедленно проверить их остаточное удлинение.

Замена шатунного болта. 1. Проверить по краске прилегание опорных поверхностей гайки и головки болта к поверхности шатуна и его нижней крышки. Сопрягаемые поверхности должны полностью прилегать. После подгонки на прилегание шатунные болты и гайки, шатуна и крышку шатуна тщательно промыть керосином или дизельным топливом.

2. Болты смазать дизельным маслом, вставить в отверстие шатуна так, чтобы в прорезь в его головке вошел фиксирующий штифт нижней крышки шатуна, и навернуть до упора от руки гайки.

3. Предварительно затянуть (обжать) гайки до упора ключом, нарастив его трубой 600 мм, усилием одного человека (около 50 кг) за три-четыре прохода. После этого гайки отвернуть до свободного состояния.

4. Затянуть гайки до упора за два прохода ключом с длиной рукоятки 300 мм усилием одной руки (примерно 30 кг).

Убедиться, что зазор между опорными поверхностями нижней крышки шатуна и головок болтов, шатуна и гаек шатунных болтов отсутствует. Между ними щуп 0,03 мм не должен закусывать. Против риски *г* на шатуне нанести на цилиндрической поверхности гайки (см. рис. 37 а) метку предварительной затяжки. Метка наносится керном в виде одной точки глубиной и диаметром не более 0,5 мм.

5. Затянуть гайки шатунных болтов до упора за четыре — пять проходов ключом, увеличив его длину трубой до 600 мм. Усилие на конце рукоятки должно быть 60—66 кг.

6. Против этой же риски на шатуне сделать на гайке карандашом метку *д* (см. рис. 37 б) и измерить гибкой металлической линейкой расстояние между меткой предварительной затяжки и меткой, поставленной карандашом. Длина дуги должна быть 11—14 мм.

Проверить совпадение прорезей гаек и отверстий в болтах под шплинты. Если отверстия не совпадают, то гайки дотянуть,

но не более чем на 1,5 мм по дуге и усилием не более 74 кг при рукоятке длиной 600 мм.

8. Против меток на шатуне на цилиндрической поверхности гаек нанести керном метки окончательной затяжки в виде двух точек *е* глубиной и диаметром не более 0,5 мм (см. рис. 37 в).

9. Установить шплинты, а их концы разогнуть вверх и вниз. Верхний конец дополнительно пригнуть к торцу болта.

При шплинтовке необходимо оберегать от механических повреждений замерную площадку на торце болта.

10. Поставить метки комплектности (см. рис. 36) на гайке и головке шатунного болта.

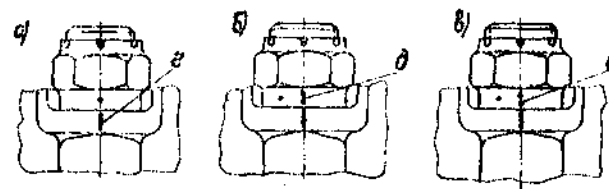


Рис. 37. Нанесение меток при затяжке шатунного болта:

а—метка предварительной затяжки; *б*—метка на гайке; *в*—метка окончательной затяжки

При эксплуатации нового дизеля или после ремонта и переборки шатунно-поршневой группы необходимо после 250—300 часов работы проверить затяжку шатунных болтов. Затяжку проверяют в следующем порядке.

По рискам замечают положение гайки относительно нижней головки шатуна и вынимают шплинт. Затем ключом с длиной рукоятки 200—300 мм усилием одной руки (20 кгс) пробуют закрепить гайку. Если гайка (любая) тронется с места и переместится относительно риски, то оба болта необходимо ослабить и повторно дотянуть (см. выше п.п. 4—9).

5 РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ВАЛЫ И ИХ ПРИВОД

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ВАЛЫ (рис. 38)

Распределительные валы составные. Валы шестицилиндрового дизеля собраны из трех, валы восьмицилиндрового дизеля — из четырех частей, соединенных разъемными муфтами 17, которые стянуты болтами. В процессе эксплуатации эти соединения разбирать не рекомендуется.

Кулачки толкателей впускных и выпускных клапанов имеют одинаковый профиль. Рабочая поверхность кулачков и шеек подшипников зацементирована и закалена.

Упорный подшипник 22 шире остальных. Осевой зазор регулируется перестановкой разъемного упорного кольца 21, части которого крепятся на шейке вала двумя винтами. Это кольцо ограничивает передвижение вала в сторону привода, в другую сторону движение вала ограничивается буртом ступицы 23 приводной шестерни.

Приводная шестерня разъемная. К ступице, закрепленной на венце под болты профрезерованы пазы, позволяющие при установке газораспределения повернуть вал на угол меньший, чем угол зуба шестерни.

Распределительные валы имеют центральный канал, в который из сверления с блока по отверстию и канавке в упорного подшипника поступает масло. Из центрального канала по радиальным сверлениям вала масло выходит на рабочие поверхности подшипников 1 и 22 и шеек вала. С одной стороны масляный канал закрыт втулкой 2, с другой заглушкой 15—у впускного вала и валиком 34—у выпускного.

Впускной вал. Кроме кулачков толкателей клапанов и приводной шестерни на концевой шейке вала посажена на шпонке ступица 25 конической шестерни, от которой приводится регулятор скорости. На ступице 25 имеются центрирующие выступы, которые входят в паз венца 14 шестерни. В гнезда, образованные вырезами в венце 14, вставляются упоры 28 с пружинами 27, которые прижимают их к стенкам гнезд.

При вращении выступы ступицы 25 выходят из паза венца 14 и через упоры 28 давят на пружины 27. Усилие же пружин 27 передается венцу 14 шестерни. Гнезда с пружинами 27 и упорами 28 закрывают с обеих сторон диски 26.

Пружины поглощают толчки и удары, возникающие при работе коленчатого и распределительного валов.

Кулачки 19 привода топливных насосов разъемные, что позволяет производить их замену без демонтажа распределительного вала. На валу кулачки 19 крепятся гайками 18. Гайка 20, которая находится между двумя кулачками, застопорена винтом.

Выпускной вал. Кроме кулачков толкателей и приводной шестерни, на средней части вала на шпонке посажена коническая шестерня 37 привода распределителя воздуха. От сдвига в осевом направлении эта шестерня зафиксирована винтом 36.

От валика 34, ввернутого в торец распределительного вала, приводится через промежуточную муфту 32 валик 29 датчика тахометра. Один конец муфты 32 штифтом входит в прорезь валика 34, с другой стороны в муфту 32 входят четырехгранник валика тахометра. Подшипником муфты служит бронзовая

втулка, запрессованная во фланец кожуха 33. Фланец кожуха крепится к задней крышке дизеля.

Разбирать валы без особой необходимости не рекомендуется. Но если возникнет необходимость, то распределительный вал разбирается в следующей последовательности. Снять приводную шестерню и шестерню привода регулятора. Отсоединить упорное кольцо 21. Снять кулачки 19 привода топливных насосов. Снять соединительные муфты 17 и разобрать вал на отдельные части. У приводной шестерни отсоединить венец 24, а

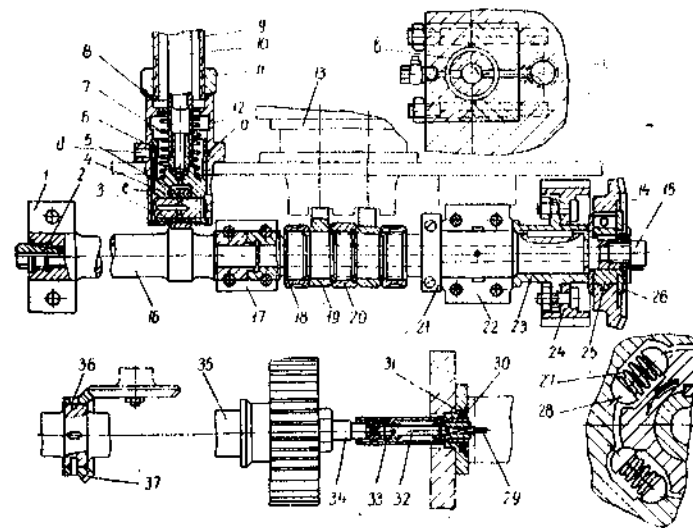


Рис. 38. Распределительные валы:

1—подшипник; 2—втулка; 3—ось; 4—втулка; 5—ролик; 6—ползун; 7—пружина; 8—прокладка; 9—кожух штанги; 10—штанга; 11—гайка; 12—корпус толкателя; 13—топливный насос; 14—венцы шестерни; 15—заглушка; 16—впускной распределительный вал; 17—соединительная муфта; 18—гайка; 19—кулачок топливного насоса; 20—промежуточная гайка; 21—упорное кольцо; 22—упорный подшипник; 23—ступица; 24—венцы шестерни; 25—ступица; 26—диск; 27—пружина; 28—упор; 29—валик датчика тахометра; 30—диск; 31—уплотнительное кольцо; 32—муфта; 33—кожух; 34—валик; 35—выпускной распределительный вал; 36—винт; 37—шестерня привода воздухоподразделителя;

а, б, в, г и е—маслоподводящие каналы

у шестерни привода регулятора вынуть упоры 28 и пружины 27. Промежуточную гайку 20, если она не ослабла, можно не снимать. Из торца передней части вывернуть втулку 2.

Толкатель штанги. В чугунный корпус 12 вставлен стальной ползун 6. В прорези ползуна 6 находится ролик 5, вращающийся на втулке 4 и оси 3, у которой с одной стороны сделан выступ. Этим выступом ось 3 входит в направляющий паз корпуса 12 толкателя, предотвращая тем самым поворот ползуна 6

вокруг оси. Ролик 5 к кулачку распределительного вала прижимается пружиной 7. Чтобы одеть втулку 4 и ролик 5 на ось 3, нужно сжать пружину 7, довести ползун 6 до совпадения его отверстий с отверстием в конце направляющего паза, и вставить ось 3.

На верхний торец корпуса ставится кожух 9 штанги 10, который уплотняется резиновой прокладкой 8. На конце кожуха 9 накручена гайка 11, которая прижимает верхний конец кожуха 9 к прокладке гнезда в крышке цилиндра.

В корпусе толкателя проточена канавка *a*, которая отверстием *d* сообщается с маслоподводящей трубкой. Масло из канавки поступает на рабочую поверхность корпуса и по лыске *e* на толкателе стекает к оси 3 ролика 5. В оси 3 сделано одно центральное и два радиальных сверления, из которых масло поступает к втулке 4 оси 3. Втулка также имеет радиальные отверстия для выхода масла на внутреннюю поверхность ролика 5. Рабочие поверхности штанги 10, ползуна 6 и ролика 5 смазываются маслом, стекающим из коромысел клапана по внутренней полости штанги.

Толкатель штанги разбирают так. В тисках сжать пружину 7 до совпадения оси 3 с отверстием в корпусе 12. Вернуть в резьбовое отверстие болт М6 и вынуть ось 3. Затем, осторож-

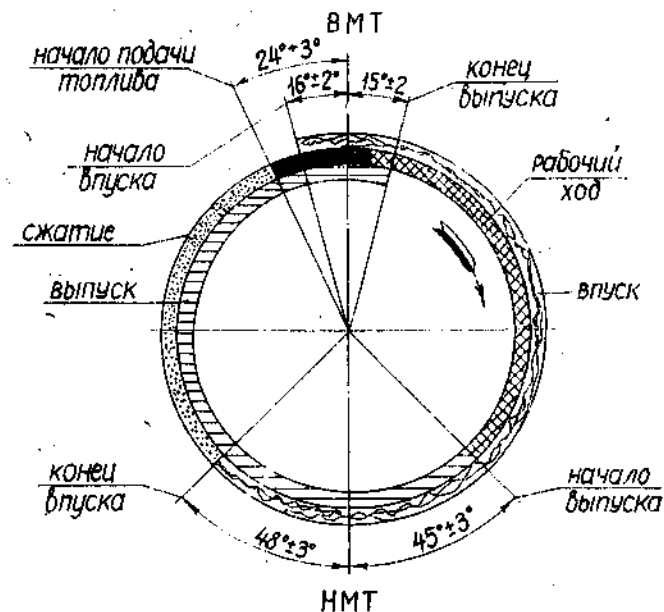


Рис. 39. Диаграмма газораспределения

но разжать тиски, вынуть из корпуса 12 ролик 5 с втулкой 4, ползун 6 и пружину 7.

Небольшие риски на кулачках валов, осях редуктора и промежуточных шестерен, втулках, роликах и ползунах толкателей заполировать крокусовой шкуркой.

Топливные кулачки и части валов, у кулачков которых выкрошлся слой цементации, заменить новыми.

На рис. 39 показана диаграмма газораспределения.

ПРИВОД РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ВАЛОВ (рис. 40)

Распределительные валы вращаются с числом оборотов в два раза меньшим, чем коленчатый вал. Вращение шестерням 5 распределительных валов передается от шестерни 1 коленчатого вала через редуктор 2 и две промежуточные шестерни 4 и 6.

Шестерни привода цилиндрические с прямым зубом. Твердость поверхности зубьев повышена закалкой. Для сохранения зазора между шестернями корпус редуктора 2 и оси 16 промежуточных шестерен установлены на штифтах.

Редуктор двухступенчатый, смонтирован в чугунном корпусе 8 и болтами 3 закреплен на стенке блока цилиндров. На двух осях 11, установленных в корпусе, на роликовых подшипниках вращаются две пары шестерен. Венцы 7 и 12 крепятся к ступицам шестерен 15 и 13 призонными болтами.

Внутренние обоймы подшипников поджимаются на осях 11 через втулки 9 и 10 болтами, которые проходят по отверстиям осей и ввертываются в стенку блока. Наружные обоймы подшипников удерживаются стопорными кольцами 14. Болты 3 стопорятся замочными шайбами.

Промежуточные шестерни 4 и 6 вращаются на осях 16. Конструкция обеих шестерен одинаковая. В ступицы шестерен запрессованы бронзовые втулки 17. На стенке блока оси 16 крепятся за их фланцы болтами 18 и 19. Штуцер маслопровода ввертывается в резьбовое отверстие, которое пазом *a* и сверлениями в оси 16 сообщается с кольцевой канавкой, образованной торцами запрессованных в шестерню втулок 17. Из канавки по зазору масло проходит на рабочую поверхность оси 16. Зубья шестерен смазываются маслом, разбрызгиваемым в картере.

К роликовым подшипникам шестерен редуктора 2 масло поступает из полостей *b* по радиальным сверлениям в осях 11 и втулках.

К полости *b* масло подводится по трубкам от системы смазки (см. рис. 96). Трубки штуцерами крепятся к втулкам 10.

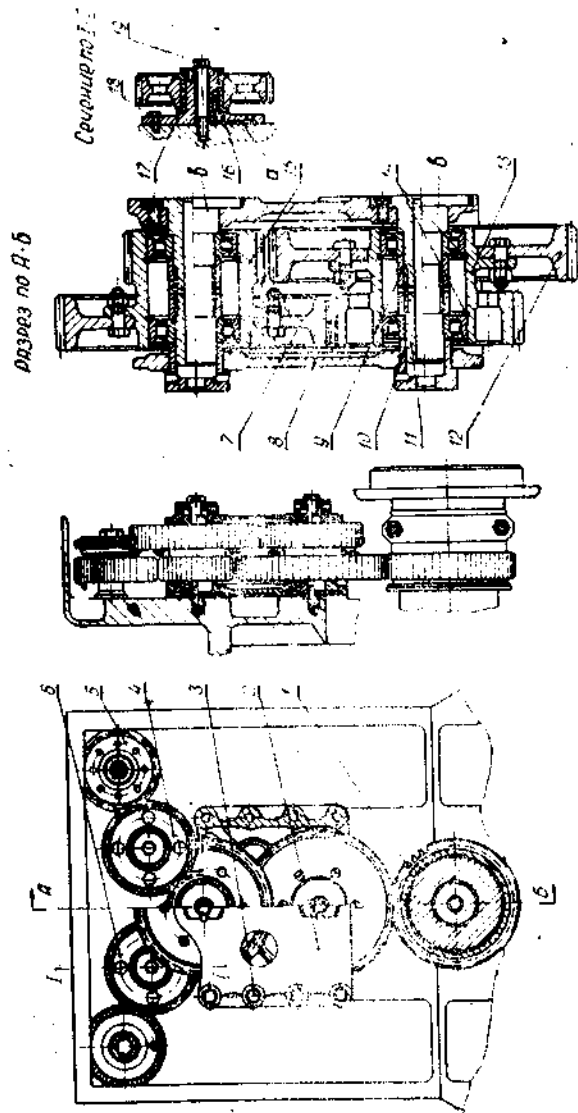


Рис. 40. Привод распределительных валов.

1—шестерня коленчатого вала; 2—редуктор; 3—болт; 4—промежуточная шестерня; 5—шестерня распределительного вала; 6—промежуточная шестерня; 7—венец шестерни; 8—корпус редуктора; 9 и 10—втулки; 11—ось; 12—венец шестерни; 13—шестерня; 14—сторонные кольца; 15—шестерня; 16—ось промежуточной шестерни; 17—втулка; 18 и 19—болты

Если редуктор передачи не снимается и если при сборке нужно сохранить ранее установленное газораспределение, то в этом случае необходимо поставить метки на зубьях всех шестерен в точках зацепления, а одну из шестерен редуктора закрепить от проворачивания проволокой.

При разборке редуктора снять с осей 11 втулки 9 и 10 и, отвернув винты, легкими ударами вытолкнуть оси 11. После этого вынуть шестерни и, если необходимо, разобрать их.

При осмотре обратить внимание на зубья шестерен. Шестерни, зубья которых имеют выкрашивание и большую выработку, заменить.

После сборки проверить по краске контакт зубьев. Контакт должен составлять не менее 45% боковой поверхности зуба по высоте и не менее 60% по длине.

Проверить вращение роликовых подшипников и осевой люфт, который должен быть не более 0,05 мм.

Оси 16 шестерен, имеющие трещины, должны быть заменены.

УСТАНОВКА И ПРОВЕРКА ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Перед установкой газораспределения выровнять по щупу сухари клапанов и закрепить регулировочные винты контргайками. Практически достаточно установить газораспределение у одного цилиндра. У остальных цилиндров требуется только проверка и незначительная корректировка (до 3°) в пределах тепловых зазоров (0,3—0,5 мм для впускных и 0,4—0,6 мм для выпускных клапанов).

Установку газораспределения начинают, обычно, с впускного распределительного вала (см. рис. 41). Кривошип 1 цилиндра поставить в положение 16° до ВМТ и вложить в подшипники распределительный вал. При этом нужно стараться, чтобы ролик толкателя встал на начало подъема кулака 1-го цилиндра. Затем закрепить крышки 1-го, среднего и упорного подшипников, вставить штангу, а между сухарями коромысла и колпачками клапанов установить зазор 0,4 мм. Чтобы проверить полученный угол, кривошип 1-го цилиндра поставить на 30—40° до ВМТ и медленно проворачивать его в обратную сторону до «закусывания» штанги.

Если начало впуска не будет равно $16 \pm 2^\circ$ до ВМТ, то нужно ослабить крепление венца и ступицы шестерни и, не выводя ее из зацепления с промежуточной шестерней, повернуть распределительный вал в нужную сторону.

Но если зазор в пазах шестерни выбран, то распределительный вал необходимо снять, пересгавить на 1 зуб и повернуть на необходимый угол за счет зазора в пазах шестерни.

Чтобы установить выпускной распределительный вал, кривошип 1-го цилиндра повернуть в обратную сторону на 210° . Это положение будет соответствовать началу выпуска 1-го цилиндра— 45° до НМТ.

В остальном выпускной вал устанавливается аналогично впускному. После регулировки 1-го цилиндра нужно вставить штанги остальных цилиндров, установить зазоры и проверить газораспределение.

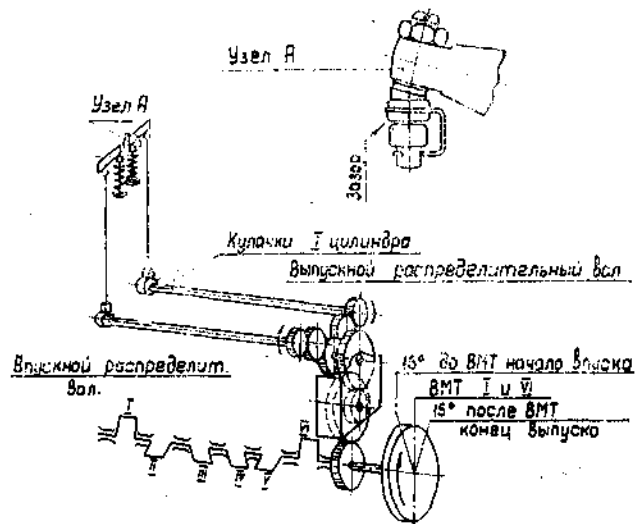


Рис. 41. Схема установки и проверки газораспределения

6 ТОПЛИВОПОДАЮЩАЯ СИСТЕМА

СХЕМА ТОПЛИВОПОДАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ (рис. 42)

Из расходного бака топливо шестеренчатым насосом 5 через двухсекционный фильтр 2 подается в топливные насосы 4, которые трубопроводом последовательно соединены между собой.

Топливные плунжерные насосы 4 под высоким давлением подают через форсунки 1 в определенные моменты топливо в цилиндры дизеля.

Трубопровод, по которому топливо подводится к насосам, присоединен к всасывающему трубопроводу топливоподкачивающего насоса 5. Таким образом происходит постоянный проток топлива, что способствует охлаждению плунжерных насосов.

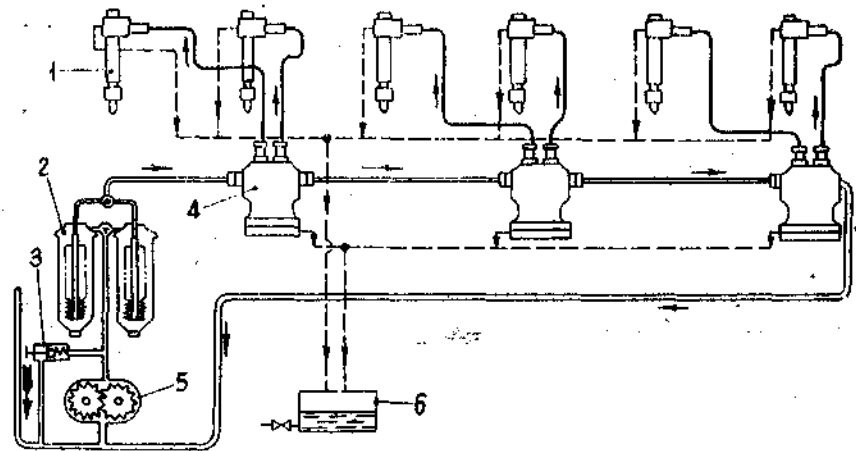


Рис. 42. Схема топливноподающей системы:
1—форсунка; 2—фильтр; 3—перепускной клапан; 4—плунжерный насос;
5—шестеренчатый подкачивающий насос; 6—дренажный бачок

На участке трубопровода между топливоподкачивающим насосом и фильтром подключен перепускной клапан 3, предохраняющий соединения трубопроводов и фильтр от резкого повышения давления, которое может возникнуть в момент перекрытия секций фильтра 2 или в случае значительного засорения его фильтрующих элементов. Клапан 3 крепится к крышке масляного насоса. Перепускаемое клапаном топливо отводится во всасывающий трубопровод топливоподкачивающего насоса.

Чтобы ускорить заполнение системы дизеля топливом, в перепускном клапане 3 имеется устройство, позволяющее перепускать топливо из расходного бака, минуя топливоподкачивающий насос.

Утечки топлива от форсунок и топливных насосов собираются в бачке 6, который соединен с ними трубками (на рисунке показаны пунктиром).

Воздух при заполнении системы топливом выпускается через краники, имеющиеся на крышках секций фильтра, и ниппели топливных насосов.

ТОПЛИВОПОДКАЧИВАЮЩИЙ НАСОС (рис. 43).

Насос приводится от валика ведущей шестерни масляного насоса через муфту 12. В алюминиевом корпусе 6 помещаются две шестерни 1 и 4. Шестерни 1 и 4 вращаются в игольчатых подшипниках 3, обоймы которых вставлены в крышку 2 и кронштейн 7. Крышка, корпус 6 и кронштейн 7 соединены между собой винтами 5.

Если нет большой необходимости, то разбирать насос в условиях эксплуатации не рекомендуется, так как очень трудно восстановить нарушенные уплотнения.

Корпус 6 с обеих сторон уплотняется прокладками из алюминиевой фольги. Валик ведущей шестерни 4 уплотняется двумя самоподжимаемыми сальниками 8 из безмаслостойкой резины, между которыми находится дренажное кольцо 9. Сальники 8 и дренажное кольцо 9 зажимаются в кронштейне гайкой 10, застопоренной планкой 11.

Для уменьшения возможности подтекания топлива полость а сальника соединена сверлением с полостью всасывания.

Просочившееся через сальник топливо отводится через штуцер 13.

Всасывающий и нагнетательный трубопроводы присоединяются к штуцерам, ввернутым в крышку 2.

В случае установки нового насоса необходимо обратить внимание на направление вращения насоса, указанное в его паспорте и на этикетке крышки 2. Ставить насос левого вращения на дизель с правым вращением или наоборот, категорически запрещается.

При разборке снять муфту 12 с валика, вывернуть из кронштейна 7 винты, снять крышку 2, вынуть шестерню 4 и валик. Открепить стопорную планку 11 и вывернуть гайку 10, которой крепится сальник 8. Со стороны шестерен 1 и 4 осторожно вытолкнуть манжеты с дренажным кольцом 9.

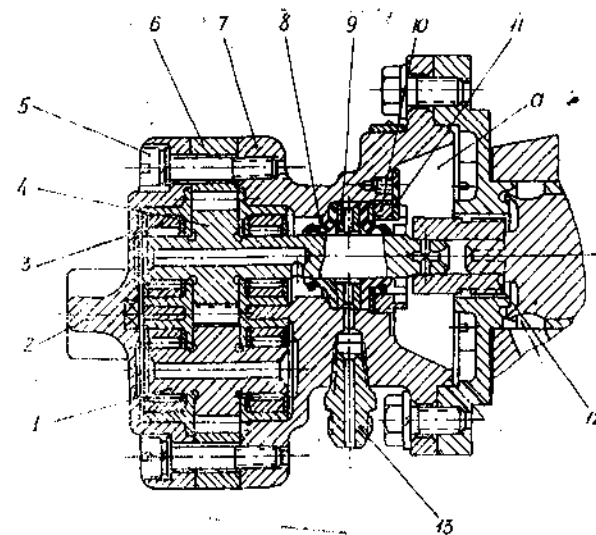


Рис. 43. Топливоподкачивающий насос: 1—ведомая шестерня; 2—крышка; 3—подшипник; 4—ведущая шестерня; 5—винт; 6—корпус; 7—кронштейн; 8—сальник; 9—дренажное кольцо; 10—гайка; 11—стопорная планка; 12—муфта; 13—штуцер

При сборке выпавшие из обоймы иглы «прикрепить» на место техническим вазелином. Мелкие риски, забоины на деталях зачистить шабером и заполнить мелкой шкуркой. После сборки от руки проверить вращение насоса.

ТОПЛИВНЫЙ ФИЛЬТР (рис. 44)

Фильтр имеет две секции. Фильтрующие элементы 12 помещены в отдельные корпуса 10, которые закреплены на общей крышке 6. В крышку ввернута центральная трубка 11, через которую штуцером 19 корпус 10 притягивается к крышке 6. Корпус 10 и крышка 6 уплотняются прокладкой 9. Для разделения полостей неотфильтрованного и чистого топлива фильтрующий элемент сверху и снизу уплотняется фетровыми прокладками 13. Внизу прокладка 13 через тарелку 14 поджимается пружиной 15.

Воздух из секций фильтра при заполнении системы топливом выпускается через игольчатые краники, ввернутые в крышку 6. Штуцер 22 прижимает шарик 18, который закрывает отверстие, служащее для слива отстоя и промывки фильтра.

В крышке 6 расположен кран 34 с рукояткой 35, которой секции фильтра переключаются для промывки. Кран уплотняется резиновыми прокладками, которые поджимаются пружинной и фланцем 31.

Фильтрующий элемент собран из перфорированной трубки, двух штампованных оснований и фильтрующей шторы. Края шторы ободками привальцованы к основаниям, которые припаяны к трубке.

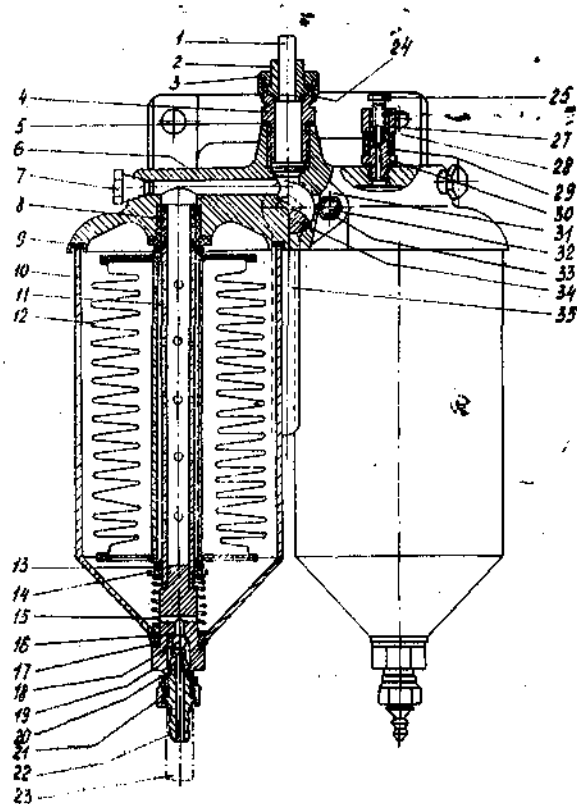


Рис. 44. Топливный фильтр:

1—трубка; 2—ниппель; 3—гайка; 4—штуцер; 5—прокладка; 6—крышка; 7—пробка; 8—втулка; 9—прокладка; 10—корпус секции; 11—центральная трубка; 12—фильтрующий элемент; 13—прокладка; 14—тарелка пружины; 15—пружина; 16—хвостовик; 17—прокладка; 18—шарик; 19—штуцер; 20—кольцо; 21—гайка; 22—штуцер; 23—резиновая трубка; 24—прокладка; 25—шгла; 27—гайка; 28—прокладка; 29—кольцо; 30—корпус; 31—фланец; 32—шпилька; 33—гайка; 34—кран; 35—рукоятка.

Штора изготовлена из специальной фильтрующей ткани, которая не пропускает частицы более 5 мк. Штора имеет форму восьмигранной гармошки, что позволяет получить максимальную поверхность фильтрации при наименьшем объеме корпуса. Фильтрующий элемент неразборный.

Топливо по подводящей трубке 1 через штуцер 4, кран 34 и сверления в крышке поступает в корпус фильтра, проходит через фильтрующий элемент и по центральной трубке 11 и каналу в крышке идет к отводящему штуцеру.

Фильтрующие элементы промываются без разборки фильтра во время работы дизеля (желательно на холостом ходу или небольшой нагрузке). Для промывки необходимо повернуть рукоятку 35 и поставить кран в одно из положений, указанных на табличке фильтра, и отвернуть на один-два оборота гайку 21 на промываемой секции (вторая секция в это время работает).

В этом случае топливо, пройдя работающую секцию, поступает в канал крышки. Из него часть топлива пойдет к отводящему штуцеру, а другая часть—в центральную трубку промываемой секции. Проходя через фильтрующую штору в противоположном обычному направлению, топливо вымывает отложившуюся на ней грязь и вытекает наружу. Промывку ведут до появления струи чистого топлива. Аналогично первой промывается и вторая секция. При промывке на штуцер 22 рекомендуется надеть резиновую трубку 23.

Разборка фильтра не представляет затруднений. После того, когда будет вывернут штуцер 19 корпус 10 секции вместе с пружиной 15, тарелкой 14 и прокладками 13 легко отсоединяется от крышки 6, а фильтрующий элемент снимается с трубки 11.

Во время проведения регламентных работ необходимо следить за плотностью крана 34 и его уплотнения. Спрессовавшиеся фетровые прокладки заменить.

ТОПЛИВНЫЙ НАСОС (рис. 45)

Насос плунжерный, золотниковый типа, двухсекционный, один на два цилиндра. Насосы с толкателями установлены на площадке блока цилиндров.

Корпус 9 насоса и корпус 27 толкателей к блоку крепятся шпильками и фиксируются штифтами. В корпусе 9 насоса вставлены втулки 15 с притертыми к ним плунжерами 16, которые являются прецизионными (очень точными) парами.

К верхнему борту втулки 15 плунжера 16 штуцером 3 через прокладку 5 прижимается седло нагнетательного клапана 4. К седлу клапан 4 прижат пружиной 2.

Сопрягаемые поверхности бурта втулки 15 и седла клапана 4 имеют тщательно обработанные поверхности, не допускающие

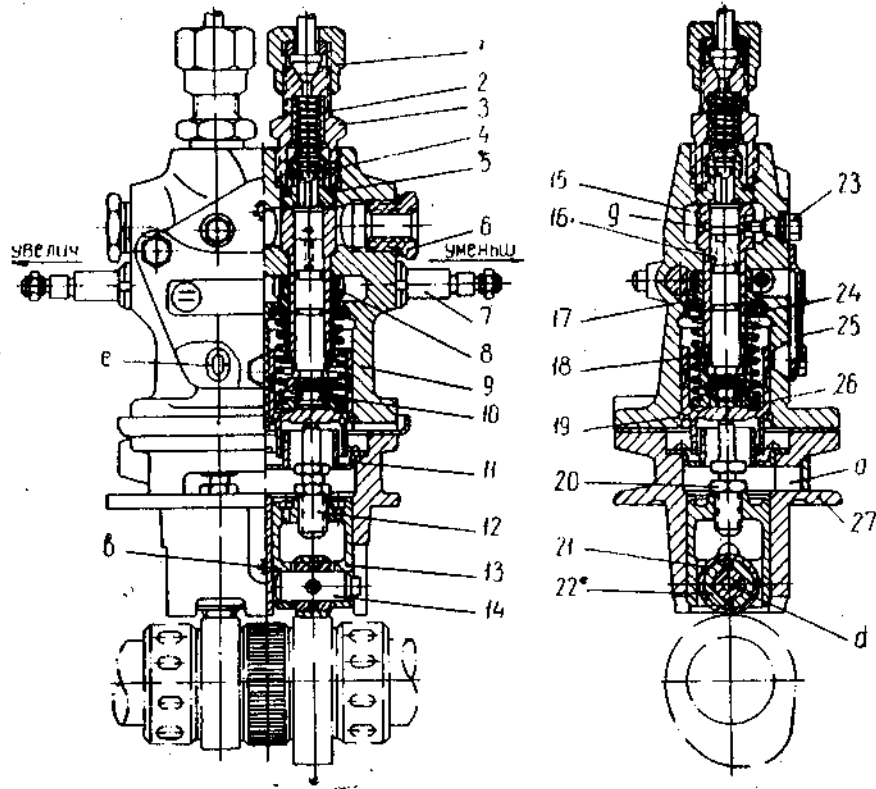


Рис. 45. Топливный насос:

1—накидная гайка; 2—пружина; 3—штуцер; 4—нагревательный клапан; 5—прокладка; 6—пшпель; 7—рейка; 8—венец; 9—корпус; 10—пружина; 11—ванночка; 12—толкатель; 13—ползун; 14—ось; 15—штулка; 16—плунжер; 17—гильза; 18—стакан; 19—стопорное кольцо; 20—контргайка; 21—ролик; 22—штулка ролика; 23—винт; 24—тарелка; 25—крышка; 26—тарелка; 27—корпус толкателей

пропуска топлива. Положение втулки 15 плунжера 16 фиксируется винтом 23, входящим в ее паз. Снаружи на втулке 15 плунжера 16 одета гильза 17, на которой винтом закреплен венец 8, сцепляющийся с зубьями рейки 7. Гильза 17 удерживается тарелкой 24, которая поджимается пружиной 10. Нижний торец пружины 10 опирается на тарелку 26, одетую на хвостовик плунжера 16.

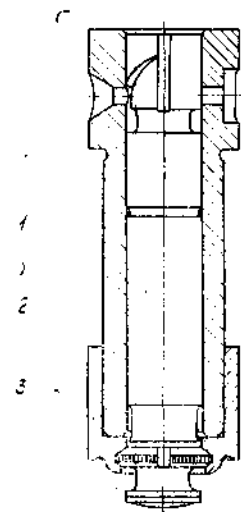


Рис. 46. Плунжер и втулка:
1—плунжер; 2—втулка; 3—скоба

На плунжере 16 напрессована скоба 3 (см. рис. 46), имеющая два выступа, которые входят в прорези гильзы 17 (см. рис. 45). Таким образом, при движении рейки поворачивается венец 8, гильза 17 и плунжер 16 насоса.

Снизу в расточку корпуса 9 насоса вставлен стакан 18, на донышко которого опирается с одной стороны плунжер 16 и тарелка 26 с пружиной 10, с другой—толкатель 12, ввернутый в ползун 13.

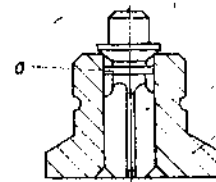


Рис. 47. Нагревательный клапан:
1—седло; 2—клапан

Чтобы стакан 18 не выпал вместе с плунжером 16, когда насос снимают с толкателя, в канавку под стаканом вставлено стопорное пружинное кольцо 19.

На окне корпуса 9 и стакане 18 нанесены риски *e*, по которым предварительно регулируется высота подъема плунжера 16 при установке нового насоса.

В отверстии ползуна 13 находится ось 14, на которую одета втулка 22 с роликом 21. На оси 14 с одной стороны имеется хвостовик, который входит в паз корпуса 27, предотвращая поворот ползуна.

Толкатель 12, ввернутый в ползун 13, после регулировки высоты плунжера стопорится контргайкой 20. В отверстие в корпусе ввертывается ниппель трубки, по которой подводится масло к рабочей поверхности ползуна 13. На поверхности ролика 21 и втулки 22 масло поступает по каналу *d* и радиальным сверлениям оси 14 и втулки 22.

Топливо в корпусе 9 насоса подводится через ниппель 6. В корпус толкателей 27 вставлена и закреплена винтами штампованная ванночка 11, в которую собирается просочившееся топливо.

Насос работает следующим образом. Кулачок распределительного вала набегают на ролик 21 ползуна 13. Толкатель 12, ввернутый в ползун 13 давит на стакан 18 и, сжимая пружину 10, начинает поднимать плунжер 16. В начале хода топливо вытесняется плунжером 16 обратно в корпус 9.

Но как только плунжер верхней кромкой перекроет отверстие в втулке, оставшееся топливо начнет вытесняться и под большим давлением поступать в трубку форсунки, присоединенную накидной гайкой 1 к штуцеру 3.

Подача топлива будет продолжаться до момента, когда спиральная кромка плунжера дойдет до отверстия *a*.

В этот момент полость корпуса насоса через паз и выемку на плунжере соединится с камерой сжатия втулки. Произойдет «отсечка». Давление топлива резко упадет, а нагнетательный клапан закроется, хотя плунжер и будет еще продолжать движение вверх.

С момента «отсечки» топливо перетекает обратно в корпус насоса. В результате резкого падения давления нагнетательный клапан под действием разности давлений и пружины опустится на седло и пояском *a* частично отсосет топливо из форсуночной трубки, обеспечивая разгрузку от давления трубки к форсунке и резкую посадку иглы. Нагнетательный клапан показан на рис. 47.

Таким образом, начало подачи топлива происходит в один и тот же момент, в момент перекрытия верхней кромкой плунжера отверстия во втулке, независимо от нагрузки на дизель и режима его работы. Конец же подачи изменяется и зависит от положения отсечной кромки относительно отверстия во втулке плунжера. Следовательно, количество подаваемого в цилиндр топлива изменяется и зависит от положения отсечной кромки, кото-

рое определяется поворотом плунжера, связанного через рейку насоса, рычаги и тяги с регулятором скорости.

Положение плунжера при различных подачах показано на рис. 48.

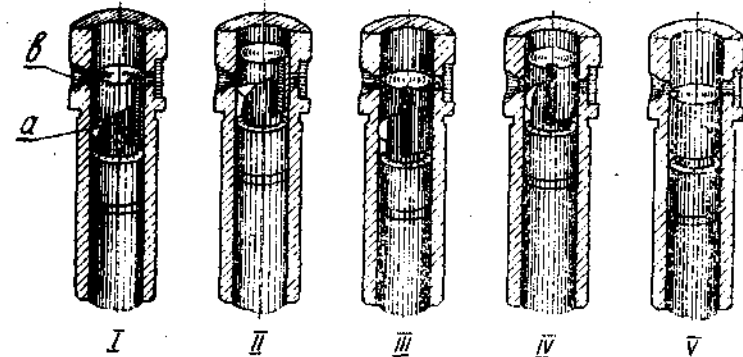


Рис. 48. Положение отсечной кромки плунжера при различных подачах:

I—полная подача; II—отсечка; III—частичная подача; IV—отсечка; V—нулевая подача;

a—отсечная кромка; *b*—отверстие втулки

Насос разбирают в такой последовательности. Снять крышку 25, вынуть стопорные кольца 19, стаканы 18, пружины 10, тарелки 26 пружин и плунжеры 16.

Вывернуть штуцеры 3, вынуть пружины 2 и с помощью приспособления (см. рис. 49) вынуть седло с нагнетательным клапаном 4.

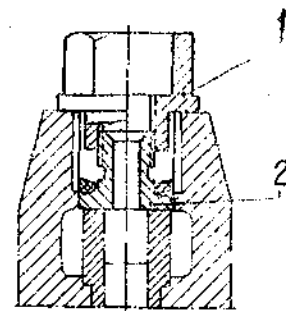


Рис. 49. Выем седла клапана топливного насоса:

1—приспособление; 2—седло клапана.

Ослабить зубчатые венцы 8, вывернуть стопорные винты 23 и вынуть втулки 15 плунжеров. Через боковое окно вынуть зубчатые венцы 8. Вывернуть стопорный винт и вынуть рейку 7.

С корпуса толкателей снять ванночку 11, вынуть ось 14, ролики 21 и втулки 22. Затем вынуть ползуны 13 и вывернуть из них толкатели 12.

Рис. 50. Проверка угла опережения подачи топлива по приспособлению «Мениск»:

1—стальная трубка; 2—соединительная резиновая трубка; 3—стеклянная трубка

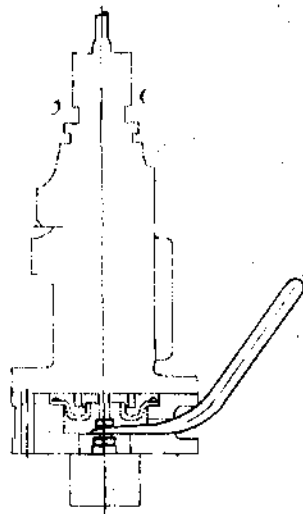
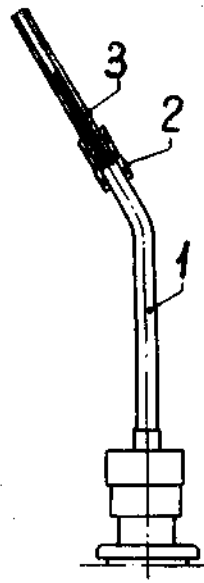


Рис. 51. Приспособление для прокачки топливного насоса

При осмотре проверить плунжеры и втулки. На рабочих поверхностях плунжера и втулки риски, царапины, трещины и следы заедания не допускаются.

Царапины и риски указывают на большой износ. Такие детали нужно заменить. Ориентировочно пригодность плунжера и втулки можно определить следующим образом. Пальцами одной руки плотно закрыть горец и оба всасывающих отверстия. Второй рукой вытягивать плунжер из втулки, при этом рука должна испытывать сопротивление. При освобождении плунжер под действием разрежения должен втягиваться во втулку на всю величину хода. Такую проверку сделать несколько раз и сравнить с другими деталями, особенно желательно сравнить с новыми.

Если плунжер обратно во втулку не втягивается, это значит, что зазор между втулкой и плунжером велик и они для дальнейшей работы непригодны.

Осмотреть и проверить нагнетательный клапан 4 и седло. На рабочих поверхностях клапана и седла не допускаются риски и следы заеданий. Царапины и риски на цилиндрическом пояске клапана указывают на большой износ, и такой клапан вместе с седлом нужно заменить.

Осмотреть пружины 10 и 2 плунжера и нагнетательного клапана. Пружины искривленные и с трещинами заменить.

Осмотреть уплотнительные прокладки седел нагнетательных клапанов. Заусенцы по краям колец снять. Сильно деформированные кольца заменить.

Осмотреть штуцеры нагнетательных клапанов, обратив особое внимание на состояние конических фасок для уплотнительных колец. Не допускаются вмятины и другие повреждения. Штуцеры с трещинами и сорванной резьбой заменить.

У корпуса насоса обратить внимание на чистоту рабочих полостей топливоподающего канала и проверить резьбы под штуцеры, ниппели и болты.

Осмотреть рейку насоса: глубокие вмятины и наклепы на зубьях рейки, продольные риски на цилиндрической поверхности не допускаются. Мелкие риски на рабочих поверхностях заполировать крокусовой шкуркой.

После сборки насоса проверить плавность хода рейки. Рейка должна быть установлена в среднем положении так, чтобы риска на ее конце совпала с торцом корпуса насоса.

Угол опережения подачи топлива после установки насоса на дизель определяется по приспособлению «Мениск» (см. рис. 50).

На рис. 51 показано, как пользоваться приспособлением для прокачки топливных насосов при определении угла подачи топлива или при их прокачке во время заполнения системы топливом.

ФОРСУНКА (рис. 52)

Наиболее ответственные детали форсунки — корпус распылителя 1 и игла 2, являющиеся прецизионной парой.

Топливо, подаваемое насосом, проходит через щелевой фильтр 7 и по каналу в корпусе 4 поступает в кольцевую канавку в корпусе 1 распылителя (см. рис. 53), из которой по трем наклонным каналам б поступает в полость а.

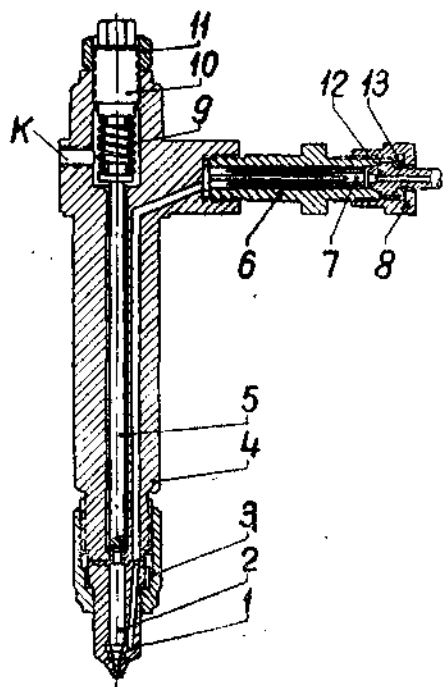


Рис. 52. Форсунка:

1—корпус распылителя; 2—игла; 3—гайка; 4—корпус; 5—толкатель; 6—корпус щелевого фильтра; 7—щелевой фильтр; 8—гайка; 9—пружина; 10—регулирующий винт; 11—контргайка; 12—трубка; 13—шайба

В результате давления на дифференциальный конус δ иглы 2, сжимая пружину 9 через толкатель 5, поднимается и топливо распыливается через отверстия корпуса 1. Пружина 9 затянута так, что игла 2 может подняться лишь в тот момент, когда давление топлива в распылителе достигнет определенной величины. Затяжка пружины 9 регулируется винтом 10, который стопорится контргайкой 11.

Нижний запорный конус δ иглы плотно притерт к гнезду корпуса 1. Распылитель крепится к корпусу 4 форсунки гайкой 3, под торец которой при установке в крышку ставится медная прокладка.

К корпусу 6 щелевого фильтра гайкой 8 через шайбу 13 крепится трубка 12 от топливного насоса.

Просочившееся через зазор между иглой 2 и корпусом 1 распылителя топливо отводится вверх через резьбовое отверстие к, в которое ввертывается шпилька сливной трубки.

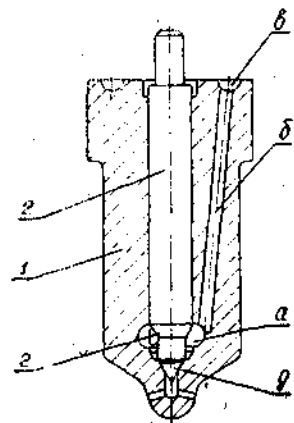


Рис. 53. Распылитель:
1—корпус распылителя; 2—игла

Форсунку разбирают в следующем порядке. Отвернуть контргайку 11, ослабить затяжку пружины 9 регулировочным винтом 10. Отвернуть гайку 3 и снять корпус 1 распылителя с иглой 2. Вывернуть регулировочный винт 10, вынуть пружину 9 и толкатель 5. Вывернуть из корпуса 4 форсунки корпус фильтра и вынуть щелевой фильтр 7.

При осмотре, если на стыковых поверхностях корпусов форсунки и распылителя имеются какие-либо повреждения, то эти детали нужно заменить.

Если на поверхности иглы имеются следы износа, но риск не видно, то проверить плавность движения иглы в распылителе. Дальнейшая пригодность распылителя решается после испытания на качество распыливания в приспособлении.

Как исключение, в случае подтекания топлива допускается притирка посадочного конуса иглы к распылителю с использованием доводочного материала (паста ГОИ 0,002). Вообще же рекомендуется пару заменить новой.

Осмотреть пружину 9, регулировочный винт 10 и толкатель 5. При наличии трещин пружину заменить.

Осмотреть щелевой фильтр. Зачистить риски.

При установке форсунки в крышку цилиндра нужно придерживаться следующего правила. Равномерно за два прохода затянуть до упора гайки торцевым ключом с длиной рукоятки 250 мм, а затем за два-три прохода подтянуть их на 60° (одну грань).

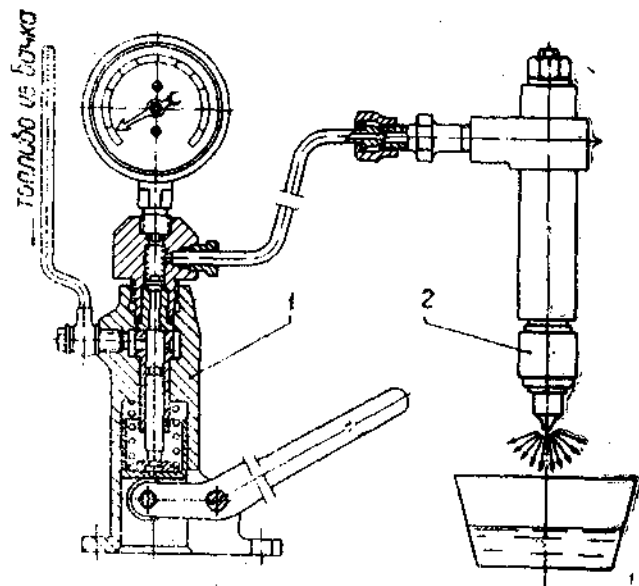


Рис. 54. Приспособление для проверки работы форсунок:
1—насос; 2—форсунка.

Для проверки работы форсунок и регулировки затяжки пружин с дизелем поставляется специальное приспособление, которое показано на рис. 54.

Дизель и ЗИП к нему укомплектованы распылителями одной группы, указанной на цилиндрической поверхности распылителя (I или II). При последующей замене распылителя последний должен быть заменен только распылителем той же группы. При отсутствии распылителей необходимой группы допускается комплектная замена их распылителями другой группы.

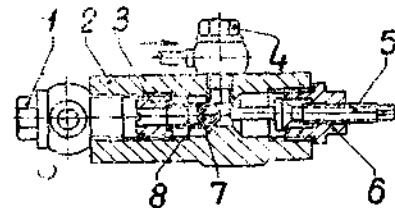
ПЕРЕПУСКНОЙ КЛАПАН (рис. 55)

Перепускной клапан крепится к масляному насосу. Подводящий трубопровод крепится ниппелем 4, отводящий — ниппелем 1.

В корпусе 2 пружиной 8 к коническому гнезду прижимается шарик 7. При увеличении давления выше допустимых пределов топливо отжимает шарик 7 и перетекает во всасывающий трубопровод топливоподкачивающего насоса. Затяжка пружины 8 регулируется гайкой 3.

Чтобы быстрее заполнить топливную систему перед пуском, винтом 5, который ввернут в переходник 6, шарик 7 отжимается, и топливо заполняет систему, минуя топливоподкачивающий насос. После заполнения системы винт 5 нужно вывернуть до упора обратно.

Рис. 55. Перепускной клапан:
1—нипель; 2—корпус; 3—гайка;
4—нипель; 5—винт; 6—переходник;
7—шарик; 8—пружина



При разборке вывернуть гайку 3, вынуть пружину 8 и шарик 7. Вывернуть переходник 6 с винтом 5.

Шарик 7 с забоинами и пружину 8 с трещинами заменить. Проверить резьбы всех деталей.

7 СИСТЕМА РЕГУЛИРОВАНИЯ СКОРОСТИ

Система регулирования автоматически сохраняет постоянной заданную частоту вращения коленчатого вала при меняющейся нагрузке на дизель.

При любой нагрузке от холостого хода до максимальной, чтобы сохранить заданную частоту вращения вала, в цилиндры дизеля должно подаваться строго определенное количество топлива. Если оставить подачу топлива в цилиндры постоянной, то при увеличении нагрузки частота вращения коленчатого вала уменьшится, а при ее уменьшении частота вращения возрастет. Таким образом, при возрастании нагрузки на дизель необходимо подачу топлива увеличивать и, наоборот, при уменьшении нагрузки подача топлива должна быть уменьшена.

Как уже было ранее выяснено, подача топлива в цилиндры изменяется поворотом отсечной кромки плунжеров топливных насосов.

Поворотом плунжеров в соответствии с нагрузкой на дизель во время его работы управляет регулятор скорости, который через механизм управления соединен с рейками топливных насосов.

РЕГУЛЯТОР СКОРОСТИ

Общие сведения

Регулятор скорости—однорежимный, непрямого действия, с гидравлической системой усиления действия измерителя скорости, с изодромной и жесткой обратными связями и регулируемой степенью неравномерности.

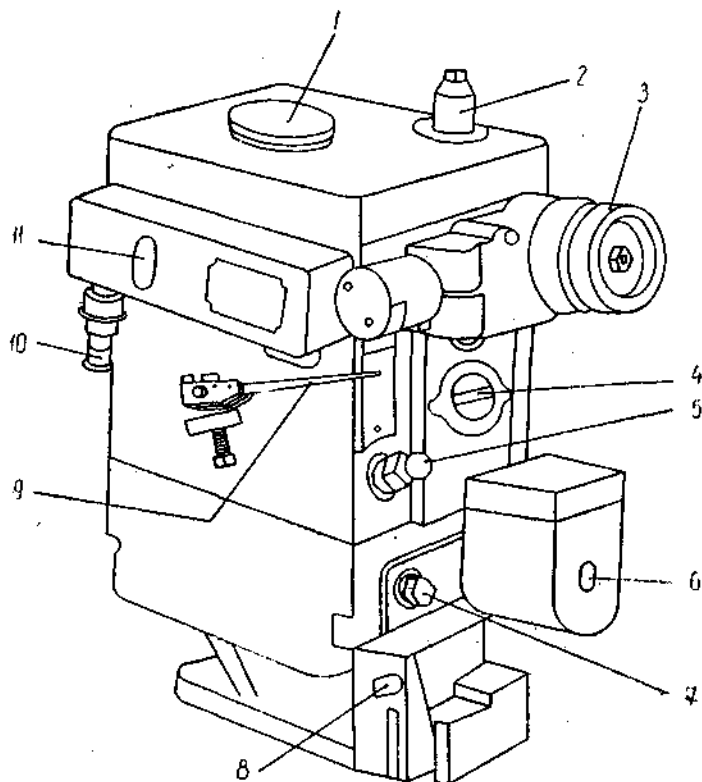


Рис. 56. Регулятор скорости. Внешний вид:

1—крышка отверстия для заполнения регулятора маслом; 2—колпачок винта для регулирования степени неравномерности; 3—рукоятка ручного управления частотой вращения; 4—указатель уровня масла; 5—игла изодромной связи; 6—кнопка «Стоп»; 7—пробка для слива масла; 8—кнопка «Пуск»; 9—указатель нагрузки; 10—ввод питания электродвигателя; 11—указатель величины затяжки пружины измерителя скорости

Степень неравномерности можно регулировать во время работы дизеля.

Частота вращения коленчатого вала зависит от величины натяга пружины измерителя скорости регулятора. Управлять настройкой частоты вращения (изменить натяг пружины) можно и вручную—рукояткой регулятора, и дистанционно—ключом на щите генератора.

В зависимости от величины натяжения пружины измерителя скорости изменяется положение топливных насосов. С увеличением ее натяжения подача топлива в цилиндры увеличивается и повышается частота вращения коленчатого вала и, наоборот, с уменьшением натяжения количество подаваемого топлива уменьшается и частота вращения коленчатого вала падает.

Вращение приводного валика передается измерителю скорости, который в зависимости от установленного режима действует на золотник. Золотник управляет положением поршней сервомотора, который через рычажный механизм увеличивает или уменьшает количество подаваемого в цилиндры топлива, восстанавливая тем самым заданный скоростной режим коленчатого вала дизеля.

Конструктивно регулятор выполнен как отдельный агрегат с собственной замкнутой гидравлической (масляной) системой.

На рис. 56 изображен внешний вид регулятора с органами управления и устройствами, которые необходимы для его обслуживания.

Рукояткой 3 вручную устанавливают необходимую частоту вращения коленчатого вала дизеля. Крышка 1 (она на резьбе) закрывает горловину, через которую регулятор заполняют маслом. За уровнем масла наблюдают по рискам маслоуказателя 4.

Колпачок 2 закрывает головку винта, которым изменяют наклон регуляторной характеристики (регулирование жесткой обратной связи). Регулирование изодромной связи осуществляется иглой 5.

По положению стрелки 9 можно судить о нагрузке на дизель. Через окно 11 видна стрелка, которая показывает, на какую величину затянута пружина измерителя скорости. Кнопка 6 служит для остановки дизеля.

Пробка 7 закрывает отверстие, через которое из регулятора сливают масло.

Через ввод 10 к регулятору присоединяется электрической кабель дистанционного управления. Второй кабель соединяет электромагнит стоп-устройства с системой защиты.

Компоновка регулятора

Компоновка регулятора показана на рис. 57. Механизмы и устройства регулятора размещены в его корпусе, который собран из трех частей: нижней 7, средней 12 и верхней 14.

В регулятор входят следующие узлы, механизмы и устройства. Измеритель скорости, который определяет отклонение частоты вращения коленчатого вала от заданного значения и управляет с помощью гидросистемы восстановлением этого значения.

Гидравлическая система, в которую входят: шестеренчатый насос, питающий систему; аккумуляторы, поддерживающие постоянное давление в системе, и масляные каналы; сервомотор, который связан с рейками топливных насосов; золотник, соединенный с измерителем скорости и управляющий работой сервомотора. Изодромная связь, стабилизирующая процессы регулирования; стоп-золотник с ручным и электромагнитным приводом, который служит для выключения топливных насосов при обычной и аварийной остановке дизеля.

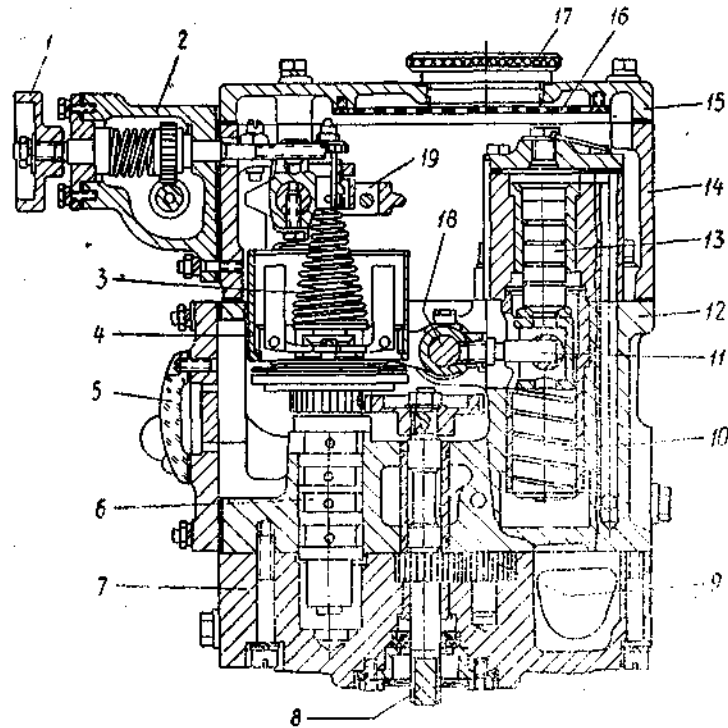


Рис. 57. Регулятор скорости (продольный разрез): 1—рукоятка ручного управления; 2—редуктор; 3—пружина измерителя скорости; 4—измеритель скорости; 5—указатель уровня масла; 6—золотниковая часть; 7—нижний корпус; 8—приводной валик; 9—шестерня насоса; 10—управляющий поршень сервомотора; 11—палец; 12—средний корпус; 13—силовой поршень; 14—верхний корпус; 15—крышка; 16—сетка; 17—крышка горловины для заполнения регулятора маслом; 18—ось; 19—рычажная система натяга пружины измерителя скорости

Механизм задания скорости, который изменяет натяг пружины измерителя.

Механизм жесткой обратной связи, которым регулируют остающуюся степень неравномерности.

Механический привод измерителя скорости и масляного насоса.

Электрооборудование, коммутированное с электрической схемой управления и защиты агрегата.

Регулятор нижним корпусом 7 устанавливается на корпус промежуточного привода от распределительного вала. Крепится регулятор к приводу болтами. Нижний конец валика 8 шлицами входит в отверстия в валике привода.

Валик 8 приводит шестерню 9 масляного насоса и через зубчатую передачу измеритель скорости 4. Лапки грузов измерителя скорости поддерживает золотник регулятора, который нагружен сверху пружиной 3. Золотник вместе с измерителем вращается в буксе золотниковой части 6. Букса неподвижна, ее бурт опирается на выточку среднего корпуса.

Сверху на пружину измерителя действует рычажная система 19 механизма ручного и дистанционного управления.

Таким образом, при вращении валика 8 вращаются шестерня 9 масляного насоса и измеритель скорости 4 вместе с золотником. Пружина 3 и букса золотниковой части 6 остаются неподвижными. Пружина уравнивает центробежную силу грузов измерителя скорости при их вращении. Величина нагрузки пружины изменяется путем вращении валика редуктора 2 вручную или включением электродвигателя при дистанционном управлении.

Масло подается насосом в каналы среднего корпуса к аккумулятору (на рис. 57 закрыт сервомотором). От аккумулятора масло по другим каналам направляется к силовому поршню 13 сервомотора и к золотниковой части 6. Золотник в соответствующие моменты режима работы дизеля направляет масло от аккумулятора или в управляющую полость сервомотора или соединяет эту полость со сливным каналом.

Управляющий (дифференциальный) поршень 10, на который опирается силовой поршень 13 жестко соединен пальцем 11 и рычагом с осью 18, которая связана с механизмом управления топливными насосами.

Оба поршня перемещаются одновременно вверх или вниз под действием давления масла в нижнем или верхнем цилиндре.

Усилие в направлении остановки (вниз) создается за счет постоянного давления масла от аккумулятора на силовой поршень 13, а в направлении увеличения подачи топлива (вверх) за счет давления масла на управляющий поршень 10. Движение вверх управляющего поршня, несмотря на постоянное давление масла в гидросистеме, обеспечивается разностью площадей силового и управляющего поршней.

Управляющая полость каналами соединена со стоп-золотником. При включении вручную или от электромагнита стоп-золотник снимает давление в полости управления, выпуская масло в резервуар регулятора. В результате плунжеры топливных насосов встают в положение нулевой подачи.

Резервуаром для масла служит внутренняя полость среднего корпуса. Масло в регулятор заливают через горловину, закрываемую крышкой 17. При этом масло проходит через сетку 16, прикрепленную снизу к крышке 15.

Взаимодействие механизмов регулятора при различных режимах работы дизеля

Перед тем, как рассматривать действие регулятора в различных режимах работы дизеля, необходимо установить взаимодействие его механизмов.

На рис. 58 показана схема регулятора в положении установившейся нагрузки.

Насос по каналу *n* через всасывающий клапан (на рисунке не показан) всасывает масло из резервуара и через нагнетательный клапан по каналу *m* подает его в аккумулятор 23.

Аккумулятор создает запас масла с постоянным давлением независимо от скорости вращения коленчатого вала дизеля. Избыточное масло по каналу *d* переливается обратно в полость среднего корпуса. От аккумулятора по каналам «*f*», «*g*», и «*l*» масло поступает к золотнику 7, в полость цилиндра силового поршня 20 и золотнику 14 стоп-устройства.

При изменении нагрузки и частоты вращения поршни сервомотора перемещаются и вызывают изменение подачи топлива. Это изменение подачи топлива продолжалось бы до тех пор, пока скоростной режим дизеля не восстановился бы при изменившейся нагрузке или пока не стал бы соответствовать новой затяжке пружины измерителя скорости.

Однако частота вращения не может изменяться мгновенно вслед за изменением подачи топлива регулятором и всегда несколько запаздывает. Поэтому необходимо ограничить дальнейшее перемещение поршней с тем, чтобы избежать излишней или недостаточной подачи топлива в цилиндры дизеля. Это ограничение движения поршней сервомотора в соответствии с изменением нагрузки осуществляет изодромная обратная связь.

В механизм изодромной обратной связи входит поршень 8, плунжер 10 и игла 9.

Поршень 8 через пружину связан с золотником 7 и вместе с ним вращается, а на плунжер 10 опирается конец рычага 19, жестко соединенный с поршнями сервомотора.

Каналы *g* и *e*, контролируемые верхним и нижним управляющими поясками золотника 7 через канал *a*, сообщают полость цилиндра управляющего поршня 16 или с полостью цилиндра силового поршня 20 (при увеличении нагрузки) или с масляной ванной (при уменьшении нагрузки). В установившемся режиме каналы *s* и *g* перекрыты поясками золотника, давление в обоих

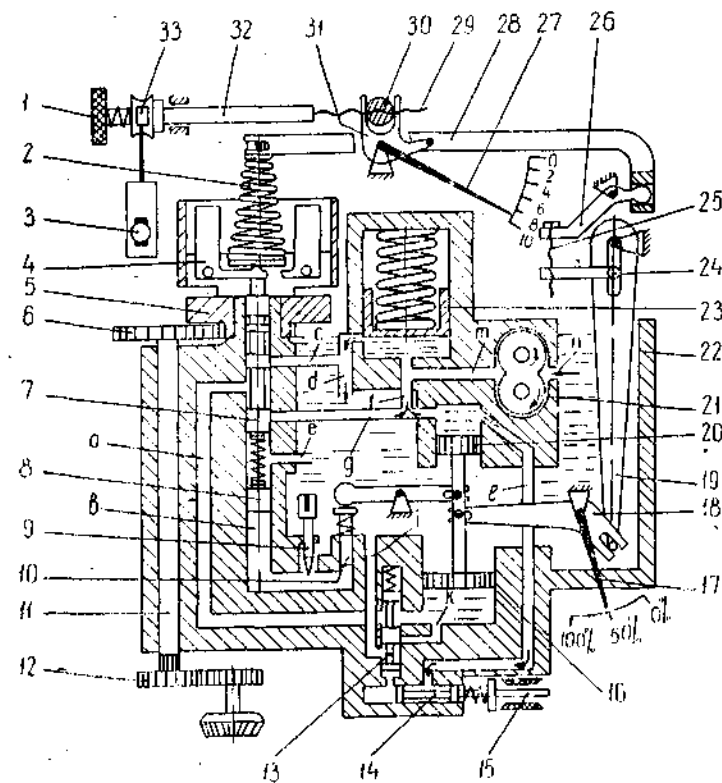


Рис. 58. Схема действия регулятора скорости (положение при установившейся нагрузке):

1—рукоятка ручного управления; 2—пружина измерителя скорости; 3—электродвигатель; 4—груз; 5—пружинно-гидравлический демпфер; 6—шестерня; 7—золотник; 8—воспринимающий поршень изодрома; 9—игла изодрома; 10—плунжер изодрома; 11—валик; 12—шестерни привода регулятора; 13—стоп-золотник; 14—золотник электромагнита; 15—электромагнит; 16—управляющий поршень сервомотора; 17—указатель нагрузки; 18—рычаг сервомотора; 19—рычаг жесткой обратной связи; 20—силовой поршень сервомотора; 21—насос; 22—корпус регулятора; 23—аккумулятор; 24—ось; 25—винт измерения наклона регуляторной характеристики; 26—рычаг; 27—указатель затяжки пружины измерителя скорости; 28—суммирующий рычаг; 29—винт; 30—ось; 31—рычаг измерения затяжки пружины; 32—ось; 33—редуктор

цилиндрах неизменное и шток сервомотора неподвижен, а, следовательно, не изменяется и подача топлива в цилиндры дизеля.

Канал *в*, постоянно заполненный маслом, сообщается с масляной ванной через отверстие, проходное сечение которого регулируют иглой 9. При движении штока сервомотора вверх или вниз плунжер 10 воздействует на поршень 8 изодрома, создавая давление или разрежение в канале *в*. Золотник 7 под этим действием будет подниматься или опускаться, корректируя положение поршней сервомотора.

От величины проходного сечения, которое регулируется иглой 9 изодромной связи, зависит время установления нового режима: чем игла больше открыта, тем больше требуется времени (регулятор дольше не успокаивает колебательный процесс) и наоборот.

Но при этом следует учитывать, что при меньшем времени увеличивается величина мгновенного повышения (понижения) частоты вращения (заброса).

Канал *л* сообщает полость цилиндра силового поршня с золотником стоп-устройства 14. Канал *е* разгрузочный. По нему стекает в ванну масло, просочившееся по зазору золотника.

Жесткая обратная связь включает в себя рычаги 18, 19 и 26, которые с одной стороны связаны сервомотором, а с другой — суммирующим рычагом 28 затяжки пружины измерителя скорости. Чем больше вывернут винт 25, тем больше величина остающейся степени неравномерности, и наоборот. При полностью ввернутом винте жесткую связь можно выключить и регулятор будет работать как чисто изодромный.

Действие регулятора в установившемся режиме. На рис. 58 показано положение частей регулятора в установившемся режиме нагрузки.

В этом положении грузы 4 измерителя скорости находятся в среднем положении и их центробежная сила уравновешена пружиной 2.

Золотник 7 также находится в среднем положении. Его пояски перекрывают питающий канал *г* и разгрузочный канал *с*. Усилие от давления масла, поступающего в цилиндр силового поршня 20, уравновешено усилием от давления масла в полости управляющего поршня 16, которое действует на него снизу.

Разгрузочные каналы для остановки двигателя перекрыты золотниками 13 и 14 стоп-устройства.

Это положение будет соответствовать подаче топлива в данном установившемся режиме.

Действие регулятора при увеличении нагрузки на дизель. Увеличение нагрузки на дизель уменьшает, соответственно, частоту вращения коленчатого вала и, поэтому для ее сохране-

ния в заданном режиме, необходимо увеличить на определенную величину количество подаваемого в цилиндры топлива.

В этом случае грузы 4 измерителя скорости под действием пружины 2 сходятся и золотник 7 опускается вниз. Его нижний поясок открывает путь маслу из аккумулятора через канал *г* в канал *а*, из которого масло поступает в цилиндр управляющего поршня 16.

Поршень движется вверх, увеличивая количество подаваемого в цилиндры топлива (рис. 59). Направленное вверх усилие возрастает и поршни движутся до тех пор, пока это усилие вместе с направленной вверх силой грузов (частота вращения увеличилась с увеличением подачи топлива) не преодолеет усилие пружины 2 и не отожмет золотник 7, чтобы перекрыть канал *г*.

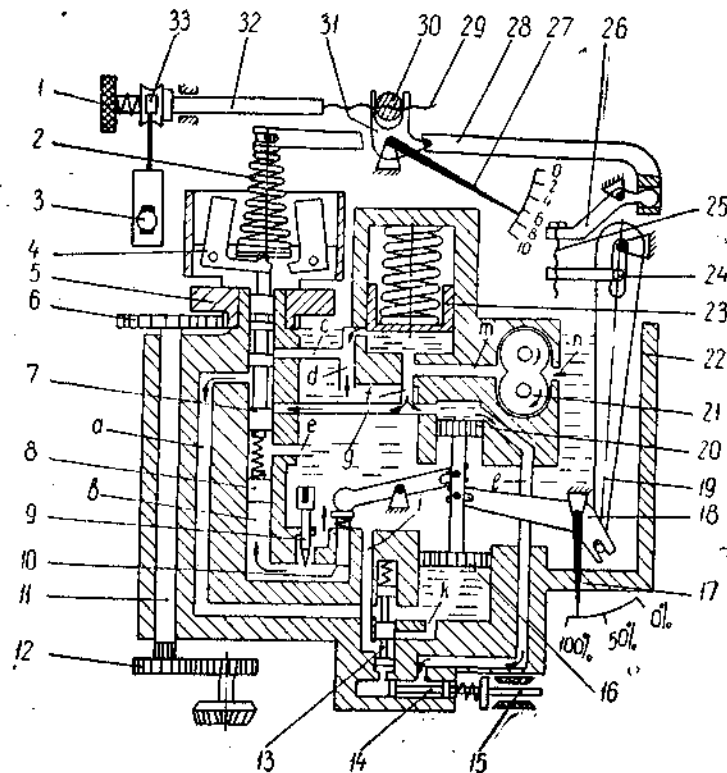


Рис. 59. Схема действия регулятора при увеличении нагрузки (положение 1, обозначения те же, что и на рис. 58)

Когда канал *g* будет закрыт, масло в канале *a* будет заперто и поршни 16 и 20 останутся в положении, соответствующем необходимой подаче топлива при измененной нагрузке (см. рис. 60).

Одновременно с движением вверх поршней плунжер 10 под действием рычага движется вниз и сжимает масло, которое находится в канале изодромной связи. Это давление от плунжера передается поршню 8 и через пружину золотнику 7. Тем самым движение вниз золотника 7 замедляется. Часть масла при этом из полости изодрома вытекает через зазор между корпусом и пглой 9.

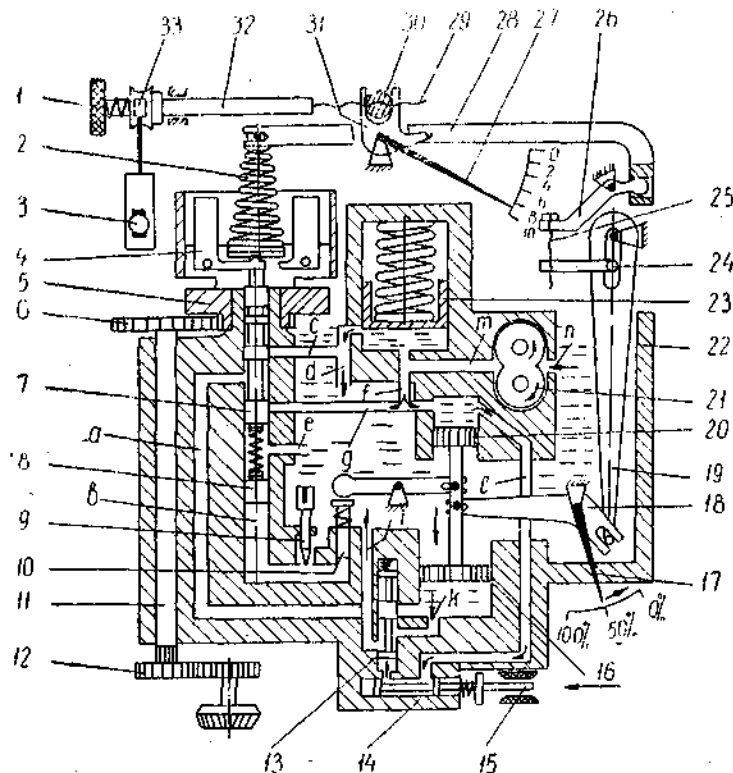


Рис. 60. Схема действия регулятора при увеличении нагрузки (положение 2, обозначения те же, что и на рис. 58)

Действие регулятора при уменьшении нагрузки на дизель. Нагрузка на дизель уменьшается, соответственно увеличивается частота вращения коленчатого вала и поэтому для ее сохранения в заданном режиме необходимо уменьшить на определенную величину количество подаваемого в цилиндры топлива.

В этом случае грузы 4 измерителя скорости под действием центробежных сил, преодолевая усилие пружины 2, расходятся и золотник 7 поднимается вверх. Его верхний поясок открывает канал *c* и масло по каналу *a* вытекает из полости управляющего поршня 16. В то же время на верхний силовой поршень 20 действует давление масла, поступающего из аккумулятора 23.

Поршни движутся вниз, уменьшая количество подаваемого в цилиндры топлива (рис. 61). Движение поршней вниз проис-

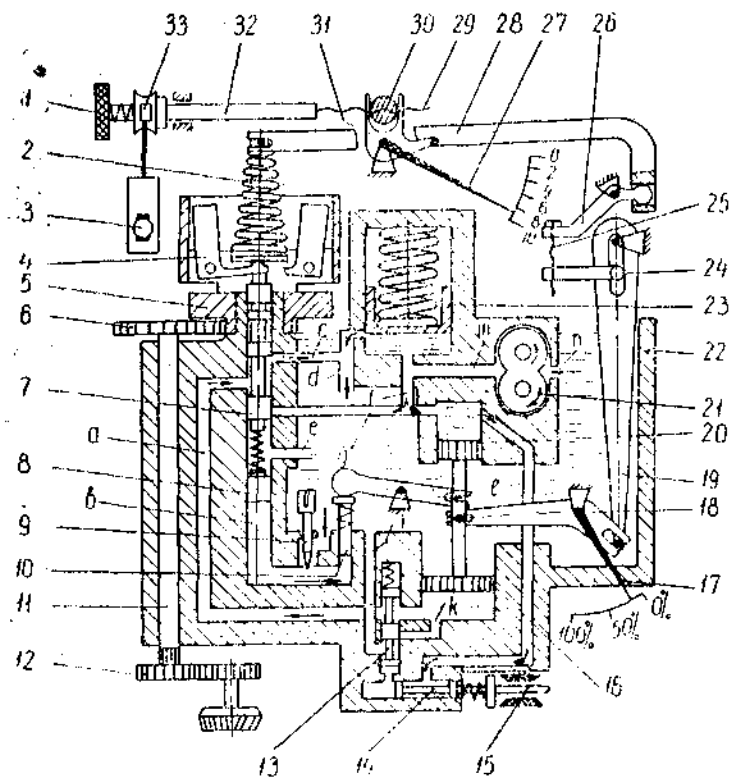


Рис. 61. Схема действия регулятора при уменьшении нагрузки (положение 1, обозначения те же, что и на рис. 58)

ходит до тех пор, пока центробежная сила грузов не уравновесит усилием пружины 2, на которое она затянута. Золотник 7 возвратится в среднее положение и перекроет канал *c*. Масло в канале *a* будет заперто и поршни 16 и 20 сервомотора останутся в положении, соответствующем необходимой подаче топлива при измененной нагрузке (рис. 62).

Одновременно с движением вниз поршней плунжер 10 под действием пружины, которая находится под ним, создает разрежение в канале *b* изодромной связи. Под действием этого разрежения поршень 8 будет передавать направленное вниз усилие золотнику 7. Тем самым движение вверх золотника будет замедлено. Масло из ванны под действием разрежения заполнит изодромную полость через зазор между корпусом и иглой 9.

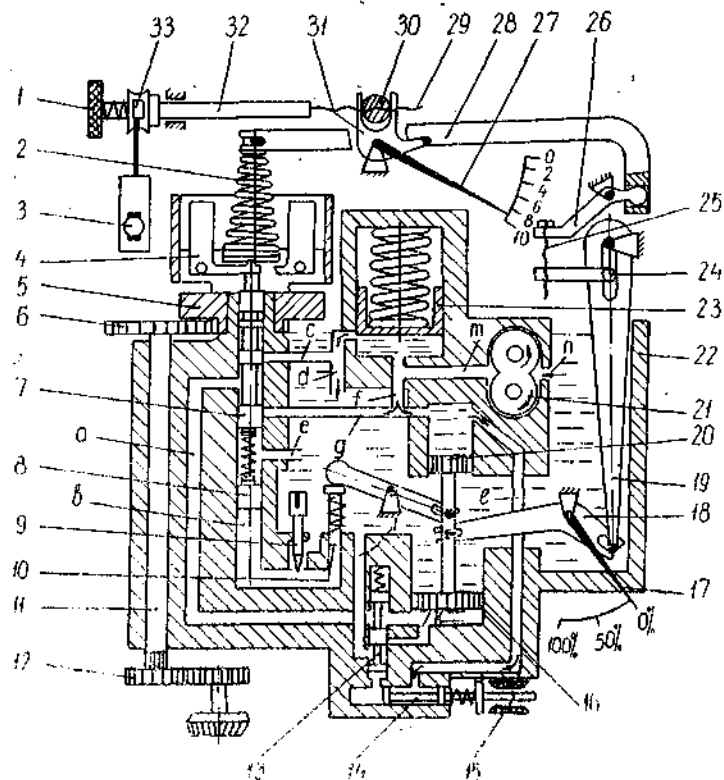


Рис. 62. Схема действия регулятора при уменьшении нагрузки (положение 2, обозначения те же, что и на рис. 58)

Действие регулятора при остановке дизеля. При остановке дизеля (вручную или дистанционно) усилие от руки или от электрического импульса передается якорю электромагнита стоп-устройства 15.

Якорь перемещается влево и передвигает золотник 14, который соединяет канал *l* с цилиндром стоп-золотника 13. Этот золотник под давлением масла перемещается вверх и своим средним пояском открывает канал *k* (рис. 63).

Масло из управляющей полости по каналу *i* сливается в ванну. Поршни сервомотора под действием давления масла из аккумулятора движутся вниз, выключая подачу топлива. Дизель останавливается.

Грузы сходятся, золотник 7 открывает канал *g*. Золотник 13 под действием пружины возвращается в исходное положение.

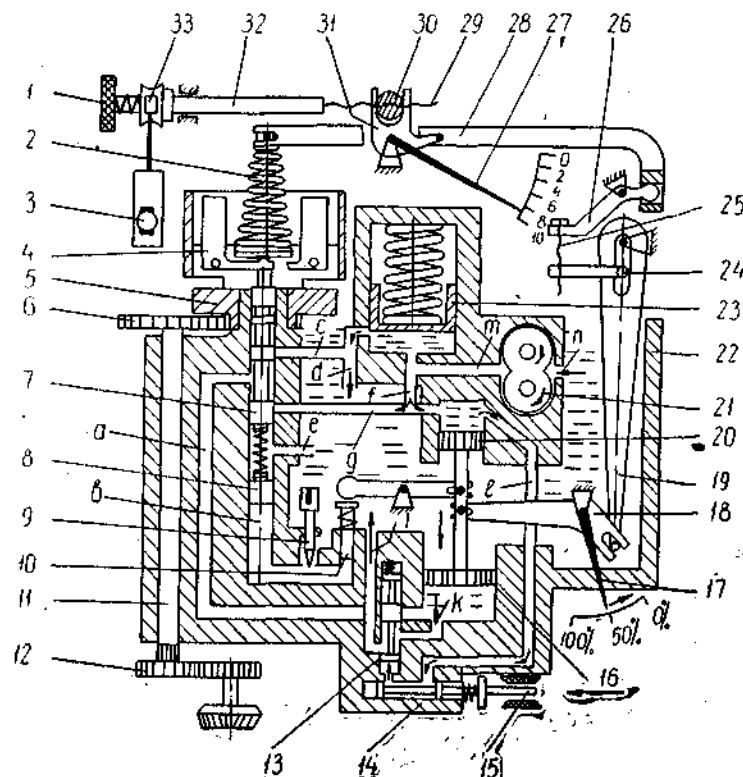


Рис. 63. Схема действия регулятора при остановке дизеля (обозначения те же, что и на рис. 58)

Золотник 14 в исходное положение возвращается автоматически под действием сжатого воздуха при пуске дизеля.

При пуске, как только давление поднимается насосом 21, масло устремится под управляющий поршень 16. Поршни сервомотора поднимутся вверх и займут после того, как перекроется канал g, положение соответствующее затяжке пружины 2.

Устройство механизмов регулятора

Привод регулятора (рис. 64). Вращение валу 15 регулятора передается от конической шестерни 5 распределительного вала через зубчатую передачу, собранную в чугунном корпусе 11.

В зубчатую передачу, входят две цилиндрические прямозубые шестерни: ведомая 2 и ведущая 14, которые зацепляются между собой, и коническая шестерня 8, которая входит в зацепление с шестерней распределительного вала. Шестерни 2 и 14 выполнены за одно целое с валиками, которые вращаются в шариковых подшипниках 3 и 13. Шестерня 2—с внутренней шлицевой нарезкой, в которую входит валик 15 регулятора скорости. После посадки в шариковые подшипники шестерня 2 у нижнего подшипника стопорится пружинным кольцом 4.

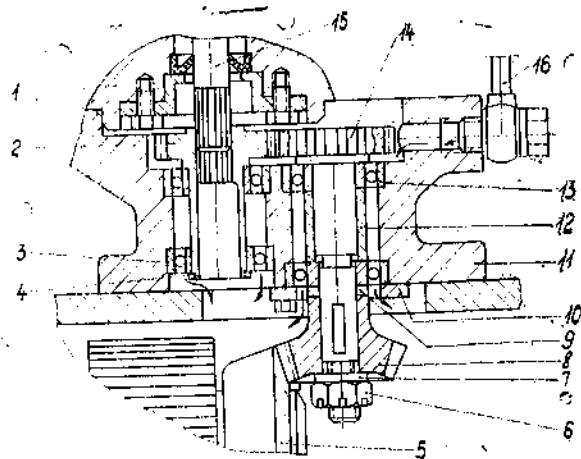


Рис. 64. Привод регулятора скорости: 1—регулятор скорости; 2—ведомая шестерня; 3—шариковый подшипник; 4—пружинное кольцо; 5—шестерня распределительного вала; 6—корончатая гайка; 7—шайба; 8—приводная шестерня; 9—регулирующее кольцо; 10—кольцо; 11—корпус; 12—опорная втулка; 13—шариковый подшипник; 14—ведущая шестерня; 15—валик регулятора; 16—трубка для подвода смазки

Между внутренними обоймами подшипников шестерни 14 находится втулка 12. Этой втулкой фиксируются зазоры в подшипниках 13 при креплении шестерни 8. Нижний шариковый подшипник шестерни 14 от выпадания закреплен кольцом 10. Коническая шестерня 8 на валике посажена на сегментной шпонке и закреплена корончатой гайкой 6, которая после регулировки зазора в зацеплении, законтрена шплинтом.

Зазор в зацеплении конических шестерен регулируется применением толщины кольца 9.

Регулятор скорости сначала скрепляют с приводом, а потом устанавливают на дизель. При сборке валик регулятора должен входить в шлицевое отверстие шестерни 2 под действием собственного веса.

У собранного привода с регулятором вращение шестерни 8 должно быть свободное, без усилий и заеданий.

Смазываются шестерни и подшипники привода маслом, которое поступает во внутреннюю полость привода по трубке 16.

Разобрать привод (когда он отсоединен от регулятора) начинают со съема конической шестерни 8 и отсоединения кольца 10. Затем снимают кольцо 4, сегментную шпонку и выпрессовывают шестерни из подшипников. Если необходимо, вынимают из корпуса шариковые подшипники.

Собирают привод в обратной последовательности.

Клапаны насоса (рис. 65). Клапаны насоса — шариковые. Всасывающие и нагнетательные клапаны одинаковые. Шарик 2 находится в корпусе 1. Корпус в верхней части надрезан. Две надрезанные части отогнуты как лепестки вовнутрь. Они предохраняют шарик от выпадания как во время работы, так и при сборке.

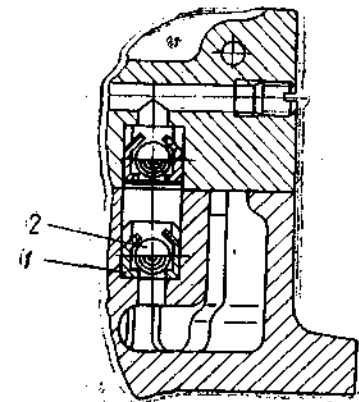


Рис. 65. Клапаны масляного насоса: 1—корпус клапана; 2—шарик

Аккумулятор масла (рис. 66). Поршень 6 аккумулятора вставлен в цилиндр среднего корпуса. Масло от насоса подается снизу. Сверху поршень нагружен двумя пружинами 1 и 5, которые собраны в пакет. Пакет закрыт ввернутой в корпус крышкой 2.

В рабочем состоянии поршень аккумулятора находится в равновесии под действием давления масла от насоса с одной стороны и усилия пружин — с другой. Нижняя кромка поршня открывает отверстие *a*, поршень остается на месте и давление поддерживается постоянным.

В пакете верхняя пружина 1 опирается на тарелку 8 и на бурт втулки 4. Нижняя пружина зажата между буртами втулки 4 и направляющей 3. Шток 7 служит как приспособление для безопасности сборки и разборки аккумулятора. Отверстия *b* и *c* — разгрузочные и ими пользуются при сборочных работах.

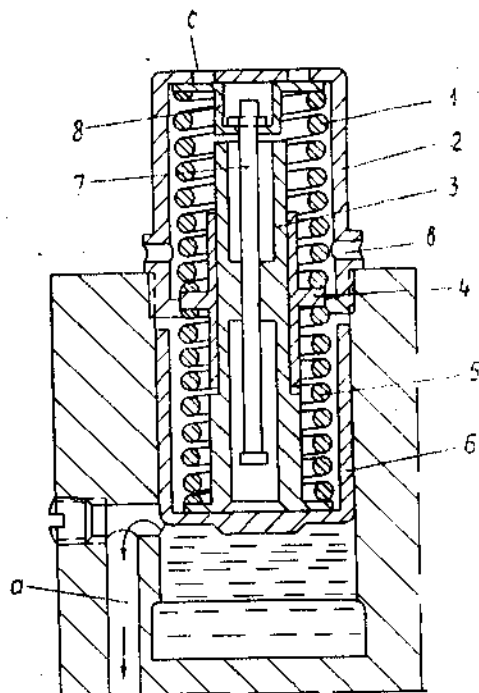


Рис. 66. Аккумулятор масла:

1—верхняя пружина; 2—крышка; 3—направляющая; 4—втулка; 5—нижняя пружина; 6—поршень; 7—шток; 8—тарелка

Измеритель скорости и золотниковая часть (рис. 67). Этот самый главный узел регулятора имеет три группы деталей: измеритель скорости, пружинно-гидравлический демпфер и золотниковую часть.

Траверса 22 с грузами 27 приводится во вращение от шестерни 18 через цилиндрическую пружину 20. Один конец пружины заведен в отверстие траверсы, второй — в отверстия шестерни.

Шестерня 18 свободно вращается на верхнем бурте буксы 17. На шейку шестерни 18 напрессован корпус 13 демпфера.

Нижний конец пружины 4 опирается на держатель 5, в который впрессован шариковый подшипник 8.

Верхний конец пружины опирается на держатель 3. Между буртом держателя и тарелкой 2 помещается муфта, на которую воздействует рычажный механизм для изменения натяга пружины. Предварительное натяжение пружины регулируется наворачиванием тарелки 2 на шток 1. Гайка 29 предотвращает самопроизвольное свертывание со штока тарелки 2.

Через отверстие внутренней обоймы шарикового подшипника 8 проходит золотник 14. На его верхнюю шейку надето кольцо 24, на которое и опирается внутренняя обойма подшипника. Сверху на подшипник 8 надето второе кольцо 25 с шайбой 26. Все эти детали прижаты к борту золотника гайкой 7.

В гнезда опорной шайбы 24 входят концы лапок грузов 27.

Таким образом при вращении шестерни 18 вращаются грузы с золотником и демпфером, а пружина остается неподвижной.

Вместе с тем грузы, изменяя во время вращения свое положение, могут поднимать и опускать золотник и уравновешивать натяжение пружины.

С другой стороны усилие от пружины через шариковый подшипник и опорное кольцо передается на грузы.

Грузы 27 качаются на оси 9. Чтобы предотвратить случайное опрокидывание грузов во время резких изменений нагрузки, на траверсу одет кожух 28, закрепленный с помощью пружинного кольца 23.

В буксе золотника имеется ряд отверстий (окон), которые открываются или закрываются поясками золотника.

Поясок *a* управляет окнами *c*, через которые масло из управляющей полости сервомотора сливается в ванну (уменьшение частоты вращения). Поясок *b* управляет окнами *e*, через которые масло под давлением подается в управляющую полость сервомотора из аккумулятора (увеличение частоты вращения).

Окно *g* разгрузочное. Через него вытекает масло, которое просочилось по зазорам.

Снизу к золотнику с помощью пружины 15 присоединен поршень изодрома 16.

В корпусе 13 демпфера выфрезерованы пазы, а в торце муфты 12 — зубья. Зубья муфты с большим зазором входят в пазы корпуса. Полость муфты заполнена маслом, которое поступает туда по зазорам между буксой и золотником. Сверху корпус муфты закрыт крышкой 11, уплотняемой прокладкой 21.

При установленном режиме работы дизеля крутящий мо-

мент грузам передается через пружину 20, которая поддерживает траверсу с грузами в среднем положении. Сама пружина при таком режиме работы закручена на небольшой угол.

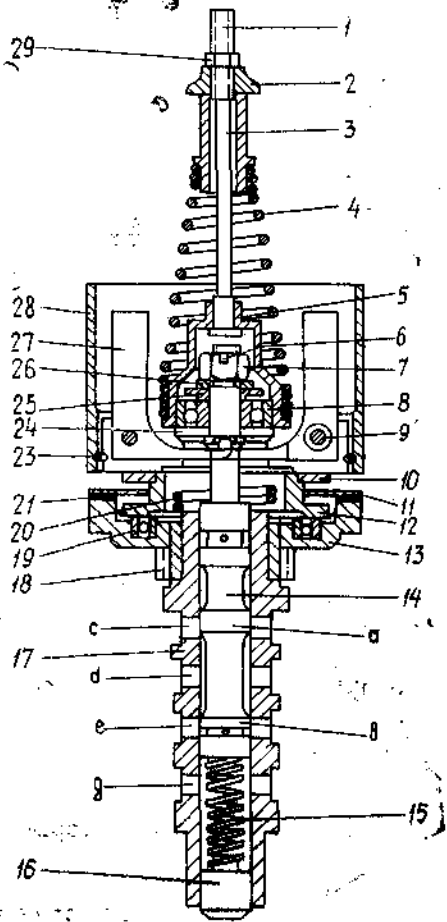


Рис. 67. Измеритель скорости и золотниковая часть:

1—шток; 2—тарелка; 3—держатель пружины; 4—пружина; 5—держатель пружины; 6—шпалит; 7—гайка; 8—шариковый подшипник; 9—ось груза; 10—траверса; 11—крышка; 12—кулачковая шайба; 13—корпус демпфера; 14—золотник; 15—пружина; 16—поршень изодрома; 17—бухса золотника; 18—шестерня; 19—шариковый подшипник; 20—пружина; 21—прокладка; 22—стопорное кольцо; 23—опорное кольцо; 24—опорное кольцо; 25—кольцо; 26—кожух; 27—гайка

В момент резких изменений нагрузки на дизель инерция вращения масс грузов воспринимается гидравлической муфтой, которая за счет торможения вытекающего из нее впадин масла гасит колебания от привода и снижает происходящее при этом ускорение или замедление хода плунжера.

Привод измерителя скорости и масляного насоса (рис. 68). Валик 11 привода вращается в двух бронзовых втулках 5 и 8, втулка 5 запрессована в средний корпус регулятора, втулка 8— в нижний.

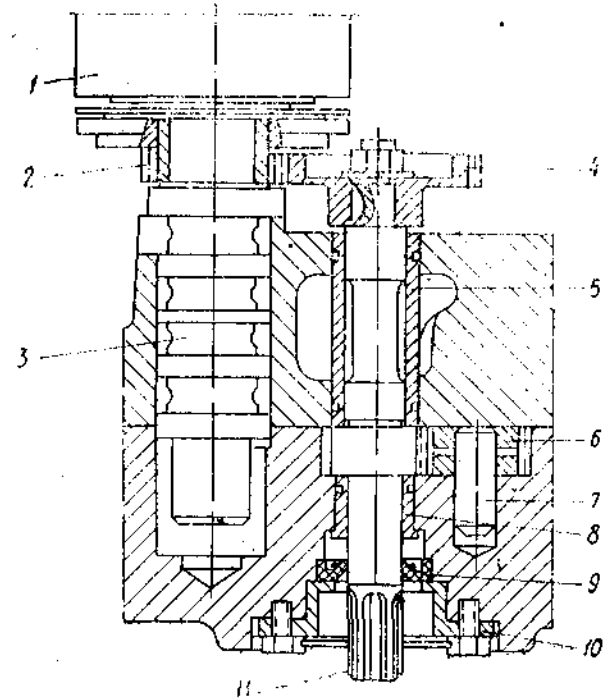


Рис. 68. Привод измерителя скорости: 1—измеритель скорости; 2—шестерня измерителя скорости; 3—бухса золотника; 4—ведущая шестерня; 5—втулка; 6—ведомая шестерня масляного насоса; 7—ось шестерни; 8—втулка; 9—манжета; 10—крышка; 11—валик

Хвостовик валика шлицами входит во втулку промежуточного привода от распределительного вала дизеля. Шестерня 4, которая посажена на сегментной шпонке на верхнюю шейку валика 11, входит в зацепление с шестерней 2 измерителя скорости.

Внизу выход валика 11 из корпуса уплотняется манжетой 9, которая запрессована в нижний корпус и прижата крышкой 10.

Сервомотор (рис. 69). Поршни сервомотора движутся во втулках 4 и 10. Втулка 10 управляющего поршня запрессована в средний корпус 12. Втулка 4 силового поршня 6 запрессована в корпус 5.

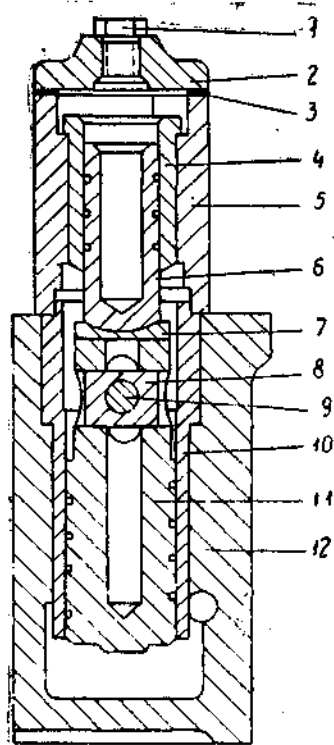


Рис. 69. Сервомотор:

1—болт; 2—крышка; 3—прокладка; 4—втулка; 5—корпус силового поршня; 6—силовой поршень; 7—компенсирующее кольцо; 8—ось; 9—палец; 10—втулка; 11—нижний поршень; 12—средний корпус

Между управляющим и силовым поршнями помещено кольцо 7 со сферической поверхностью, которое предотвращает перекос и заклинивание поршней при работе сервомотора.

Усилие от поршня передается на рычаг сервомотора для перестановки реек топливных насосов через палец 9, который вставлен в отверстие оси 8.

Цилиндр силового поршня закрыт крышкой 2, уплотняемой прокладкой 3.

Игла и плунжер обратной изодромной связи (рис. 70). Игла 9 соединяет канал обратной изодромной связи с масляной ванной регулятора. Плунжер 4 под действием рычага 1 сервомотора и возвратной пружины 2 создает или давление или разрежение в канале при изменении нагрузки на дизель.

Через отверстие, сечение которого регулируется иглой 9, масло или вытекает из канала или обратно входит в него.

Игла изодрома регулируется на минимально-устойчивой скорости холостого хода на прогревом дизеле и регуляторе. Это необходимо, чтобы масло имело низкую вязкость.

Отвернув иглу (при снятом колпачке 6) на 2—3 оборота от закрытого положения, необходимо, чтобы дизель проработал 2—3 минуты (режим работы будет при этом неустойчив). За это время из системы будет удален воздух.

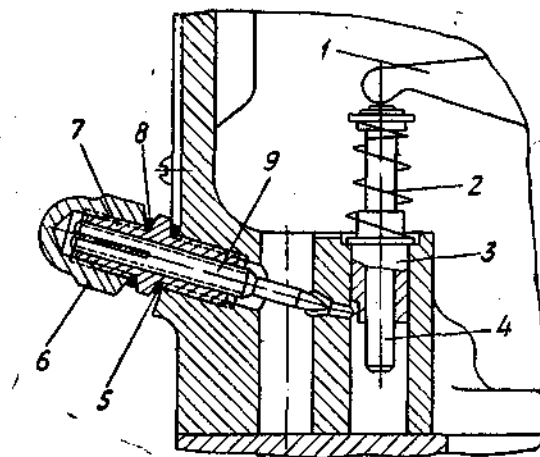


Рис. 70. Игла и плунжер обратной изодромной связи:

1—рычаг сервомотора; 2—пружина; 3—втулка; 4—плунжер; 5—прокладка; 6—колпачок; 7—корпус иглы; 8—прокладка; 9—игла.

Если игла будет открыта на небольшую величину, это вызывает замедленное действие регулятора, затрудняет пуск дизеля и увеличивает продолжительность перехода с одного режима на другой. При этом также увеличивается величина забросов при изменении нагрузки.

Чрезмерно открытая игла вызывает неустойчивую работу дизеля, в особенности в режиме холостого хода.

Игла изодрома отрегулирована при испытании дизеля на стенде и нарушать ее регулировку не рекомендуется.

Механизм изменения наклона регуляторной характеристики (жесткая обратная связь или устройство для введения изменяемой остающейся степени неравномерности). На рис. 71 показана схема, а на рис. 72—устройство механизма.

Жесткая обратная связь — специальное устройство, с помощью которого обеспечивается равномерное распределение нагрузки между дизельгенераторами, работающими параллельно в общую сеть переменного тока, т. е. обеспечивается их синхронная работа. Это устройство представляет собой механизм, который по мере увеличения нагрузки снижает заданную частоту вращения на небольшую величину. При этом рукоятка управления регулятора остается в неизменном положении. Величина «остающейся степени неравномерности» может быть изменена в зависимости от условий работы дизельгенератора.

При нулевой неравномерности регулятор работает как чисто изодромный, т. е. строго поддерживает заданную частоту вращения коленчатого вала независимо от нагрузки.

Параллельная работа дизелей, спаренных с генераторами переменного тока, требует от регулятора выполнения специальных условий.

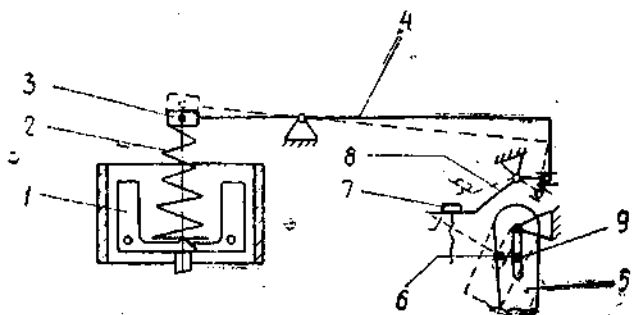


Рис. 71. Схема механизма изменения наклона регуляторной характеристики: 1—груз; 2—пружина измерителя скорости; 3—муфта; 4—суммирующий рычаг; 5—рычаг от сервомотора; 6—рычаг оси; 7—винт; 8—промежуточный рычаг; 9—ось

По мере увеличения нагрузки на генератор частота вращения его ротора (а значит, и коленчатого вала) должна постепенно снижаться на небольшую величину (в пределах 2-8%). Это изменение частоты вращения вала дизеля в зависимости от изменения нагрузки называется остающейся степенью неравномерности и определяется как отношение разности между установившейся частотой вращения при холостом ходе (без нагрузки) и при полной (100%-ной) нагрузке к номинальной частоте вращения.

Жесткая обратная связь представляет собой рычажный механизм, который связывает сервомотор с муфтой 2 измерителя скорости (рис. 71).

Движение от перемещения поршня сервомотора передается на рычаг 5 и через ось 9, рычаги 6 и 8 на суммирующий рычаг 4, соединенный с муфтой 3.

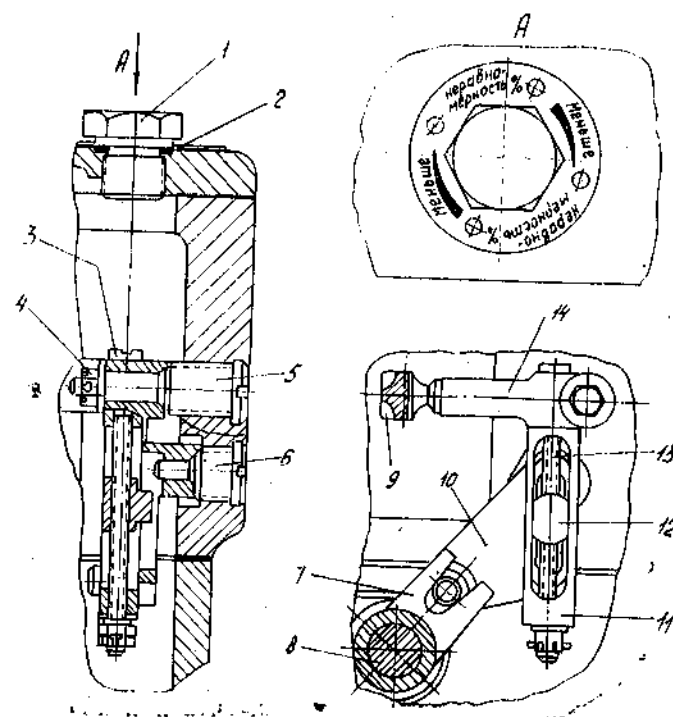


Рис. 72. Механизм изменения наклона регуляторной характеристики: 1—пробка; 2—прокладка; 3—головка винта; 4—гайка; 5—ось; 6—рычаг сервомотора; 8—ось рычага сервомотора; 9—суммирующий рычаг; 10—ведущий рычаг; 11—ведомый рычаг; 12—ползун; 13—винт; 14—рычаг

Ось 9 перемещается по пазу рычага 5, идущего от сервомотора, при ввертывании или вывертывании винта 7 в рычаг 6.

Чем больше винт ввернут, тем ближе ось 9 к оси качения рычага 5 и, следовательно, тем меньше остающаяся степень неравномерности.

При определенной установленной степени неравномерности (как показано на рис. 71) поршни сервомотора движутся

вверх, увеличивая подачу топлива. Рычаг 5 отклоняется влево и увлекает за собой рычаги 6 и 8. Правое плечо рычага 4 наклоняется вниз, а левое, связанное с муфтой 3, поднимается вверх, уменьшая затяжку всережимной пружины 2. Это приводит к уменьшению частоты вращения коленчатого вала.

Конструкция механизма жесткой обратной связи показана на рис. 72.

В паз рычага 8 сервомотора входит палец ведущего рычага 11, который посажен на оси 7. Ползун 13 входит в пазы рычагов 11 и 12 и тем самым связывает их.

Сферическая головка рычага 11, ось 6 которого ввернута в корпус, входит в гнездо суммирующего рычага 10. Ползун 13 перемещается по пазу при вращении винта 14, изменяя наклон суммирующего рычага при движении сервомотора.

В головке винта 14 сделан шлиц, в который вставляют отвертку при регулировании величины остающейся степени неравномерности.

После регулирования отверстие закрывают пробкой 1.

Механизм ручного и дистанционного управления показан на рис. 73. Механизм собран в отдельном литом корпусе 4 редуктора. Ручное управление осуществляется на всем диапазоне изменения частоты вращения коленчатого вала рукояткой 7. Рукоятка 7 в любом положении фиксируется втулкой 17 фрикциона.

Дистанционное управление осуществляется от реверсивного электродвигателя 1, который включается с главного щита.

Выходной валок электродвигателя шлицевой втулкой 6 соединяется с червяком 5, который входит в зацепление с шестерней 16. Торце шестерни 16 прижат к бурту валика 15 пружиной 9 через втулку 17 фрикциона.

Усилие пружины подобрано таким, что при вращении червяка 5 от электродвигателя втулка 17 фрикциона не пробуксовывает и шестерня 16 вращает валок 15.

При вращении валика 15 вручную за рукоятку 7 фрикцион пробуксовывает, а шестерня 16 остается неподвижной.

На резьбу валика 15 навернут ползун 13, палец которого входит в паз вертикального рычага управления 11. Горизонтальное плечо рычага управления осью 12 соединено с суммирующим рычагом. Рычаг управления винтами закреплен на валке 10.

При вращении валика 15 ползун 13 перемещается по его резьбе и поворачивает рычаг 11, который воздействует на суммирующий рычаг. Последний изменяет натяжение пружины измерителя скорости.

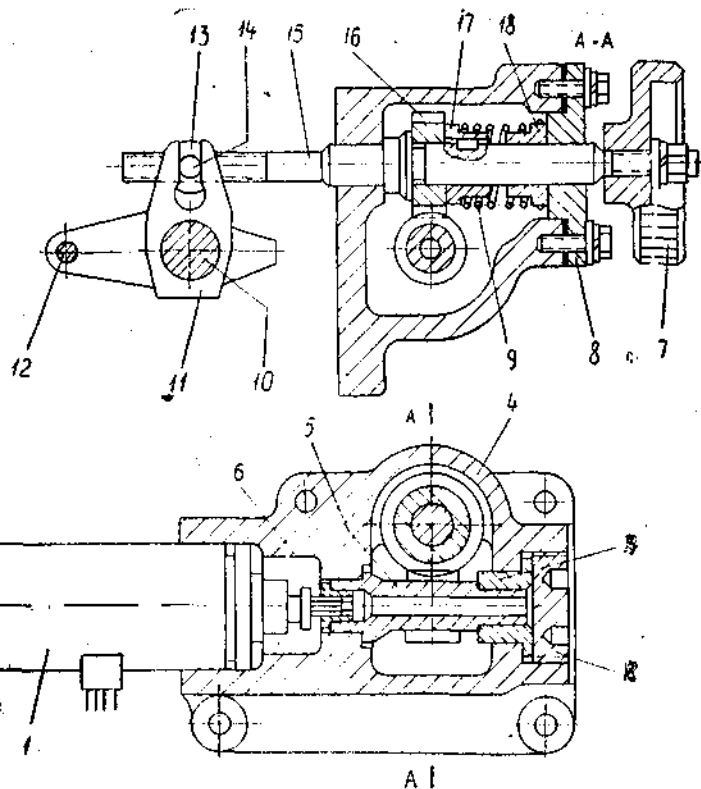


Рис. 73. Механизм ручного и дистанционного управления:

- 1—электродвигатель; 2—пробка; 3—втулка; 4—корпус редуктора; 5—червяк; 6—шлицевая втулка; 7—рукоятка; 8—крышка; 9—пружина; 10—валок; 11—рычаг управления; 12—ось суммирующего рычага; 13—ползун; 14—палец; 15—валик; 16—червячная шестерня; 17—втулка фрикциона; 18—втулка

Механизм выключения подачи топлива (стоп-устройство)

(рис. 74 и рис. 75). В механизм выключения подачи топлива входит электромагнит с пневматическим фиксатором и два золотника гидросистемы, один из которых управляющий, а второй — исполнительный (показан на рис. 75).

Катушка 6 электромагнита, смонтированная в кожухе 8, закреплена в корпусе 5. В центре катушки в направляющей втулке движется якорь 4. Корпус 5 закрыт крышкой 1, в которой закреплен микровыключатель 2.

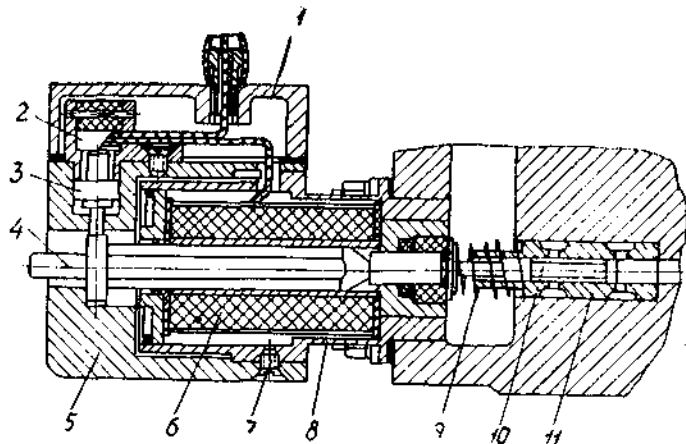


Рис. 74. Устройство для выключения подачи топлива:

1—крышка; 2—микровыключатель; 3—поршень; 4—якорь электромагнита; 5—корпус; 6—катушка электромагнита; 7—винт; 8—кожух электромагнита; 9—пружина; 10—золотник; 11—втулка золотника

В вертикально расточенном отверстии корпуса помещен воздушный поршень 3, который блокирует якорь 4 при остановке дизеля.

Для дистанционной остановки дизеля (например с главного щита), на катушку электромагнита подается напряжение. Якорь 4 электромагнита втягивается во внутрь катушки и передвигает управляющий золотник 10.

Масло под давлением поступит под стоп-золотник 4 (рис. 75), который, сжав пружину 2, откроет сливные каналы из управляющей полости сервомотора. Поршни сервомотора переместятся вниз и выключат подачу у топливных насосов.

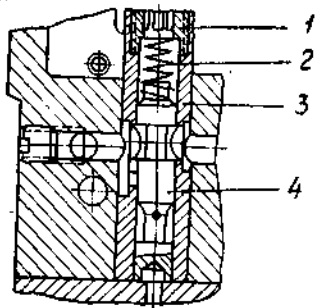


Рис. 75. Стоп-золотник:
1—тарелка пружины; 2—пружина;
3—втулка; 4—золотник

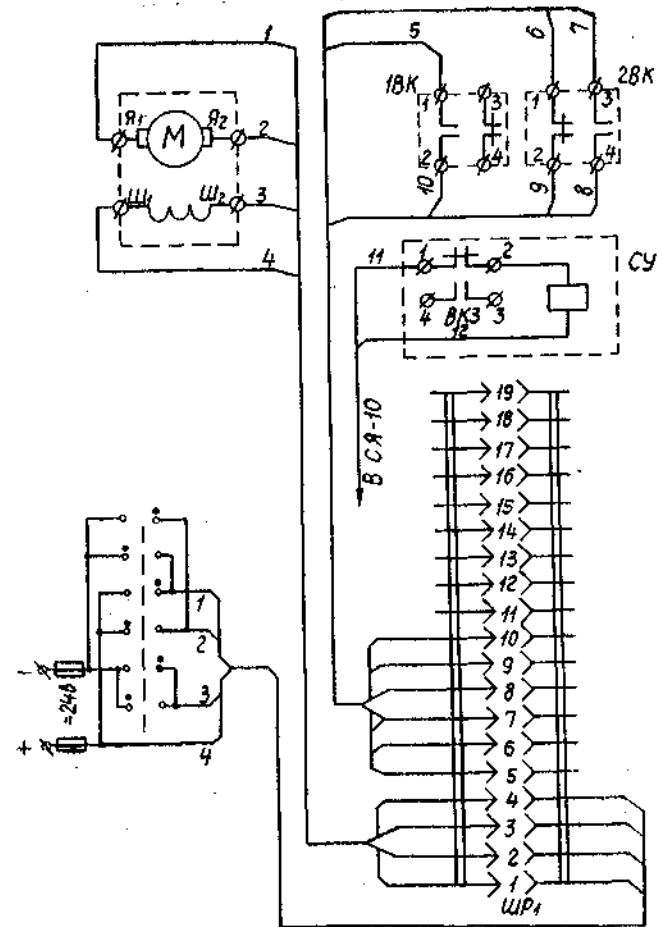


Рис. 76. Схема включения электродвигателя и электромагнита:
М—электродвигатель; 1ВК, 2ВК и ВК—микровыключатели; СУ—стоп-устройство; ШР1—штепсельный разъем; СЯ-10—соединительный ящик дизельгенератора; 1КВ—ключ управления на главном щите

Поршень 3 (рис. 74) опустится вниз, освободит контакт микровыключателя 2 и зафиксирует в закрытом положении якорь 4 и золотник 10. При освобождении контакта микровыключателя 2 катушка 6 электромагнита будет обесточена.

При пуске дизеля под поршень 3 подается сжатый воздух. Поршень поднимается, а якорь 4 и золотник 10 возвращаются в исходное положение под действием пружины 9.

Хвостовик поршня 3 замыкает контакт микровыключателя 2, восстанавливая электрическую цепь дистанционной остановки дизеля.

На рис. 76 показана схема включения электродвигателя и электромагнита стоп-устройства дизеля в цепи управления дизельгенератором.

Электродвигатель *M* постоянного тока с шунтовой обмоткой подключается через штепсельный разъем *ШР* к ключу управления *КУ* главного щита.

Цепь катушки электромагнита *PCY* с микровыключателем *BK3* заводится в соединительный ящик *СЯ-10* дизельгенератора.

Цепи микровыключателей 1 и 2*BK* на дизельгенераторах с дизелями 6 и 8Ч 23/30-1 не используются.

Уход за регулятором*

Основной причиной неудовлетворительной работы регулятора является загрязненное масло. Масло должно быть прокипячено и профильтровано через шелковое полотно.

Заливать масло нужно через отверстие в крышке регулятора. Уровень масла в регуляторе поддерживать между рисками маслоуказателя. Пополнять регулятор во время работы дизеля нужно только подогретым до 60-70°C маслом.

Меняют масло в регуляторе следующим образом.

Вывернув пробку, сливают все масло и заполняют регулятор до верхней черты маслоуказателя чистым дизельным топливом.

Затем на 30 секунд пускают дизель на сжатом воздухе или с переходом на топливо. Топливо сливают, а регулятор вновь заполняют горячим чистым маслом и пускают дизель на 5 минут.

После этого масло снова сливают и окончательно заполняют регулятор чистым маслом. Регулятор после непродолжительной работы дизеля надо пополнить маслом, так как в это время будут заполняться полости и каналы и его уровень понизится.

*Более подробно см. руководство завода-изготовителя по обслуживанию регулятора.

РАЗБОРКА И СБОРКА РЕГУЛЯТОРА

Демонтаж регулятора. Отвернуть пробку 7 (см. рис. 56) и слить масло. Разъединить рычажную систему, соединяющую механизм управления топливными насосами с валиком управления нагрузкой регулятора. Отсоединить электрические кабели. Отвернуть болты крепления нижнего корпуса и корпуса привода регулятора.

Поднять регулятор вверх до выхода шлиц из привода.

Частичная разборка. Для осмотра золотника и измерителя скорости регулятор подвергают частичной разборке. В этом случае нужно снять крышку 15 (см. рис. 57), отвернуть пять винтов, которые скрепляют верхний 14 и средний 12 корпуса. Поднимая вверх, снять верхний корпус вместе со всеми его деталями. Снять пружину 3 измерителя скорости и вынуть золотник 14 (см. рис. 67). Извлечь измеритель скорости 1 (см. рис. 68).

Общая разборка. Общая разборка является продолжением частичной разборки. После предыдущих операций необходимо сделать следующее.

Отвернуть винты крепления нижнего корпуса 7 (рис. 57) со средним 12. Снять шестерню 9 масляного насоса. Вынуть золотник 4 и пружину 2 (рис. 75).

Разборка верхнего корпуса. Отвернуть четыре гайки и снять редуктор 2 механизма дистанционного управления (см. рис. 57). Редуктор снимают следующим образом. Вращая рукоятку 7 (см. рис. 73) против часовой стрелки, выводят из зацепления валик 15 с ползуном 13 и затем снимают этот ползун. Разобрать рычажную систему натяга пружины измерителя скорости и изменения наклона регуляторной характеристики.

Разборка механизма ручного и дистанционного управления. (см. рис. 73). Отсоединить электродвигатель, предварительно ослабив гайку клеммного соединения.

Снять маховичок 7, вывернуть пробку 2, вынуть червяк 5 со втулкой 3. Вывернуть болты крепления крышки 8, вынуть червячную шестерню 16 с валиком 15, пружинной 9 и втулками 17 и 18.

Разборка измерителя скорости (см. рис. 67). Снять кожух 28 с траверзы 10, предварительно сжав пружину 23 за ее отогнутые концы в прорези кожуха. Вывернуть винты из корпуса демпфера 13, которые крепят крышку 11, и вынуть кулачковую шайбу 12 вместе с траверзой и грузами. Вывернуть 4 винта, которыми крепятся планки для фиксации втулок осей грузов. Снять втулки и вынуть ось 9 грузов 27.

Разборка среднего корпуса. Снять указатель уровня масла 5 (см. рис. 57), вывернуть крышку аккумулятора 2, вынуть пружины, собранные в пакет, и поршень 6 (см. рис. 66). Отвернуть 2 болта и вынуть валик 18 и рычаг (см. рис. 57), затем вынуть плунжер 11 обратной изодромной связи вместе с пружиной 2 (см. рис. 70).

Снять ведущую шестерню 4 (см. рис. 68) привода измерителя скорости, предварительно отвернув гайку, и вынуть валик 11.

Разобрать сервомотор регулятора (см. рис. 69), для чего вывернуть три болта, снять крышку 2 с корпусом силового поршня 5, вынуть силовой поршень 6, из среднего корпуса 12 вынуть управляющий поршень 11 с осью 8.

Вывернуть иглу 9 (см. рис. 70), предварительно отвернув колпачок 6.

Разборка нижнего корпуса. Отсоединить электромагнитную систему от нижнего корпуса, предварительно отвернув четыре гайки, которые ее крепят. Вынуть из корпуса пружину 9 и золотник 10 (рис. 74). Отвернуть болты, которыми крепится крышка 10 (см. рис. 68), снять крышку и, если необходимо, извлечь из корпуса манжету 9.

После разборки промыть все детали регулятора в дизельном топливе, продуть сухим сжатым воздухом и еще раз промыть в фильтрованном дизельном топливе. Осмотреть все детали и убедиться в отсутствии следов заеданий и задиrow у поршня аккумулятора, поршней сервомотора, золотника в буксе, валика ведущей шестерни и шестерни измерителя скорости, шестерен масляного насоса, золотников стоп-устройства.

Проверить состояние трущихся частей пальца и оси сервомотора, рычажной системы механизма изменения наклона регуляторной характеристики, ручного и дистанционного управления и грузов измерителя скорости. Осмотреть пружины и детали уплотнения.

Сборка регулятора

Перед сборкой все детали и сборочные единицы тщательно промыть в фильтрованном дизельном топливе. Особое внимание обратить на чистоту внутренних каналов и полостей.

Собирают регулятор в порядке обратном разборке. При сборке особое внимание обратить на легкость качания грузов и их осевой люфт, легкость и плавность перемещения золотника в буксе, золотников стоп-устройства, поршней сервомотора и аккумулятора, легкость вращения шестерен масляного насоса и шестерен привода измерителя скорости. Заедания или тугой ход не допускаются.

НАСТРОЙКА РЕГУЛЯТОРА

Основной операцией по настройке регулятора является установка положения золотника. Перед регулировкой положения золотника нужно проверить легкость и плавность качания грузов. Передвижение золотника можно наблюдать по его пояску а (см. рис. 67) через окно в буксе. Для передвижения золотника нужно разводить и сводить грузы на всю величину их хода, удерживая опорное кольцо золотника прижатым к концам рычагов грузов.

Положение золотника должно быть таким, чтобы при верхнем крайнем положении золотника (грузы разведены) и нижнем крайнем положении золотника (грузы сведены) поясок а открывал бы отверстия буксы с на одинаковую величину. Если отверстия в буксе при крайних положениях золотника открываются на неодинаковую величину, то нужно сместить золотник относительно рычагов грузов.

Положение золотника меняется за счет подбора регулировочных шайб 8, которые кладутся между нижней частью опорного кольца 24 и буртиком золотника.

Правильное положение золотника регулируется на заводе-изготовителе. Смещение золотника может иметь место при износе сферических упоров на лапках грузов.

При регулировке необходимо проверить легкость перемещения золотника, проверить легкость вращения рукоятки ручного управления и приводного валика. При установке регулятора на дизель шлицы приводного валика должны входить в зацепление со шлицевой втулкой привода. Регулятор крепится на дизеле фланцем нижнего корпуса болтами.

Затем собирается рычажная система, которая соединяет механизм управления топливными насосами с валиком управления нагрузкой.

Шарнирные соединения системы не должны иметь ощутимых зазоров и заеданий. Рычажную систему следует предварительно отрегулировать таким образом, чтобы стрелка нагрузки 9 (см. рис. 56) регулятора находилась против делений шкалы «1,8—2,2» при положении реск топливных насосов, соответствующем номинальной частоте вращения холостого хода. Затем в регулятор заливается чистое масло. Уровень масла на работающем регуляторе должен быть не выше верхней риски.

Окончательно рычажную систему связи с топливными насосами регулируют на прогревом дизеле.

При работе дизеля на номинальной частоте вращения холостого хода нижняя кромка стрелки указателя нагрузки должна совпадать с давлением «1,8—2,2» шкалы. Если стрелка будет находиться против меньших делений, то это может

привести к тому, что дизель не удастся остановить механизмом управления скоростью. При полной нагрузке дизеля нижняя кромка стрелки нагрузки должна примерно совпадать с делением «5,2—5,6» шкалы. Если стрелка будет находиться около деления «6» шкалы, то регулятор не даст возможности нагрузить дизель на максимальную мощность.

После регулировки рычажной системы следует отрегулировать ограничитель нагрузки вращением регулировочного винта. Для этого на дизель подается предельно-допустимая нагрузка и в этом положении регулировочный винт должен упираться в упор стрелки указателя нагрузки. После регулировки винт рекомендуется законтрить.

Игла изодрома (см. рис. 70), как правило, регулируется на заводском стенде. В случае необходимости ее регулируют при минимальной частоте вращения на хорошо прогретом дизеле и регуляторе. Для регулирования нужно отвернуть колпачковую гайку 6, вывернуть иглу на 2—3 оборота от ее закрытого положения. В таком положении иглы 9 дизель должен проработать в течение 2—3 минут для удаления воздуха из масляной системы регулятора. Работа дизеля при этом будет неустойчивой.

После этого, постепенно заворачивая иглу, необходимо добиться устойчивой работы дизеля. После регулировки надо закрыть иглу колпачковой гайкой.

При регулировке иглы изодрома необходимо помнить, что небольшое проходное сечение отверстия вызывает замедленное действие регулятора и затрудняет пуск дизеля, увеличивает время перехода с одного режима работы на другой и увеличивает забросы частоты вращения при изменении нагрузки.

Слишком большое сечение приводит к неустойчивой работе дизеля, особенно на холостом ходу.

Подрегулировка или изменение степени неравномерности осуществляется поворотом винта 4 (см. рис. 72) регулировки степени неравномерности. Для этого надо вывернуть колпак 1 в верхней крышке и отверткой поворачивать винт по часовой стрелке для уменьшения (как показано на табличке) или против часовой стрелки—для увеличения степени неравномерности.

МЕХАНИЗМ УПРАВЛЕНИЯ ТОПЛИВНЫМИ НАСОСАМИ

(рис. 77)

В кронштейны 1, закрепленные на стенке блока цилиндров, вставлена общая тяга 2 реек топливных насосов, которая поводком 6 соединяется с промежуточной тягой 7. К внешнему

рычагу 9 регулятора скорости пальцем крепится вилка 8, которая приварена к промежуточной тяге 7.

Взаимное положение тяги 2 реек топливных насосов и степени натяга всережимной пружины регулятора скорости регулируется перестановкой поводка 3. При номинальной скорости вращения коленчатого вала на холостом ходу стрелка указателя 9 (рис. 56) должна встать на деление «2».

Сферическая головка поводка 4 реек топливных насосов вставлена в корпус 14 поводка 6 тяги, где она пружиной 17 зажимается между гнездом 16 и упором 15. Пружина 17 затягивается гайкой 18. При таком устройстве в случае заедания плунжеров одного насоса остальные насосы могут быть выключены. Эта пружина 17 также выбирает люфт в соединении тяги с топливным насосом.

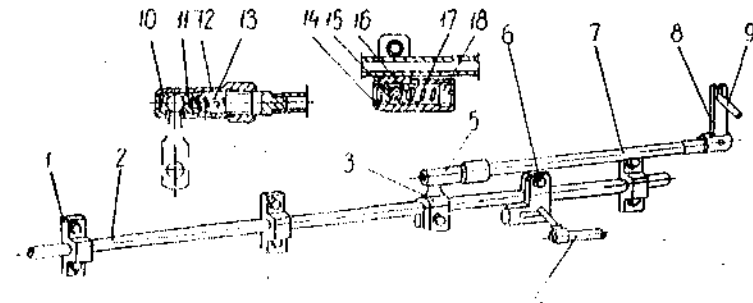


Рис. 77. Связь регулятора с топливными насосами:

1—кронштейн; 2—тяга реек насосов; 3—поводок тяги; 4—поводок рейки насоса; 5—поводок промежуточной тяги; 6—пружинный поводок; 7—промежуточная тяга; 8—вилка; 9—рычаг; 10—упор; 11—гнездо; 12—корпус поводка; 13—пружина; 14—корпус поводка; 15—упор; 16—гнездо; 17—пружина; 18—гайка

Поводок 5 навертывается на промежуточную тягу 7 и имеет аналогичное устройство с поводком 6. Пружина 13 зажимает поводок 3.

С изменением положения поводка 6 на тяге 2 изменяется положение отсечных кромок плунжеров одного топливного насоса («грубая регулировка»).

Тягу 2 в кронштейнах 1 смазывают периодически из масленки вручную.

СХЕМА СИСТЕМЫ ПУСКА (рис. 78)

От пускового вентиля главного баллона 7 сжатый воздух по трубопроводу поступает к главному пусковому клапану 1 и клапану управления пуском 6.

В магистраль 3 дизеля сжатый воздух может поступать только через главный пусковой клапан 1, открытием которого управляет клапан 6.

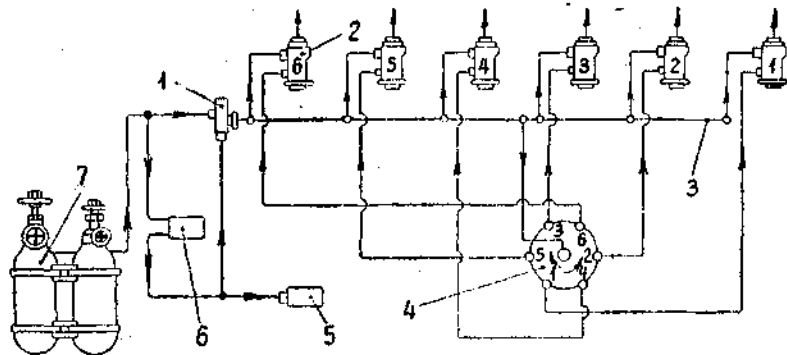


Рис. 78. Схема системы пуска:

1—главный пусковой клапан; 2—пусковой клапан; 3—главная магистраль; 4—воздухораспределитель; 5—стоп-устройство регулятора скорости; 6—клапан управления пуском; 7—главный пусковой баллон

После того, как откроют клапан 6, сжатый воздух поступит в главный пусковой клапан 1 и стоп-устройство 5 регулятора скорости, которое взведется и освободит рейки топливных насосов.

Под действием сжатого воздуха, поступающего от клапана 6, сработает главный пусковой клапан 1 и воздух поступит в главную магистраль 3.

Сжатый воздух из главной магистрали одновременно поступает к пусковым клапанам 2 и в распределитель воздуха 4. Золотник воздухораспределителя 4 по порядку работы управляет работой пусковых клапанов 2 и воздух проходит в цилиндры дизеля.

ГЛАВНЫЙ ПУСКОВОЙ КЛАПАН (рис. 79).

Сжатый воздух от баллона поступает в полость корпуса 1, где помещен клапан 2. Клапан 2 притерт к гнезду корпуса 1 и прижат к нему через тарелку 4 и разгрузочный клапан 3 пружиной 5.

Снизу на корпус 1 навернут цилиндр 8, в котором помещается поршень 9. Внутри корпуса 1 запрессована латунная втулка 10, в которую вставлен толкатель 7. К отверстию, показанному стрелкой с присоединяется трубка от клапана управления пуском. К штуцеру по стрелке а подводится сжатый воздух от пусковых баллонов. К штуцеру по стрелке в присоединяется главная магистраль. Сверху корпус заглушен пробкой 6.

При закрытом клапане управления пуском путь воздуха в главную магистраль перегражден клапаном 2. При открытом

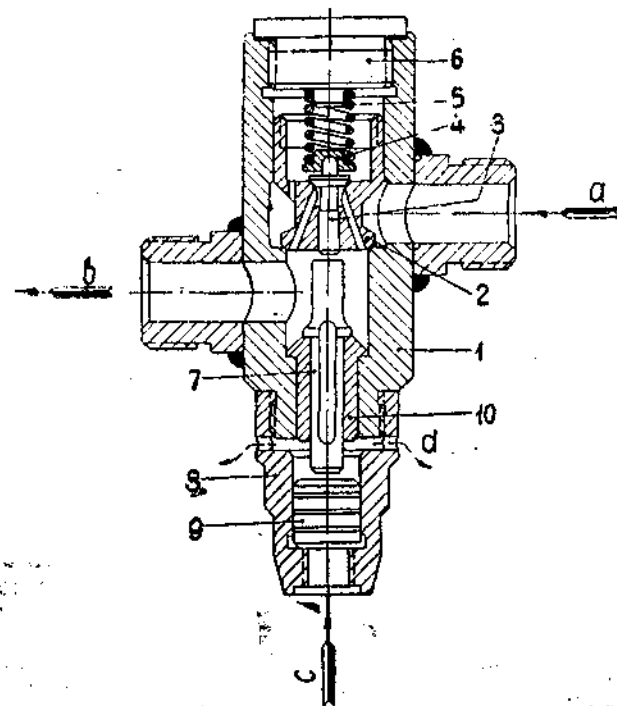


Рис. 79. Главный пусковой клапан:
1—корпус; 2—клапан; 3—разгрузочный клапан; 4—тарелка; 5—пружина; 6—пробка; 7—толкатель; 8—цилиндр; 9—поршень; 10—втулка

клапане управления пуском поршень 9 под давлением сжатого воздуха движется вверх и через толкатель 7 открывает сначала разгрузочный клапан 3. Сжатый воздух по сверлениям в клапане 2 устремляется в нижнюю полость корпуса. В результате этого давление воздуха выравнивается в обеих полостях корпуса. При дальнейшем движении поршня толкатель 7 поднимает клапан 2, пропуская в главную магистраль основную массу сжатого воздуха.

Когда клапан управления пуском закроют, давление воздуха на поршень 9 прекращается. Клапан 2 под давлением пружины 5 садится на свое гнездо.

Сжатый воздух, который остался в корпусе и трубах по канавке *e* и отверстиям *d* цилиндрика 8 выходит в атмосферу. Трубопровод разгружается от давления воздуха.

Клапан разбирают в следующем порядке. Из верхней части корпуса 1 вывертывают пробку 6, вынимают пружину 5, тарелку 4, клапаны 2 и 3 и толкатель 7. С нижней части корпуса 1 свертывают цилиндрок 8 и из него вынимают поршень 9.

Небольшие риски на поверхностях трущихся деталей нужно заполировать. Клапаны 2 и 3 притереть. Детали, на поверхностях которых имеются глубокие риски и задиры, заменить.

При сборке, перед тем как накрутить цилиндрок 8, от руки проверить ход клапанов 2 и 3 и поршня 9.

После сборки клапан опрессовать сжатым воздухом.

КЛАПАН УПРАВЛЕНИЯ ПУСКОМ (рис 80)

В латунном корпусе 4 помещен резиновый клапан 7, изготовленный в пресс-форме. Клапан к седлу корпуса прижат пружиной 6. В отверстие корпуса вставлен толкатель 8, удерживаемый от выпадания ограничителем 9.

На оси штифтом 3 закреплен рычаг 2, в который ввернута пусковая кнопка 1.

Сжатый воздух через штуцер 5 вводится в полость клапана. При пуске дизеля, когда нажимают на кнопку 1, рычаг 2 давит на толкатель 8. Толкатель открывает клапан 7 и сжатый воздух из штуцера 5 поступает в трубку к главному пусковому клапану. По окончании пуска кнопку 1 отпускают и клапан 7 под действием пружины 6 будет прижат к седлу.

Порядок разборки клапана следующий. Вывернуть из корпуса штуцер 5 и вынуть пружину 6 с клапаном 7. Освободить ограничитель 9 и вынуть толкатель 8. Вынуть штифт 3 и ось и снять рычаг 2.

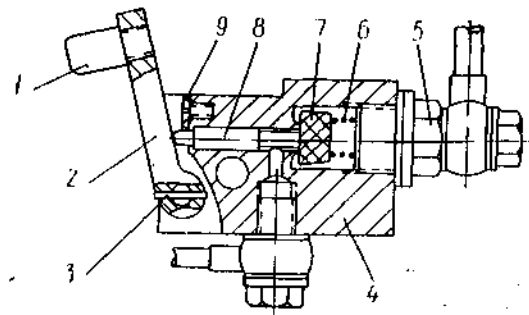


Рис. 80. Клапан управления пуском:

1—кнопка; 2—рычаг; 3—штифт; 4—корпус; 5—штуцер; 6—пружина; 7—клапан; 8—толкатель; 9—ограничитель

Замерить клапан 7, если на его поверхности имеются трещины или он разбух. Заполировать риски на поверхности толкателя 8. Заменить пружину 7, если она деформирована или на ее поверхности имеются следы трещин.

После сборки сжатым воздухом проверить герметичность и работу клапана.

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ ВОЗДУХА (рис. 81)

В алюминиевом корпусе 5 вращается вертикальный валок 4 с золотником 3. Опорой верхней шейки валка 4 служит расточка в корпусе 5; а нижней шейки—шариковый подшипник 6, который крепится в корпусе 5 гайкой 7. На нижнем

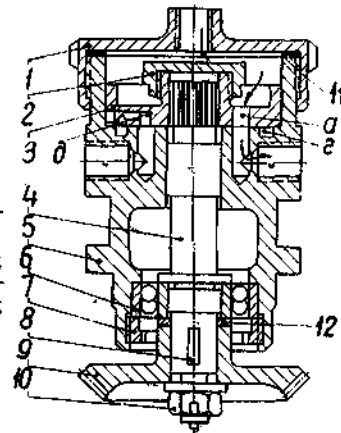


Рис. 81. Распределитель воздуха:

1—крышка; 2—копачок; 3—золотник; 4—валок; 5—корпус; 6—шариковый подшипник; 7—гайка; 8—шпонка; 9—шестерня; 10—гайка; 11—прокладка; 12—регулирующее кольцо

конец валика 4 шпонкой 8 и гайкой 10 закреплена коническая шестерня 9, которая входит в зацепление с приводной шестерней на распределительном валу. Зазор в зацеплении шестерен регулируется толщиной кольца 12.

Валик 4 и золотник 3 имеют шлицевое соединение, которое от пропуска воздуха уплотняется колпачком 2. Сжатый воздух подводится через отверстие в крышке 1, накрутой на корпус. Крышка 1 уплотняется прокладкой 11.

В корпусе 5 по числу цилиндров дизеля имеются каналы, которые трубками соединяются с пусковыми клапанами.

При вращении золотник 3 овальным пазом *a* поочередно открывает каналы корпуса 5, из которых воздух по трубкам поступает к пусковым клапанам.

Чтобы пусковые клапаны четко и своевременно закрывались, из трубок, идущих от распределителя к клапанам, выпускается сжатый воздух. Для этого на рабочей поверхности золотника имеется полукольцевой паз *d* с двумя каналами, выходящими в кольцевую канавку *г* корпуса, которая двумя отверстиями сообщается с полостью блока. Масло для смазки валика подается по сверлению в корпусе (см. рис. 96).

Разбирают распределитель в следующем порядке. Свернуть крышку 1 с корпуса 5, снять с валика 4 золотник 3 с колпачком 2.

Снять шестерню 9, вывернуть гайку 10 и вынуть валик 4 вместе с подшипником 6. Снять с валика 4 шариковый подшипник 6.

Осмотреть разобранные детали. Риски на рабочих поверхностях золотника 3 и корпуса 5 вывести притиркой. Осторожно выправить забойки на шлицах валика 4 и золотника 3. При большом износе заменить шариковый подшипник 6 и шестерню 9. Если повреждена резьба в отверстиях корпуса 5, то его также нужно сменить. Золотник 3 на шлицах валика 4 должен свободно перемещаться.

При каждом осмотре золотника 3 корпус 5 и золотник 3 смазывать маслом.

Установка золотника. Установить коленчатый вал в положение, соответствующее началу подачи воздуха в 1-й цилиндр ($8 \pm 4^\circ$ после ВМТ 1-го цилиндра, в такт «рабочего хода»). Впускные и выпускные клапаны при этом должны быть закрыты. Снять крышку воздухораспределителя и убедиться, что трубопроводы, соединяющие распределитель воздуха и пусковые клапаны, присоединены правильно (см. рис. 82).

Повернуть валик распределителя воздуха так, чтобы был выбран зазор между зубьями шестерен привода и распределителя.

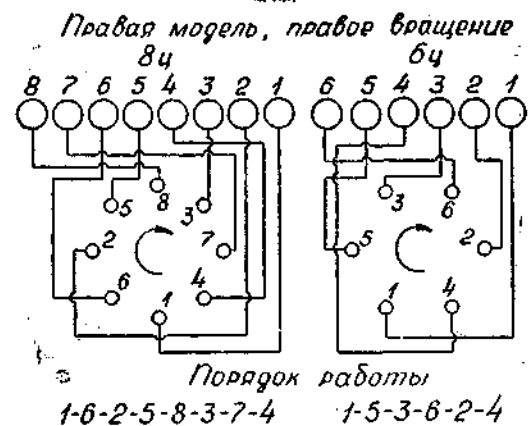


Рис. 82. Схема присоединения трубопроводов от воздухораспределителя к пусковым клапанам

Установить золотник на шлицы валика так, чтобы передняя (по ходу вращения) кромка окна в нем совпала с кромкой отверстия 1-го цилиндра в корпусе (см. рис. 83).

Проверить установку золотника. Для этого повернуть коленчатый вал против хода на $60-90^\circ$, после чего медленно поворачивать его по ходу до момента совпадения передней кромки золотника с кромкой отверстия первого цилиндра.

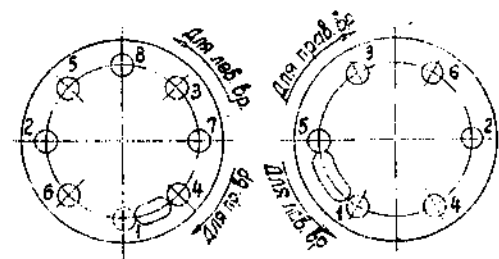


Рис. 83. Схема установки золотника воздухораспределителя

ПУСКОВОЙ КЛАПАН

(рис. 84)

В чугунном корпусе 1 помещается стальной клапан 2, на штоке которого выполнен поршень с лабиринтными уплотняющими канавками.

Пружина 4, опираясь одним концом на опорную шайбу 3, а другим на тарелку 5, накрученную на шток, прижимает клапан к гнезду.

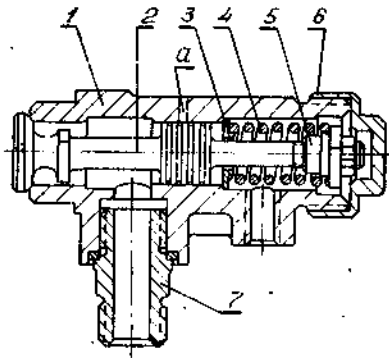


Рис. 84. Пусковой клапан:
1—корпус; 2—клапан; 3—опорная шайба; 4—пружина; 5—тарелка; 6—колпак; 7—штуцер

В полость пружины, закрытой колпаком 6, подается воздух от золотника распределителя.

Сжатый воздух давит на поршень и, преодолевая усилие пружины 4, открывает клапан 2. В цилиндры дизеля из главной магистрали, патрубки которой присоединены к штуцерам 7, поступает сжатый воздух.

В конце хода поршень клапана задней кромкой откроет отверстие *a* в корпусе 1 и воздух из цилиндра выйдет в атмосферу. Одновременно золотник распределителя также выпускает воздух из трубки и клапан под действием пружины 4 закрывается.

Чтобы разобрать клапан, нужно свернуть колпак с корпуса 1 и тарелку 5 пружины 4 со штока клапана 2. Затем вынуть пружину 4 и опорную шайбу 3. Вывернуть из корпуса штуцер 7.

Заполировать риски на поршне клапана 2. Тарелку клапана 2 притереть к корпусу. После сборки обязательно зашлифовать тарелку 5 пружины 4. Проверить от руки ход клапана 2. Качество притирки проверить керосином.

ПУСКОВЫЕ БАЛЛОНЫ

(рис. 85).

Сжатый воздух хранится в двух баллонах 5 и 8, которые между собой сообщаются трубопроводом и скреплены хомутом 4. Баллон 5—главный; баллон 8—дополнительный.

Давление воздуха в баллонах контролируется манометром 1, давление воздуха, поступающее в пусковой трубопровод дизеля, контролируется манометром 2.

Дизель пускается из главного баллона 5. Дополнительный баллон 8 воздухом заполняется через главный 5.

По манометру 1 можно контролировать давление воздуха сразу в обоих баллонах или отдельно в дополнительном. Пускать дизель рекомендуется одновременно из обоих баллонов.

На трубопроводе, по которому подается пусковой воздух к дизелю, смонтирован тройник 10 с манометром 2 и предохранительным клапаном 3 низкого давления.

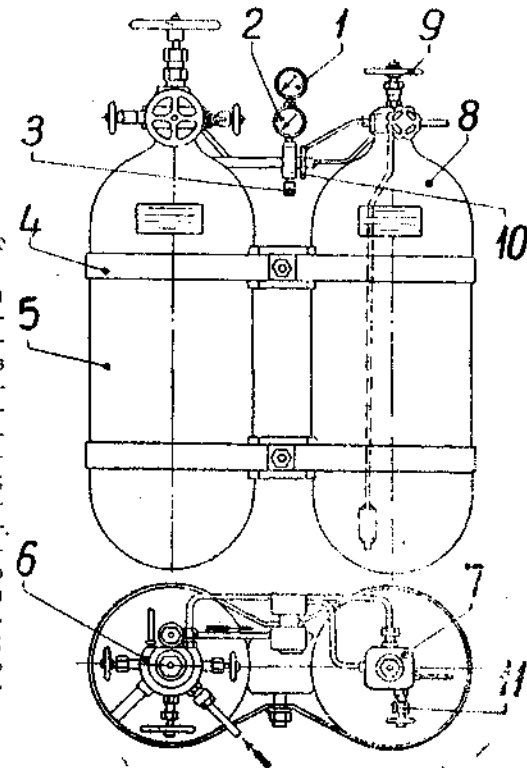


Рис. 85. Пусковые баллоны:

1—манометр давления воздуха в баллонах; 2—манометр давления воздуха, поступающего в пусковой трубопровод дизеля; 3—предохранительный клапан низкого давления; 4—хомут; 5—корпус главного баллона; 6—головка главного баллона; 7—головка дополнительного баллона; 8—корпус дополнительного баллона; 9—перепускной вентиль дополнительного баллона; 10—тройник; 11—продувочный вентиль дополнительного баллона

Головка 7 дополнительного баллона имеет два вентиля: перепускной 9 и продувочный 11, к которому присоединяется трубка для выпуска конденсата.

Головка главного баллона (см. рис. 86), кроме перепускного 5 и продувочного 2 вентиляей, имеет пусковой 1 и заправочный 6 вентили, предохранительный клапан 7 высокого давления и редуктор давления 4. На конце дренажной трубки 3 прикреплен груз.

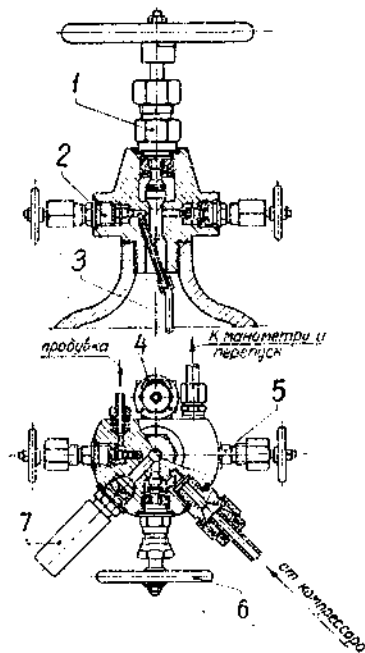


Рис. 86. Головка главного баллона:

1— пусковой вентиль; 2— продувочный вентиль; 3— дренажная трубка; 4— редуктор давления; 5— перепускной вентиль; 6— вентиль для заправки баллонов сжатым воздухом; 7— предохранительный клапан

В корпусе головки дополнительного баллона ввернут штуцер 4 (см. рис. 87), центральное отверстие которого залито металлом с температурой плавления 96°C.

Так как предохранительный клапан имеется только у главного баллона, рекомендуется перепускные вентили главного и дополнительного баллона держать открытыми. На вентилях прикреплены таблички с надписями о назначении вентиляей.

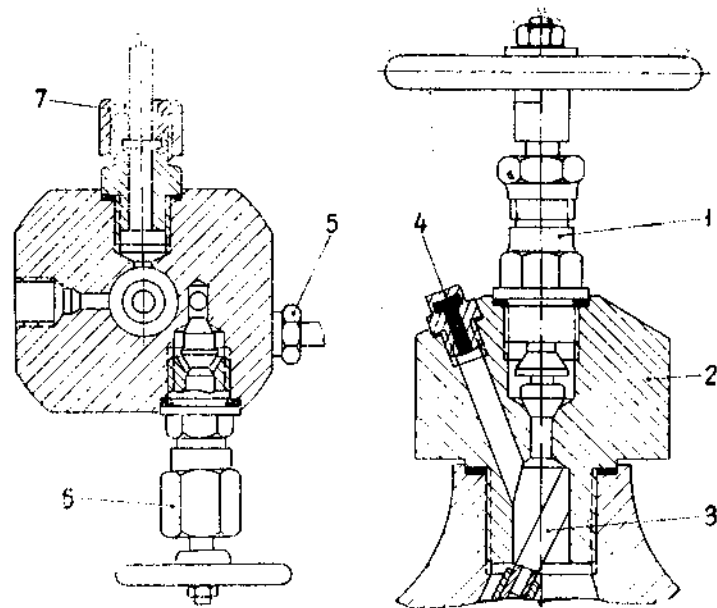


Рис. 87. Головка дополнительного баллона: 1—перепускной вентиль; 2—корпус головки; 3—дренажная трубка; 4—штуцер с плавким металлом; 5—штуцер; 6—продувочный вентиль; 7—гайка штуцера

При осмотре у головок вывернуть и осмотреть вентили. Вывернуть предохранительные клапаны и редуктор давления, манометры и штуцеры трубопроводов.

Если наблюдались пропуски воздуха, притереть или сменить клапан неисправного вентиля. Головки свертываются лишь в случае осмотра внутренней поверхности баллонов.

Заменить сальники вентиляей. Тщательно проверить резьбы. Неисправная резьба может привести к несчастному случаю. Проверить манометры по образцовому.

Редуктор давления (рис. 88). Боковым выступом корпус 1 редуктора ввертывается в головку главного баллона. К нижнему выступу корпуса 1 присоединяется пусковой трубопровод, а сверху наверх колпак 6, сжимающий пружину 5. В корпусе 1 установлен клапан 2 из нержавеющей стали. Штифтом 4 клапан соединяется с тарелкой 3. Клапан регулируется затяжкой пружины 5.

При закрытом пусковом вентиле клапан 2 редуктора полностью открыт.

При открытом пусковом вентиле за тарелкой клапана 2 в полости а создается давление, которое давит на обратную сторону тарелки и сжимает пружину 5.

Клапан 2 начинает закрываться, проходное сечение уменьшается и за счет дросселирования воздуха понижается его давление.

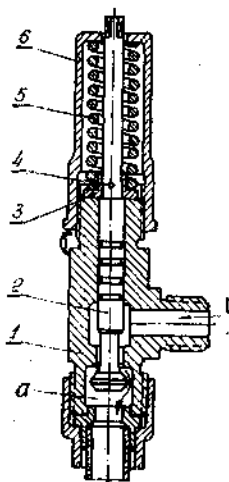


Рис. 88. Редуктор давления:
1—корпус; 2—клапан; 3—тарелка; 4—штифт;
5—пружина; 6—колпак

При уменьшении затяжки пружины 5 давление воздуха в пусковом трубопроводе понижается, при увеличении затяжки давление возрастает. Давление воздуха в редукторе понижается до 30–40 $кгс/см^2$.

Чтобы разобрать редуктор, нужно свернуть с корпуса колпак 6 и снять пружину 5. Вынуть штифт 4, снять тарелку 3 со штока и вынуть клапан 2.

На направляющей поверхности клапана 2 заполнить риску и притереть его тарелку к корпусу. После сборки клапан отрегулировать на рабочее давление и заплombировать.

Предохранительный клапан высокого давления (рис. 89). На штуцер 7 навернуть цилиндр 9, в котором помещается клапан 4 с резиновой подушкой 8. Цилиндр и штуцер зафиксированы штифтом 6. Клапан 4 к седлу прижимается пружиной 2, затяжка которой регулируется стаканом 3. Для выпуска воздуха при подъеме клапана в стакане цилиндра 9 просверлены отверстия а. Чтобы исключить влияние возможного перекоса пружины 2 на положение клапана 4, ее верхний торец опирается на тарелку 10, в гнездо которой входит сферическая головка упора 1. После регулировки, между штуцером 7 и стаканом 3 ставится кольцо-фиксатор 5.

Клапан разбирают в следующем порядке. Свернуть стакан 3 и вынуть клапан 4, упор 1, тарелку 10 и пружину 2. Снять кольцо-фиксатор 5.

Свертывать цилиндр 9 со штуцера 7 не рекомендуется (они между собой заштифтованы).

Если при осмотре возникнут малейшие подозрения, что пружина 2 имеет трещины, то ее нужно сменить. Особое внимание при осмотре обратить на резиновую подушку 8. Если на подушке будут обнаружены трещины, то ее нужно заменить. После сборки клапан отрегулировать на установленное давление и заплombировать.

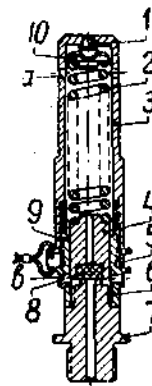


Рис. 89. Предохранительный клапан высокого давления:
1—упор; 2—пружина; 3—стакан; 4—клапан;
5—кольцо-фиксатор; 6—штифт; 7—штуцер; 8—резиновая подушка; 9—цилиндр; 10—тарелка

Предохранительный клапан низкого давления (рис. 90). Клапан предохраняет пусковую систему дизеля от поступления в нее воздуха с давлением выше 45 $кгс/см^2$.

Во внутреннюю полость цилиндра 2, который навернут на штуцер 1, помещен клапан 4 с резиновой подушкой 3. Штуцер 1 и цилиндр 2, зафиксированы между собой штифтом 7.

Клапан 4 к седлу прижимается пружиной 5, затяжка которой регулируется гайкой 6.

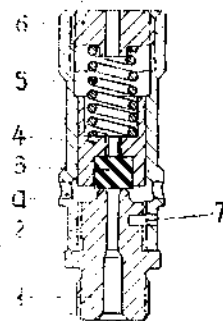


Рис. 90. Предохранительный клапан низкого давления:
1—штуцер; 2—цилиндр; 3—резиновая подушка; 4—клапан; 5—пружина; 6—гайка; 7—штифт

Воздух из открывшегося клапана 4 выпускается в атмосферу через отверстия а, просверленные в стенке цилиндрика 2.

При малейшем подозрении на трещины в пружине 5 ее нужно обязательно сменить.

Клапан разбирают так. Вывернуть гайку 6, вынуть пружину 5 и клапан 4.

Свертывать цилиндрок 2 со штуцера 1 (они между собой заштифованы) не рекомендуется.

Особое внимание при осмотре обратить на резиновую подушку 3 и пружину 5. Если на подушке будут обнаружены трещины, то ее нужно заменить.

После сборки клапан отрегулировать на установленное давление, а после регулировки запломбировать.

9 СИСТЕМА АВАРИЙНОЙ ЗАЩИТЫ И ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ СИСТЕМЫ

Аппаратами, приборами и механизмами системы контроллируются следующие параметры работающего дизеля: температура и давление смазочного масла, температура охлаждающей воды и предельно-допустимая скорость вращения коленчатого вала.

Система имеет аппаратуру аварийной защиты световой и звуковой предупредительной сигнализации.

Аппараты, приборы и механизмы защиты автоматически останавливают дизель, если давление масла, температура воды или скорость вращения коленчатого вала будут иметь предельно-допустимые значения.

Но прежде, чем сработает тот или иной аппарат защиты, на сигнализационном пульте включается соответствующий световой и обобщенный звуковой сигналы, которые предупредят, что нарушен нормальный режим работы системы смазки или охлаждения.

Опережение срабатывания цепей сигнализации до включения автоматических аппаратов защиты достигается тем, что реле сигнализации отрегулированы на более низкие параметры, чем реле защиты. Поэтому, если на пульте включится предупредительный

сигнал, необходимо, не дожидаясь автоматической остановки дизеля, принять соответствующие меры для устранения неисправности.

При превышении допустимой скорости вращения коленчатого вала, когда этот параметр будет иметь аварийное значение («разнос»), дизель остановится автоматически, без предварительного предупреждающего сигнала.

На рис. 91 изображена структурная принципиальная схема аварийной защиты и предупредительной сигнализации.

В систему входят следующие аппараты, механизмы и устройства, которые объединены общей электрической схемой. Механической центробежный выключатель с заслонкой на впускном коллекторе.

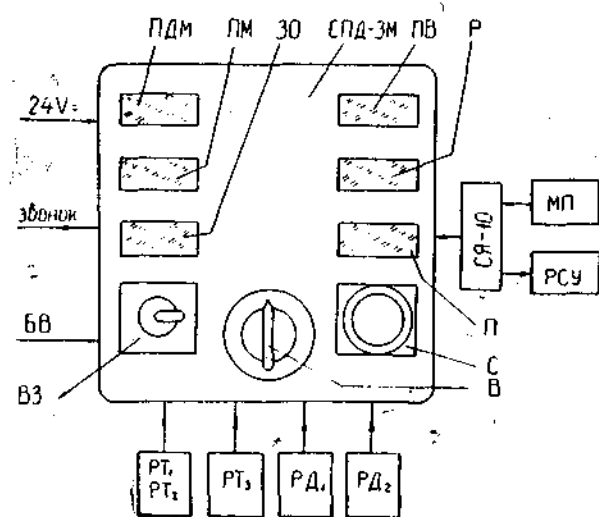


Рис. 91. Структурная схема аварийной защиты и предупредительной сигнализации: ПДМ—световой сигнал «падение давления масла»; ПМ—световой сигнал «перегрев смазочного масла»; ЗО—световой сигнал «защита отключена»; СПД-ЗМ—пульт сигнализации и защиты; ПВ—световой сигнал «перегрев охлаждающей воды»; Р—световой сигнал «превышение скорости» («разнос»); СЯ-10—соединительный коммутационный ящик; МП—микрореле выключателя заслонки впускного коллектора; РСУ—стоп-устройство регулятора скорости; П—световой сигнал «питание пульта»; К—кнопка выключения звукового сигнала; В—выключатель питания для проверки; РД₁—реле давления масла (сигнализация); РД₂—реле давления масла (защита); РТ₁—реле температуры масла (сигнализация); РТ₂—реле температуры воды (сигнализация); РТ₃—реле температуры воды (защита); ВЗ—выключатель защиты; БЗ—электрический импульс от блок-контакта автомата генератора на автоматическое включение защиты

Электромагнитное стоп-устройство РСУ, встроенное в регулятор скорости.

Реле температуры масла PT_3 сигнализации.

Реле температуры воды PT_1 и PT_2 сигнализации и защиты.

Реле давления масла PD_1 и PD_2 сигнализации и защиты.

Пульт аварийно-предупредительной сигнализации и защиты СПД-3М.

Соединительный ящик СЯ-10.

Микровыключатель МП заслонки впускного коллектора.

Система питается постоянным током с напряжением 24 в от независимого источника. Вход питания сделан к выключателю В пульта СПД-3М. Выключателем В систему включают в работу и проверяют исправность пульта, а после срабатывания сигнализации или защиты систему возвращают в исходное рабочее положение.

Тумблером ВЗ включают и отключают (если необходимо) электроаппаратуру защиты. После подачи питания выключателем В на пульте зажигается световое табло П. О включении в работу защиты тумблером ВЗ сигнализирует световое табло ЗО.

Кнопкой С пульта отключается звуковой обобщенный сигнал З.

Реле, пульт и соединительный ящик на дизель не навешиваются и устанавливаются в местах, удобных для обслуживания.

Термореле должны монтироваться на расстоянии не более 4 м от места установки датчика (термобаллона) и на одном с ним уровне, так как при расположении дна термобаллона на различной с корпусом высоте нарушается равновесие между натяжением пружины и давлением в термосистеме за счет давления столба жидкости в капиллярной трубке. (Величину поправки на установку см. в руководстве по монтажу и эксплуатации термореле).

После включения системы, если дизельгенератор не нагружен, работает только световая предупредительная сигнализация и центробежный выключатель. Цепи защиты включаются автоматически (если тумблер ВЗ включен) после приема нагрузки генератором агрегата, т. е. при включении блока-контакта БВ автомата генератора.

В нормальном, не аварийном режиме на пульте включено только одно табло питание системы П. Остальные табло—темные (лампы не горят).

При отклонении от нормального режима от соответствующего реле (PT_1 , PT_2 или PD_1) в пульт поступит предупредительный импульс. На пульте включится соответствующее неисправности световое табло и звуковой сигнал (звонок). Если не будут приняты меры для устранения неисправности и параметры достигнут

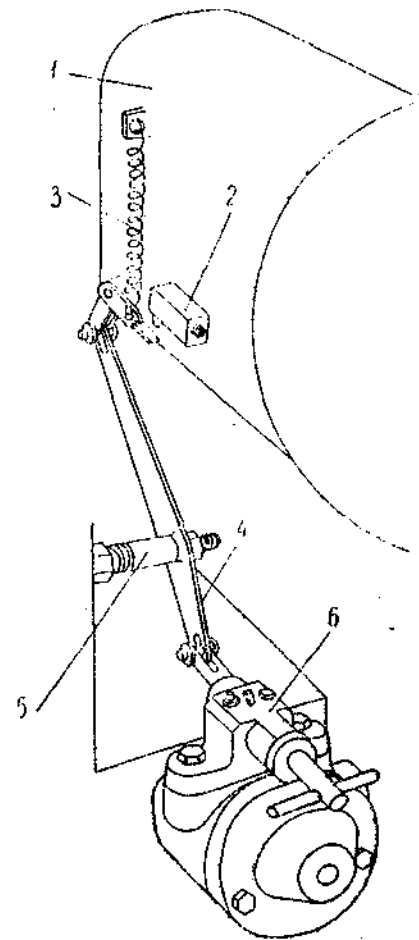


Рис. 92. Механизм предельного выключателя:

- 1—заслонка впускного коллектора;
- 2—микропереключатель; 3—пружина;
- 4—рычаг; 5—ось рычага; 6—предельный выключатель

аварийного значения, то включается следующее реле ($РД_2$ или $РТ_3$). Импульс от этого реле поступит на промежуточное реле сигнализационного пульта, а оттуда через соединительный ящик $СЯ-10$ на стоп-устройство $РСУ$ регулятора скорости.

Регулятор скорости переставит рейки топливных насосов в нулевое положение и подача топлива в цилиндры прекратится. Дизель остановится. В этот момент на пульте соответствующее табло будет гореть не непрерывно, а мигать, что означает сигнал «авария».

При скорости вращения коленчатого вала выше допустимых пределов сработает центробежный выключатель 6 (см. рис. 92). Рычаг 4, который находится под действием пружины 3 заслонки 1, повернется на оси 5 и нажмет на контакт микропереключателя 2. Одновременно под действием той же пружины закроется заслонка 1 и перекроет доступ воздуха во впускной коллектор.

При замыкании контакта микропереключателя $МП$ импульс через промежуточное реле пульта и соединительный ящик $СЯ$ поступит в стоп-устройство регулятора скорости и дизель остановится. На пульте будет мигать табло P .

Параллельное с заслонкой включение стоп-устройства резко сокращает количество несгоревшего топлива в цилиндрах дизеля при его остановке.

В исходное положение стоп-устройство автоматически возвращается при повторном пуске дизеля. Заслонка в исходное положение устанавливается рукоятками центробежного выключателя и заслонки вручную.

Во всех случаях, когда дизель был остановлен с помощью заслонки, необходимо открыть все предохранительно-декомпрессионные клапаны и несколько раз провернуть вручную коленчатый вал, чтобы очистить цилиндры от остатков несгоревшего топлива.

Реле и центробежный выключатель отрегулированы на следующие параметры:

Реле температуры воды сигнализации — $85 \pm 3^\circ\text{C}$.

Реле температуры воды защиты — $90 \pm 3^\circ\text{C}$.

Реле температуры масла сигнализации — $85 \pm 3^\circ\text{C}$.

Реле давления масла сигнализации $1,2 \pm 0,25 \text{ кгс/см}^2$.

Реле давления масла защиты $0,9 \pm 0,25 \text{ кгс/см}^2$.

Центробежный выключатель дизелей 1000 об/мин. — 1150—1190 об/мин.

Центробежный выключатель дизелей 750 об/мин. — 880—900 об/мин.

ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ (рис. 93).

В цилиндре, который выточен в валке 14, помещен стакан 12 с ввернутым в него ударником 11. Стакан 12 ко дну цилиндра прижат пружиной 28. Один торец пружины 28 опирается на бурт стержня 20, другой в дно стакана 12.

При вращении валка 14, если скорость вращения превысит допустимые пределы, центробежные силы будут преодолевать усилие натяжения пружины 28 и стакан 12 вместе с ударником 11 выдвинется из цилиндра. Ударник коснется стопора 33. Стопор 33 повернется и освободит ползун 9, соединенный с заслонкой впускного коллектора и прижатый к стопору 33 ее пружиной. Заслонка под действием пружины закроется. Чтобы установить механизм выключателя в исходное положение, нужно вытянуть ползун 9 за рукоятку на себя до отказа. Валок 14 вращается в двух шариковых подшипниках 13 и 24. С распределительным валом валок 14 соединен торсионным валком 2. Концы торсионного валака 2 загнутые и свободно входят в пазы втулок 1 и 27, что обеспечивает нормальную работу узла при небольшой расцентровке валов.

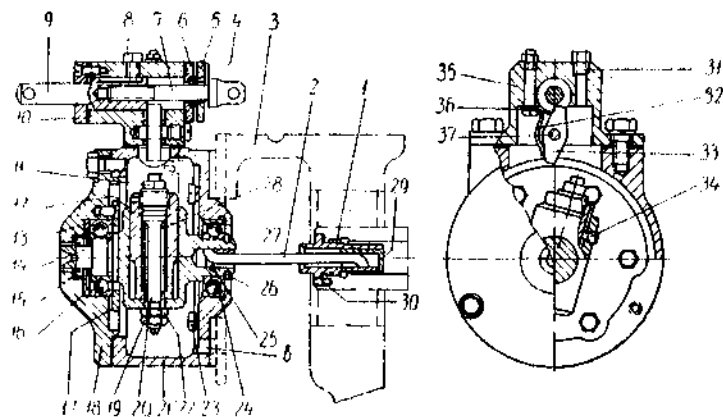


Рис. 93. Центробежный выключатель:
1—втулка; 2—торсионный валок; 3—блок цилиндров; 4—уплотнительное кольцо; 5—фланец; 6—крышка; 7—тяга; 8—винт; 9—ползун; 10—крышка; 11—ударник; 12—стакан; 13—шариковый подшипник; 14—валок; 15—сальник; 16—регулирующее кольцо; 17—фланец; 18—крышка; 19—контргайка; 20—стержень; 21—корпус; 22—гайка; 23—болт; 24—шариковый подшипник; 25—штифт; 26—стопорное кольцо; 27—втулка; 28—пружина; 29—заглушка; 30—винт; 31—пробка; 32—пружина; 33—стопор; 34—штифт; 35—корпус ползуна; 36—упор; 37—ось стопора

Втулка 1 ввернута в торец распределительного вала и зафиксирована от проворачивания винтом 30. Конец втулки 1 закрыт заглушкой 29. Другой конец валика 2 с валиком 14 соединен штифтом 25.

Наружная обойма шарикового подшипника 13 закреплена в крышке 18 фланцем 17. Кольцо 16 служит для регулировки зазора в подшипниках и подбираться при сборке. Шариковый подшипник 24 закреплен на валике стопорным кольцом 26. Свободный конец валика 14 уплотнен манжетным сальником 15. В нем выточено гнездо для измерения скорости вращения ручным тахометром.

Пружина 28 затягивается гайкой 22, которая стопорится контргайкой 19. Чтобы ограничить ход стакана 12, у него выточена кольцевая канавка, в которую входит направляющий штифт 34.

Между ударником 11 и стопором 33 устанавливается зазор *a*, равный 6 мм для дизелей при 1000 об/мин. и 4 мм для дизелей при 750 об/мин. Регулируется этот зазор путем вывертывания или вывертывания ударника 11 из стакана 12. После регулировки ударник 11 стопорят винтом, который раскернивают.

Стопор 33 посажен на ось 37, которая ввернута в корпус ползуна 35. Стопор пружинной 32 прижат к упору 36. В ползун 9 ввернута тяга 7, которая пальцем соединяется с рычагом передачи к заслонке.

Чтобы соединить тягу 7, нужно отвести до упора рычаг в сторону выключателя (заслонка должна быть закрыта).

Корпус 24 крепится к блоку цилиндров внутренними болтами. Детали центробежного выключателя смазываются парами и брызгами масла из картера. Через отверстие *a* корпуса масло стекает в картер.

Чтобы разобрать выключатель, нужно отсоединить тягу от рычага заслонки впускного коллектора, снять механизм ползуна 9 со стопором 33, открепить и вынуть крышку 18 вместе с валиками 14 и 2 и шариковыми подшипниками 13 и 24. Корпус 21 выключателя во избежание расцентровки (если в этом нет необходимости) снимать не рекомендуется. Необходимо лишь проверить надежность его крепления.

У валика 2 тщательно осмотреть поверхность. Валик 2, у которого имеются трещины, волосовины и т. п., сменить. Также сменить дефектные шариковые подшипники и уплотнение.

Проверить ход стакана 12, который должен легко и без заеданий двигаться в цилиндре валика 14.

Если все детали механизма не имеют дефектов, то разбирать валики 14 и 2, подшипники 13 и 24 и стакан 12 не рекомендуется, так как это потребует в дальнейшем дополнительной регулировки.

У ползуна 9 проверить легкость хода и, если необходимо, сменить уплотнительное кольцо 4. Проверить качество пружины

28 и упора 36. При общей сборке все детали выключателя смазать маслом.

На заводе собранный измеритель скорости выключателя (стакан 12 с пружинной 28 и валик 14) регулируют на специальном стенде.

В эксплуатационных условиях работу центробежного выключателя периодически проверяют непосредственно на дизеле. Дизель пускают на холостом ходу и плавно рукояткой регулятора повышают обороты. У дизелей при 1000 об/мин. — до 1150-1190 об/мин., у дизелей при 750 об/мин. — до 880-900 об/мин. Выключатели дизелей крановых дизельгенераторов отрегулированы на выключение при 900—950 об/мин.

Если выключатель сработает ниже указанных пределов или не сработает совсем (повышать обороты выше указанных пределов запрещается), то у него необходимо изменить натяжение пружины 28.

Сначала нужно открепить и снять крышку 18 вместе с валиками 2 и 14 и отвернуть контргайку 19. Затем гайкой 22 изменить натяжение пружины 28.

Вывертывание гайки 22 натяжение пружины увеличивает и, наоборот, вывертывание гайки уменьшает ее натяжение.

Отрегулировав натяжение пружины, застопорить гайку 22 контргайкой 19, собрать и проверить срабатывание выключателя.

ЗАСЛОНКА ВПУСКНОГО КОЛЛЕКТОРА (рис. 94).

Механизм заслонки собран в сварном корпусе 8. Диск 1, который закрывает входное отверстие во впускной коллектор при срабатывании выключателя, установлен с помощью пальца на рычаге 3 и закреплен пружинной 2. Рычаг 3 штифтом зафиксирован на оси 9. На выступающем наружном конце оси 9 посажен и закреплен двуплечий рычаг 6. Одно плечо рычага соединено с пружинной 7, второе — с рычагом 10, который связывает заслонку с центробежным выключателем.

При нормальном режиме работы диск 1 опущен, а пружина 7 натянута. В этом положении система рычагов удерживается стопорным механизмом ползуна центробежного выключателя.

Когда выключатель срабатывает, стопорный механизм выключателя освобождается и диск 1 под действием пружины 7 закрывается, прижимаясь к горловине корпуса 8. Одновременно выступ плеча рычага 6 замыкает контакт микропереключателя 4, который замыкает электрическую цепь стоп-устройства.

К фланцу 5 подсоединен трубопровод системы вентиляции картера.

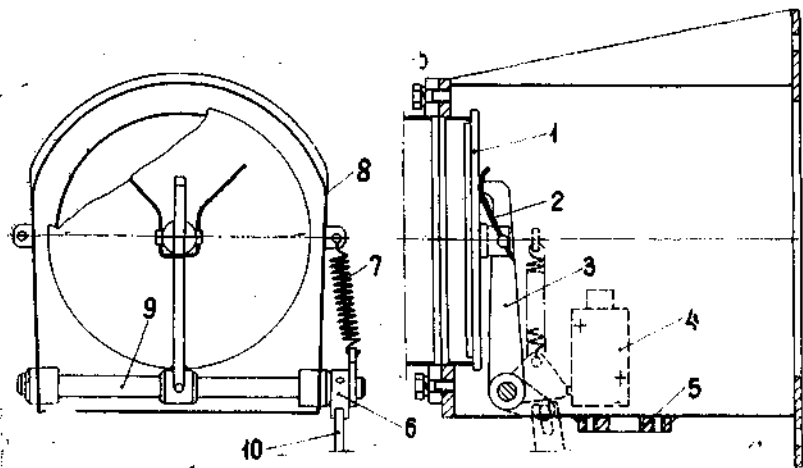


Рис. 94. Заслонка впускного коллектора:
1—диск; 2—пружина; 3—рычаг; 4—микрореле; 5—фланец; 6—рычаг; 7—пружина; 8—корпус; 9—ось; 10—рычаг

Чтобы разобрать заслонку, необходимо снять пружину 7, микрореле 4 и рычаг 6. Затем вынуть пружину 2, панель и снять диск 1.

Все детали промыть, высушить и осмотреть. Пружину 7, если она имеет вытянувшиеся витки, сменить.

При сборке отрегулировать положение микрореле 4 так, чтобы при закрытом диске рычаг 6 замкнул его контакты.

ПУЛЬТ ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНОЙ И АВАРИЙНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ (рис. 95)

Пульт изготовлен в водозащищенном исполнении. Корпус 8 пульта закрыт крышкой 2, которая уплотняется резиновыми прокладками. Запирается крышка накладным замком 20.

В корпусе и на крышке размещена аппаратура сигнализации, защиты и коммутации системы.

В корпусе закреплена блок-панель с электромагнитными промежуточными реле 1, с панелью 9 мультивибратора, конденсаторы, блок защиты с предохранителями 7 и клеммные колодки 6. К клеммным колодкам через сальниковые вводы 15 подключаются кабели внешней коммутации.

На крышке 2, которая в открытом положении откидывается вниз, размещены панель 3 с сигнальными табло и лампами 4,

пакетный выключатель 5, рукоятка 14 которого выведена наружу, тумблер 16 отключения защиты, панель и кнопка 13 отключения звукового сигнала.

Каждое табло имеет по две лампы. Миганием ламп при сигнале «авария» управляет мультивибратор.

После срабатывания одного из сигналов (сигнализации или защиты) соответствующее реле 1 будет заблокировано. Чтобы разблокировать реле после устранения неисправности, рукояткой 14 выключателя необходимо выключить питание, а затем снова включить.

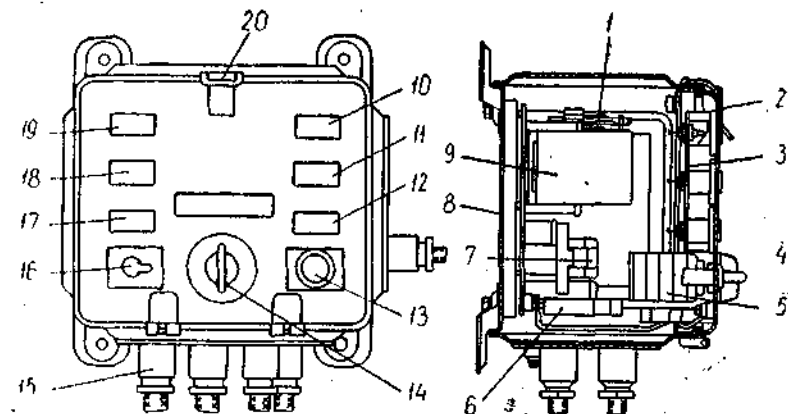


Рис. 95. Пульт предупредительной и аварийной сигнализации:

1—промежуточное реле; 2—крышка пульта; 3—панель с сигнальными лампами; 4—сигнальная лампа; 5—выключатель питания; 6—клеммные колодки; 7—предохранители; 8—корпус пульта; 9—панель мультивибратора; 10—табло «перегрев воды»; 11—табло «разнос»; 12—табло «питание»; 13—кнопка отключения звонка; 14—рукоятка выключателя питания; 15—ввод кабеля; 16—тумблер отключения защиты; 17—табло «защита отключена»; 18—табло «перегрев масла»; 19—табло «падение давления масла»; 20—замок крышки

При перестановке рукоятки 14 в положение «проверка» звуковой сигнал (звонки) и лампы всех табло должны включиться и давать ровный немигающий свет.

У каждого табло имеется надпись с указанием вида неисправности.

СХЕМА СИСТЕМЫ СМАЗКИ (рис. 96).

Система смазки циркуляционная, одноконтурная. Масло к трущимся поверхностям деталей подается шестеренчатым насосом 14.

Из маслобординка 11 через помещенный в приемную трубу 12 всасывающий фильтр 13 масло всасывается и нагнетается насосом 14 через холодильник 16 и фильтр 19 в главную магистраль 10, из которой по отверстиям в перегородках фундаментной рамы поступает к коренным подшипникам 30 коленчатого вала.

Часть масла после фильтра 19 до входа в главную магистраль 10 отводится на смазку голкаателей 23 штанг и коромысел 22 клапанов.

В конце главной магистрали присоединен трубопровод, по которому масло поступает к распределительным валам, подшипникам промежуточных шестерен 6 и 7 и редуктора 8. На этом участке подсоединен манометр «Масло выходящее» (из главной магистрали).

На линии, параллельной холодильнику 16, установлен терморегулятор 17. При холодном масле клапаны терморегулятора 17 полностью открыты и большая часть масла минует холодильник 16. По мере нагрева его клапаны перекрывают поток и масло начинает проходить через холодильник 16.

В конце линии коромысел клапанов установлен польчатый краник 1, который регулируется количеством масла, поступающего на смазку привода 26 регулятора скорости. Из привода 26 масло сливается в картер.

Параллельно фильтру 19 нормальной очистки в систему включены два центробежных фильтра 31, через которые непрерывно проходит от 6 до 7% масла. Отфильтрованное масло сливается в картер. Для чистки фильтров установлен вентиль 32.

Всасывающий трубопровод ручного насоса 20 соединяется со всасывающей трубой шестеренчатого насоса 14, а его нагнетательный трубопровод присоединен на участке между фильтром 19 нормальной очистки и холодильником 16.

Повышение давления масла выше допустимых пределов ограничивается редукционным клапаном 15 насоса 14, который перепускает излишки его из нагнетательной полости во всасывающую.

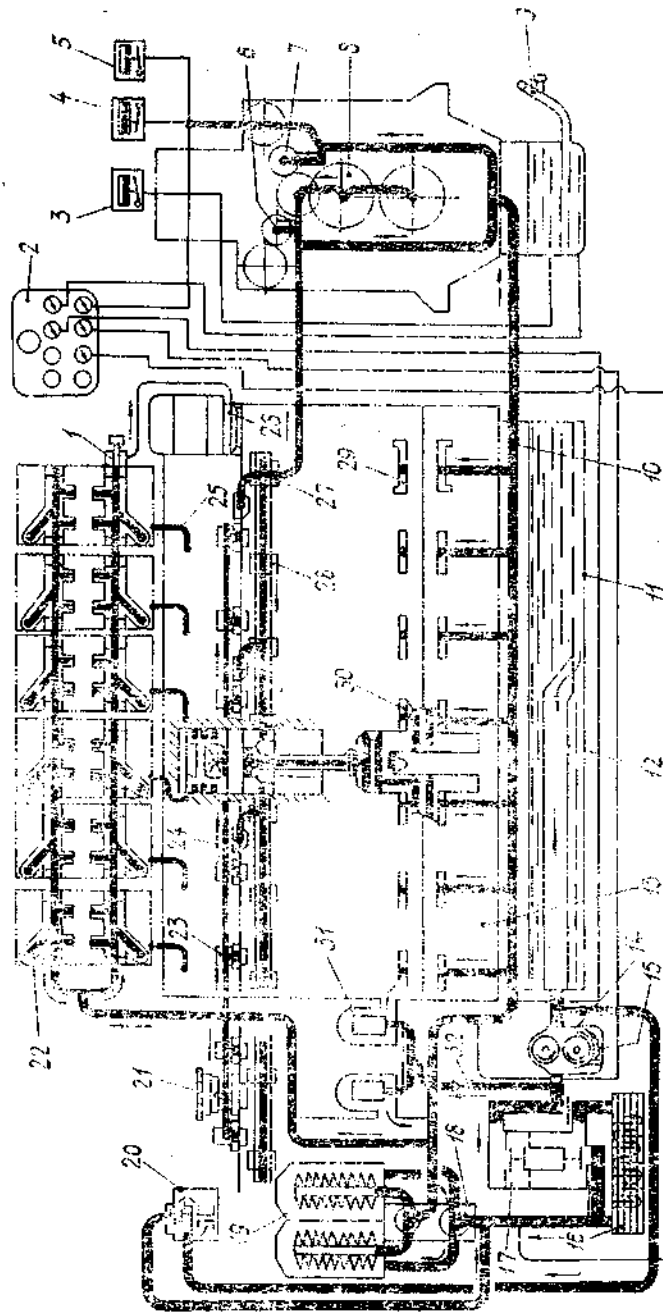


Рис. 96. Схема системы смазки.

1—польчатый краник; 2—штиок приборов; 3—реле температуры сигнализации; 4—реле давления сигнализации; 5—реле давления шестеренчатого насоса; 6 и 7—промежуточные шестерни привода распределительных валов; 8—редуктор привода распределительных валов; 9—трубопровод заполнения и опорожнения маслобординка; 10—главная магистраль; 11—маслобординка; 12—приемная труба; 13—фундаментная рама; 14—масляный насос; 15—редукционный клапан масляного насоса; 16—охладитель масла; 17—терморегулятор; 18—кран фильтра; 19—фильтр нормальной очистки; 20—ручной насос; 21—распределитель воздуха; 22—коромысла клапанов; 23—толкатель штанг; 24—толкатель толкателя; 25—ручной насос; 26—привод регулятора скорости; 27—упорный подшипник распределительного вала; 28—подшипник распределительного вала; 29—упорный подшипник коленчатого вала; 30—коренной подшипник коленчатого вала; 31—центробежный фильтр; 32—вентиль к центробежным фильтрам

Масло к толкателям 24 топливных насосов проходит по трубкам, присоединенным к подшипникам 28 распределительных валов. К воздухораспределителю 21 масло подводится от трубопровода толкателей 23 штанг выпускных клапанов. К шатунам подшипникам масло поступает по каналам и сверлениям коленчатого вала от коренных подшипников. Из шатуновых подшипников по каналам в шатунах масло проходит на смазку головного подшипника и охлаждение поршня. Втулки цилиндров смазываются маслом, разбрызгиваемым кривошипной коленчатого вала. Нагретое и загрязненное масло стекает через решетки фундаментной рамы в маслоборник 11. С крышек цилиндров масло по трубкам 25 сливается в колодцы блока цилиндров, через которые проходят анкерные связи.

В маслоборнике 11 установлены датчик реле температуры 3 системы аварийной сигнализации и датчик термометра «Масло выходящее». Датчик термометра «Масло в двигатель» установлен на трубопроводе перед входом в главную магистраль.

Трубка манометра «Масло входящее» присоединена к трубопроводу главной магистрали.

ЦИРКУЛЯЦИОННЫЙ МАСЛЯНЫЙ НАСОС (рис. 97)

В цилиндрических гнездах, расточенных в чугунном корпусе 12, вращаются две шестерни. Одна из них, ведущая 6, сегментной шпонкой 5 закреплена на приводном валике 2; вторая шестерня 11—ведомая, вращается на оси 10. На конце приводного

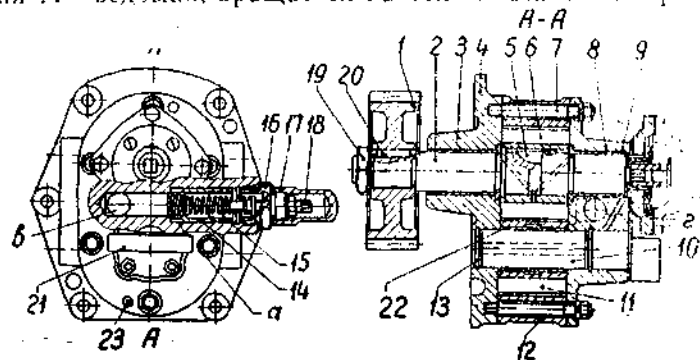


Рис. 97. Циркуляционный масляный насос: 1—шестерня; 2—приводной валик; 3—втулка; 4—крышка; 5—сегментная шпонка; 6—ведущая шестерня; 7—шпилька; 8—крышка; 9—втулка; 10—ось; 11—ведомая шестерня; 12—корпус; 13—стопорное кольцо; 14—клапан; 15—пружина; 16—штуцер; 17—колпак; 18—винт; 19—гайка; 20—шпонка; 21—перепускной клапан топлива; 22—втулка; 23—штифт

вала закреплена шпонкой 20 и гайкой 19 шестерня 1, которая входит в зацепление с шестерней коленчатого вала. Валик 2 вращается в бронзовых втулках 3 и 9, запрессованных в крышки 4 и 8, закрывающие насос.

Корпус 12 и крышка 8 стягиваются между собой шпильками 7, а от взаимного смещения фиксируются штифтами 23.

Подшипником ведомой шестерни 11 является бронзовая втулка 22, которая в нее запрессована. Осевому смещению оси 10 препятствуют стопорные кольца 13.

Масло для смазки втулок 3 и 9 в крышках 4 и 8 поступает по двум косым сверлениям валика 2. Масло к втулке 22 ведомой шестерни проходит через сверления во впадинах ее зубьев в качавку и через отверстия во втулке поступает на рабочую поверхность оси. Избыток масла, протекающего вдоль втулки 9, направляется по сверлению 2 в крышке 8 в расточку под ось 10 и по ее центральному каналу стекает в картер дизеля.

Редукционный клапан смонтирован в расточке крышки 8. Клапан 14 прижимается к гнезду пружины 15, затяжка которой регулируется винтом 18, ввернутым в штуцер 16. Снаружи на штуцер 16 накручен колпак 17. После регулировки винт 18 стопорится контргайкой. Полости а и в каналами соединяются с нагнетательной и всасывающей полостями насоса. При открытии клапана, когда давление повышено, масло из полости нагнетания перепускается во всасывающую полость насоса.

Для выхода просочившегося масла из полости, где находится пружина 15, в доньшке клапана 14 дизелей с правым вращением коленчатого вала это сверление выполнено на цилиндрической поверхности клапана 14.

Расточка под ось 10 закрыта корпусом 21 перепускного клапана топливной системы.

Чтобы разобрать насос, нужно снять с крышки кронштейн топливоподкачивающего насоса и с валика приводную шестерню 1. Открепить и снять крышку 8. Вынуть из корпуса 12 валик 2 с ведущей шестерней 6, ось 10 и ведомую шестерню 11.

Выпрессовывать втулки 3, 9 и 22 из крышек 4 и 8 и ведомой шестерни 11, если они находятся в хорошем состоянии, не следует. Также можно не снимать, если в этом особой необходимости нет, ведущую шестерню 6 с валика 2 насоса и стопорные кольца 13 оси 10 и крышек 8 и 4.

Разобрать редукционный клапан. Отвернуть колпак 17, вывернуть штуцер 16 с винтом 18, вынуть пружину 15 и клапан 14.

После разборки насоса осмотреть зубья шестерен 6 и 11. Шестерни, зубья которых имеют выкрашивание и большуюработку, заменить. После сборки проверить по краске контакт зубьев. Контакт должен составлять не менее 40% боковой поверхности зуба по высоте и не менее 60% по длине.

Поверхности крышек 8 и 4 с глубокими рисками или выработкой вышабрить по плите. При сборке проверить торцевые зазоры между шестернями 6 и 11 и крышками 8 и 4.

Небольшие риски на валике 2 и оси 10 заполнить крокусовой шкуркой.

Притереть редукционный клапан 14 к гнезду крышки 8.

ФИЛЬТР НОРМАЛЬНОЙ ОЧИСТКИ (рис. 98)

Фильтр двухсекционный, с сетчатыми фильтрующими элементами. Секции фильтра для очистки могут поочередно выключаться на ходу трехходовым краном.

Полости секции двумя каналами в и с корпуса 13 крана и коробкам 11 сообщаются через пробку 12 крана с подводящими и

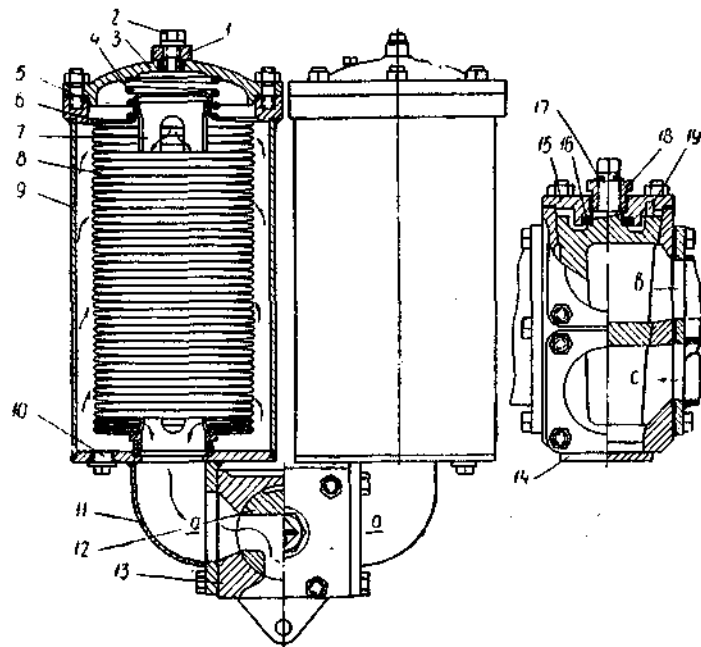


Рис. 98. Фильтр нормальной очистки:

1—пробка; 2—штуцер; 3—крышка; 4—пружина; 5—резинное уплотнительное кольцо; 6—тарелка; 7—центральная труба; 8—фильтрующий элемент; 9—корпус секции; 10—сливная пробка; 11—коробка; 12—пробка крана; 13—корпус крана; 14—нижняя крышка; 15—верхняя крышка; 16—резинное кольцо; 17—стопорное кольцо; 18—отжимная гайка; 19—штифт-фиксатор

отводящими трубопроводами. Канал в заканчивается в днище корпуса 9 расточкой, в которую вставлена центральная труба 7. Канал с имеет свободный вход в полости корпусов 9 секций.

На центральную трубу 7 одеты фильтрующие элементы 8, которые поджимаются к дну секции через тарелку 6 пружиной 4. Секция фильтра закрывается крышкой 3, которая крепится шпильками и уплотняется резиновым кольцом 5. В резьбовое отверстие крышки ввернут ниппель 1 со штуцером 2, через который из корпуса 9 секции выпускается воздух. Внизу у корпуса имеется пробка 10 для выпуска отстоя.

Пробка 12 крана притерта к гнезду корпуса 13. Пробка 12 закрыта крышкой 15 крана и уплотняется резиновым кольцом 16.

Для переключения крана затяжка пробки 12 ослабляется вывертыванием гайки 18 до упора в стопорное кольцо 17, пробка 12 поворачивается в положение, соответствующее рискам на торце хвостовика и затягивается обратно гайкой 18.

Чтобы исключить одновременное выключение обеих секций, на пробке имеется паз, в который входит штифт 19, исключающий неправильный поворот пробки 12.

Масло через кран и канал с входит в полости секций фильтра, проходит через сетки фильтрующих элементов 8 в центральную трубу 7, в стенках которой выфрезерованы сквозные пазы. Из центральной трубы по каналу в корпуса 13 крана отфильтрованное масло через пробку 12 поступает в отводящий трубопровод.

Чтобы разобрать фильтр, нужно снять крышки 3 и вынуть пружины 4 с тарелками 6. С помощью приспособления (см. рис. 99) вынуть центральные трубы 7 с фильтрующими элементами 8.

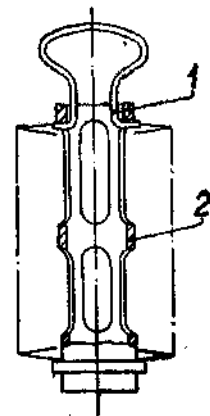


Рис. 99. Выем фильтрующих элементов:
1—приспособление; 2—центральная труба

Снять нижнюю крышку 14, стопорное кольцо 17 и вывернуть гайку 18. Снять крышку 15 крана, вынуть резиновое кольцо 16 и пробку 12.

После разборки фильтрующие элементы 8 промыть растворителем.

Элементы с порванными сетками заменить. Сменить также резиновые кольца 5 и 16 и притереть к гнезду корпуса 13 пробку 12 крана.

ФИЛЬТР ЦЕНТРОБЕЖНОЙ ОЧИСТКИ (рис. 100)

Центробежный фильтр работает от гидравлического напора масла в системе смазки дизеля.

Масло поступает в канал оси 2, ввернутой в корпус 1. Из канала масло по сверлениям входит в рабочую полость ротора 6, который закрыт кожухом 7. Заполнив внутреннюю полость ротора 6, масло через фильтрующую сетку 9 по каналам ротора 6 подходит к двум форсунам 3.

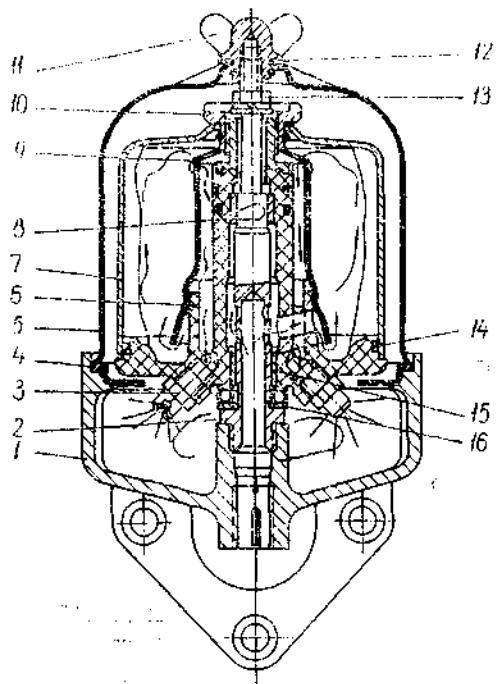


Рис. 100. Фильтр центробежной очистки масла:
1—корпус; 2—ось; 3—форсунка; 4—прокладка; 5—кожух; 6—ротор; 7—кожух; 8—штулка; 9—сетка; 10 и 11—гайки; 12—прокладка; 13—гайка; 14—прокладка; 15—штулка; 16—упорный шариковый подшипник

Вытекающие из отверстий форсунок 3 струи масла создают реактивную силу, под действием которой ротор 6 вращается с большой скоростью.

Находящиеся в масле твердые частицы под действием центробежной силы отбрасываются на внутренние стенки кожуха 7, где и скапливаются, образуя плотный осадок.

Вытекающее из форсунок 3 масло сливается на дно корпуса 1 и через окно стекает в картер дизеля. Ротор 6 вращается на втулках 8 и 15 и упорном шариковом подшипнике 16. Снаружи фильтр закрыт кожухом 5, который к корпусу крепится гайкой 11.

Фильтр можно чистить и тогда, когда дизель работает. Для очистки фильтра необходимо лишь перекрыть кран на подводящем масле трубопроводе.

Чтобы фильтр очистить, необходимо отвернуть гайку 11, снять наружный кожух 5, отвернуть гайку 13 и снять ротор с оси 2. Затем снять кожух 7, который крепится гайкой 10.

Нормальная работа фильтра зависит от давления и вязкости масла. Также для работы очень важно, чтобы все каналы фильтра и сетка были чистыми, а положение форсунок и диаметр их отверстий не изменялся.

Чтобы разобрать фильтр, нужно отвернуть гайку 11 и снять наружный кожух 5. Отвернуть гайку 13 и снять с оси ротор 6 и подшипник 16.

Из корпуса 1 вывернуть штуцер, через который в фильтр вводится масло.

Разобрать ротор. Для этого вывернуть верхнюю гайку 10 и снять кожух 7 ротора 6. Снять сетку 9 и, если необходимо, вывернуть из корпуса ротора форсунки 3.

В процессе осмотра заменить разбухшие и пришедшие в негодность резиновые прокладки 4 и 14. Если порвана сетка 9, то ее заменить новой. При большом износе подшипник 16 заменить новым.

После сборки проверить вращение ротора 6, который должен свободно вращаться от руки.

РУЧНОЙ НАСОС (рис. 101)

Насос поршневой, двойного действия, с двумя всасывающими и двумя нагнетательными клапанами. Работает насос от усилия одной руки за рукоятку 5.

Поршень 11 пальцем соединен с тягой 10, которая, в свою очередь, связана с рычагом 8, закрепленным шпонкой 7 на валике 17 приводной рукоятки 5.

Основная деталь насоса—это его корпус 1, отлитый из чугуна. В корпусе размещены все устройства и детали, необходимые для работы насоса: расточен цилиндр под поршень 11, имеется клапанная коробка и коробка приводного механизма и выполнена система каналов, которые сообщают цилиндр и клапанную коробку со всасывающим и нагнетательным трубопроводами.

Всасывающие и нагнетательные клапаны 4 — тарельчатые, бронзовые с направляющими хвостовиками. Все клапаны одинаковые. Они плотно притерты к латунным седлам 3, которые впрессованы в гнезда клапанной коробки. В канавки поршня вложены два уплотнительных кольца.

Цилиндр закрыт крышкой 13, которая уплотняется прокладкой 14. Клапанная коробка и коробка приводного механизма имеют общую крышку 2.

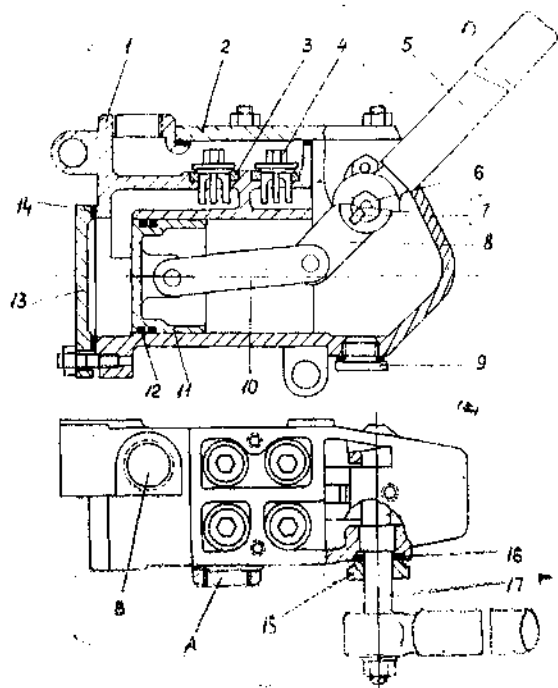


Рис. 101. Ручной насос:

1—корпус; 2—крышка клапанной коробки; 3—седло; 4—клапан; 5—рукоятка; 6—гайка; 7—шпонка; 8—рычаг; 9—пробка; 10—тяга; 11—поршень; 12—поршневое кольцо; 13—крышка цилиндра; 14—прокладка; 15—фланец; 16—уплотнение оси; 17—ось рукоятки

А—отверстие для присоединения нагнетательного трубопровода; В—отверстие для присоединения всасывающего трубопровода

Герметичность входа валика 17 в корпус обеспечивается уплотнением 16, затяжка которого регулируется фланцем 15.

Крепится насос шпильками, которые входят в отверстия корпуса. Рукоятка посажена на квадрат валика 17 и закреплена гайкой.

В нижней части насоса имеется отверстие, закрытое пробкой 9. Отверстие предназначено для слива масла.

При движении поршня от рукоятки в одной из полостей насоса создается разрежение, под действием которого поднимается всасывающий клапан и цилиндр из маслосборника заполняется маслом. Одновременно во второй полости, по другую сторону поршня, поступившее уже туда масло сжимается и, открывая нагнетательный клапан, выталкивается в нагнетательный трубопровод. Таким образом за один ход поршня совершается два действия: всасывание и нагнетание.

После клапанной коробки на нагнетательном трубопроводе дополнительно устанавливается невозвратный клапан, который разгружает насос от давления масла во время работы дизеля (см. ниже).

Безотказная работа насоса зависит от степени износа поршня и колец, плотности клапанов, уплотнительных прокладок, состояния уплотнения валика рукоятки и соединений всасывающего трубопровода.

Насос разбирается в следующем порядке. Открыть крышку 2 клапанной коробки и крышку 13 цилиндра. Снять рукоятку 5, фланец 15 и уплотнение 16. Отсоединить тягу 10 от рычага 8 и вынуть поршень 11. Если необходимо, снять валик 17 и вынуть рычаг 8.

Если седла 3 клапанов находятся в удовлетворительном состоянии, выпрессовывать их из корпуса не следует.

Перед сборкой притереть к седлам всасывающие и нагнетательные клапаны. Сменить изношенные детали (поршневые кольца и пальцы тяги и рычага). Заменить уплотнение валика. Чтобы исключить подсос воздуха, уплотнительные прокладки поставить новые.

НЕВОЗВРАТНЫЙ КЛАПАН

(рис. 102).

Клапан ставится на нагнетательном трубопроводе ручного насоса. Клапан разгружает насос от давления масла во время работы дизеля.

Клапан 3 притерт к запрессованному в корпус 1 седлу 2. Пружина 4 прижимает клапан к седлу. Сверху клапан закрыт пробкой 6, которая уплотняется прокладкой 5.

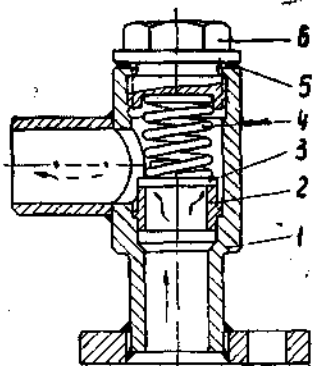


Рис. 102. Невозвратный клапан:
1—корпус; 2—седло; 3—клапан; 4—пружина; 5—прокладка; 6—пробка

БЛОК ОХЛАДИТЕЛЕЙ МАСЛА И ВОДЫ (рис. 103.)

Масляная 3 и водяная 1 секции блока соединяются промежуточным корпусом 2.

Конструкция секций блока одинакова. В корпусе 4 вставлен охлаждающий элемент 5, передняя трубная доска которого, уплотняемая прокладками, зажата между фланцами корпусов 4 и 2.

Чтобы компенсировать удлинение трубок от нагревания, задняя трубная доска к корпусу 4 не крепится и уплотняется резиновым шнуром 9, который поджимается кольцом 8. Трубки в досках развальцованы. На трубки секций надеты перегородки, ко-

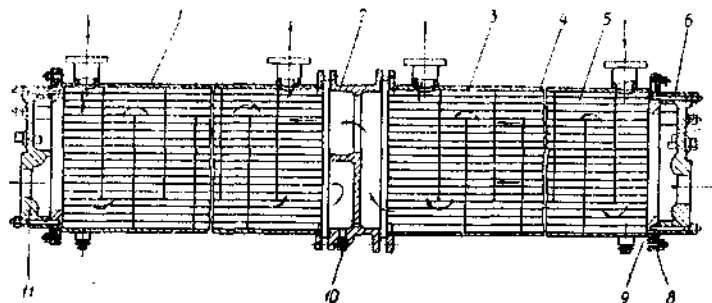
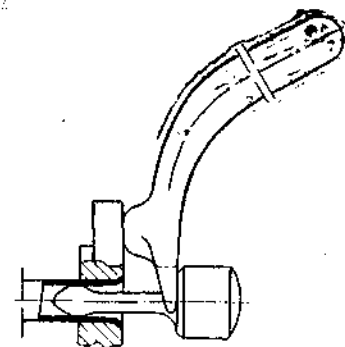


Рис. 103. Блок охладителей масла и воды:
1—секция воды; 2—промежуточный корпус; 3—секция масла; 4—корпус; 5—охлаждающий элемент; 6—крышка; 7—протектор; 8—кольцо; 9—резиновое кольцо; 10—пробка; 11—крышка

торые для повышения интенсивности охлаждения изменяют направление потока масла (или пресной воды). Перегородки охладителя масла изготовлены из стали, перегородки охладителя воды—латунные.

Торцы охлаждающих элементов закрыты бронзовыми крышками 6 и 11, к которым присоединяются подводящий и отводящий трубопроводы заборной воды. Вода входит в полость крышки 6, проходит по трубкам масляной секции и через промежуточный корпус 2 входит в трубки водяной секции 1. Здесь вода, направляемая ребрами промежуточного корпуса 2 и крышки 11, делает три оборота, проходя по трубкам с увеличенной скоростью.

Рис. 104. Извлечение вальцовки



При сборке крышки 6 и 11 нельзя менять местами, так как в этом случае будет нарушен поток воды и эффективность охлаждения упадет.

Для уменьшения коррозии трубок в крышки секций ввернуты цинковые протекторы 7. Вода и масло сливаются через отверстия в корпусах охладителя, которые закрыты пробками 10.

Охладитель разбирается в следующем порядке. Поставить метки или риски на фланцах промежуточного корпуса 2 и фланцах корпусов секций 1 и 3.

Разъединить корпуса 4 охладителя. У секций снять кольца 8, резиновый шнур, крышки 6 и вывернуть протекторы 7. Из корпусов 4 вынуть охлаждающие элементы 5.

Перед сборкой заменить сальники 9. Протекторы 7 зачистить до металлического блеска. Негодные заменить.

Соединить секции 1 и 3 с промежуточным корпусом 2 нужно по меткам или рискам на их фланцах.

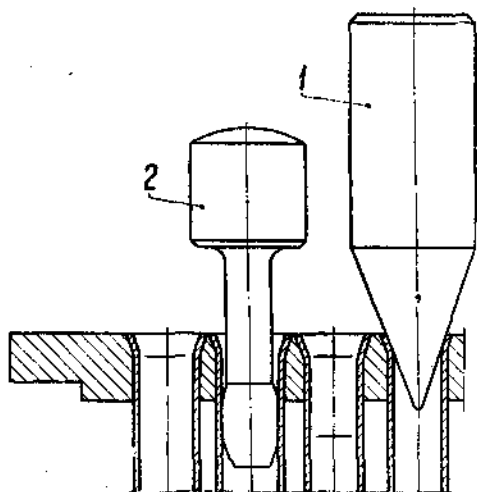


Рис. 105. Развальцовка трубок охладителя:
1—конус; 2—вальцовка

После сборки секции охладителя опробовать. Если будет обнаружена течь в трубных досках, то с помощью специальных приспособлений (см. рис. 104 и 105) развальцевать дефектные трубки. Если же течь путем развальцовки устранить не удастся, то дефектную трубку заглушить. Общее количество заглушенных трубок не должно превышать 20% (не более 47 трубок).

ТЕРМОРЕГУЛЯТОР ТЕМПЕРАТУРЫ МАСЛА

(рис. 106).

Главным элементом терморегулятора является его термометрическая система—термостат. Термостат имеет один термочувствительный элемент 16 сифонного типа, заполненный ацетоном и два клапана 12 и 15. Термочувствительный элемент 16, клапаны 12 и 15 и другие детали термостата собраны на дисковом седле 9 и представляют собой неразборный узел.

Термостат помещен в разъем между верхней 5 и нижней 15 частями корпуса. Эти части корпуса отлиты из чугуна. Уплотняется разъем двумя паронитовыми прокладками 16, которые вложены в выточки верхней и нижней частей корпуса.

Снизу к седлу 9 под действием пружины 10 прижимается клапан 12. Опорой нижнего торца пружины 10 служит тарелка 13, жестко соединенная лапками с диском седла 9.

Поясок корпуса термочувствительного элемента 16 припаян к цилиндрической части клапана 12. На шток элемента опирается

стержень 6, через который винтом 3 настраивается термометрическая система. Стержень 6 в корпусе уплотняется кольцом 4, изготовленным из синтетического пластика.

Снизу на хвостовик клапана 12 падет второй клапан 15, который пружиной 14 прижат к развальцованному бурту хвостовика. Верхней опорой пружины 14 служит тарелка 13.

Масло из дизеля входит в полость А нижнего корпуса 17. Из этой полости масло может, в зависимости от его температуры, поступать или в полость С верхнего корпуса, которая трубопроводом соединяется с охладителем, или в полость В на перепуск, или в полость С и В одновременно.

Распределением потоков масла, в зависимости от его температуры, и управляет термостат. Когда масло холодное, клапан

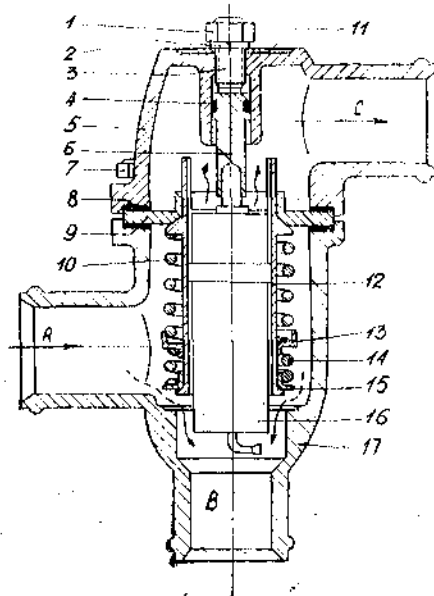


Рис. 106. Терморегулятор температуры масла:

1—гайка; 2—пружинная шайба; 3—регулирующий винт; 4—уплотнительное кольцо; 5—верхний корпус; 6—шток; 7—гайка; 8—прокладка; 9—седло; 10—пружина возврата; 11—табличка-указатель; 12—клапан; 13—тарелка пружины; 14—предохранительная пружина от перегрузки; 15—клапан перепуска; 16—термочувствительный элемент; 17—нижний корпус.

А—вход горячего масла из дизеля; В—отвод масла на перепуск; С—выход масла к охладителю.

под действием пружины 10 закрыт, а клапан 15 открыт: масло через полость В идет на перепуск, минуя охладитель.

По мере нагревания масла термочувствительный элемент начинает расширяться и перемещать клапаны 12 и 15. Клапан 12 будет открываться и направлять поток масла на охладитель, а клапан 15 закрываться, перекрывая проход на перепуск.

Чтобы не повредить термосистему, когда клапан 15 полностью закроет проход маслу на перепуск, а термозлемент будет продолжать свое действие, в работу вступит предохранительная пружина 14.

Терморегулятор настроен и отрегулирован на заводе-изготовителе. Но если во время эксплуатации возникнет необходимость в этом, то терморегулятор настраивается следующим образом.

Для повышения температуры регулировочный винт 3 нужно вращать против часовой стрелки, для понижения — по часовой стрелке.

Один оборот регулировочного винта изменяет значение регулируемой температуры примерно на 1°C.

При выходе из строя термочувствительного элемента или каких-либо деталей термосистемы термостат должен быть заменен новым.

Устанавливая терморегулятор на трубопроводе, необходимо обратить внимание на маркировку, нанесенную на корпусе: она должна совпадать с направлением потоков.

НАСОС ПРЕДУСЛОВОЙ ПРОКАЧКИ (рис. 107).

Насос — поршневой, одноцилиндровый, двойного действия. Работает насос на сжатом воздухе от пусковой системы дизеля.

В корпусе 8 насоса (его цилиндре) помещены два поршня 10 и 14. Поршни гайками 16 и 34 закреплены на штоке 13.

Цилиндр перегородкой 11 разделен на две полости: масляную и воздушную. Шток 13 проходит через перегородку 11, в которой уплотняется резиновыми кольцами 12. Кольца вложены в канавки перегородки.

Масляная полость цилиндра закрыта клапанной коробкой 3, воздушная — крышкой 19. В центре крышки 19 проходит шток 17 ручного привода.

Сверху на корпусе 8 закреплен золотниковый распределитель, который подает в цилиндр сжатый воздух и управляет работой насоса.

В клапанной коробке масляной полости размещены два всасывающих и два нагнетательных клапана.

Все основные детали насоса: корпус, клапанная коробка, крышка, перегородка и корпус распределителя — отлиты из чугуна.

Сжатый воздух от системы пуска подается в распределитель через центральное отверстие его корпуса.

Золотник 31 открывает или закрывает одно из двух отверстий, которые просверлены с левой и правой стороны от центрального. К этим отверстиям присоединены две трубки, по которым сжатый воздух от распределителя подается в цилиндр насоса. Одна трубка (правая) закреплена на крышке 19, вторая (левая) на корпусе насоса.

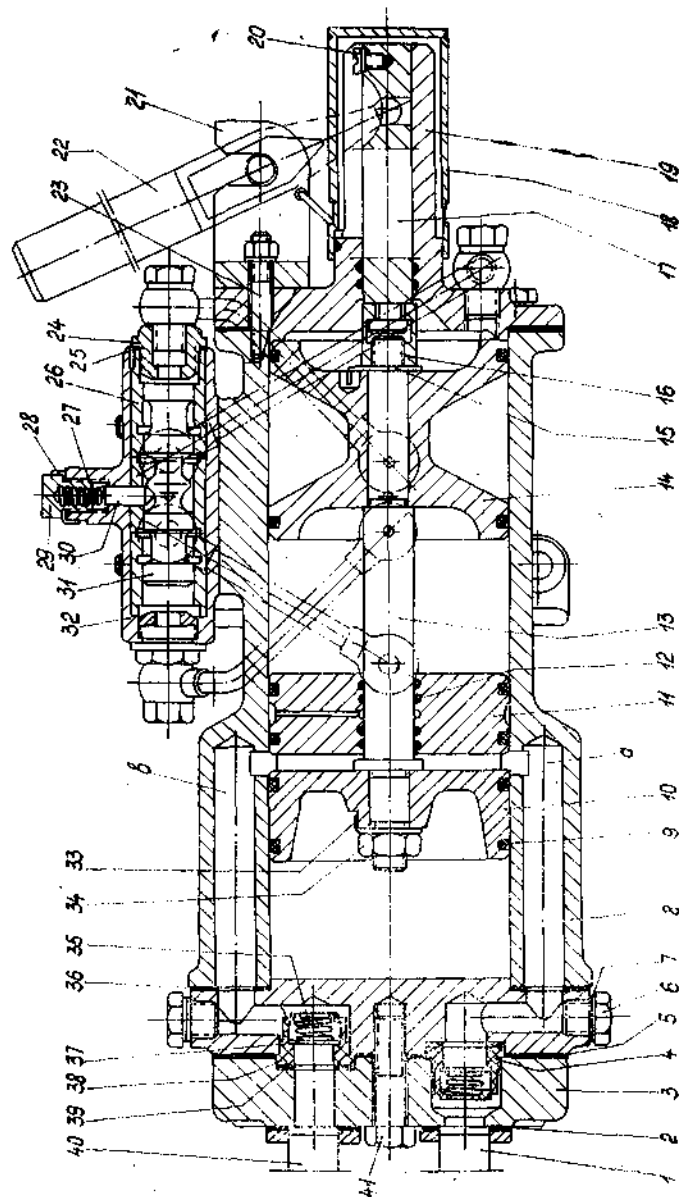


Рис. 107. Насос предпусковой прокачки:

1—всасывающий трубопровод; 2—прокладка; 3—клапанная коробка; 4—всасывающий клапан; 5—прокладка; 6—пробка; 7—прокладка; 8—корпус насоса; 9—резновое уплотнительное кольцо; 10—поршень масляной полости; 11—перегородка; 12—резновое уплотнительное кольцо штока; 13—шток; 14—поршень воздушной полости; 15—защитная шайба; 16—соединительная гайка; 17—шток ручного привода; 18—кошачок; 19—крышка; 20—направляющий винт; 21—кронштейн; 22—рукоятка; 23—шпилька; 24—регулирующие прокладки; 25—штуцер; 26—втулка; 27—пружина; 28—стойковая шайба; 29—кольца; 30—стенор; 31—золотник; 32—корпус распределителя; 33—стойковая шайба; 34—гайка; 35—пружина; 36—прокладка; 37—наставка; 38—корпус клапана; 39—прокладка; 40—нагнетательный трубопровод; 41—болт крепления клапанной коробки и шестам

Вторая пара трубок соединяет внешние полости цилиндра распределителя и центральную часть цилиндра насоса.

В корпусе 32 распределителя движется цилиндрический золотник 31. Золотник симметричный. На его концах проточены канавки, а в центре имеется разделительный гребешок.

В отверстии прилива в центре корпуса распределителя вставлен стопор 30, который под действием пружины 27 удерживает золотник 31 в одном из крайних положений.

Насос работает следующим образом. В любом из крайних положений одно из отверстий, по которым сжатый воздух поступает в цилиндр, открыто золотником 31, а другое—закрыто. Через открытое отверстие сжатый воздух поступает в цилиндр, поршень совершает рабочий ход. В конце хода поршень своей кромкой открывает отверстие. Воздух из цилиндра по трубке, присоединенной к торцу цилиндра распределителя, передвинет золотник в другое крайнее положение и будет совершен второй рабочий ход поршня. Оставшийся в нерабочих полостях цилиндра воздух выходит в атмосферу через паз в корпусе распределителя.

Вместе с поршнем 14 воздушной полости движется и поршень 10 масляной полости: в одну полость цилиндра через один из клапанов масло будет всасываться, а из другой полости через второй клапан будет выжиматься в нагнетательный трубопровод.

Всасывающий и нагнетательный клапаны — одинаковые. В корпус 38 клапана вложена пластина 37, которая прижимается пружиной 35. Детали клапана (кроме пружины) изготовлены из пластмассы. Клапаны—неразборные и при выходе из строя заменяются новыми.

На наружной поверхности перегородки 11 проточена канавка, соединенная радиальными сверлениями с уплотнением штока и отверстием в корпусе насоса. Если уплотнение с одной или другой стороны полостей будет нарушено, то из отверстия будет выходить воздух или масло. В этом случае нужно будет разобрать насос и заменить вышедшие из строя резиновые кольца.

Чтобы прокачать насос вручную, нужно снять предохранительный колпак 18 и вставить в гнездо штока 17 рукоятку 22. Одновременно ось рукоятки 22 должна войти в паз крошечной 21.

При сборке насоса, после ремонта или регламентных работ проверить ход золотника, который должен быть $13 \pm 0,2$ мм. Ход регулируют толщиной уплотнительной прокладки 24, подложенной под штуцер 25. Ход золотника должен быть одинаковым, как в одну, так и в другую сторону.

11 СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

СХЕМА СИСТЕМЫ

ОХЛАЖДЕНИЯ (рис. 108)

Система охлаждения дизеля замкнутая. Втулки и крышки цилиндров и выпускной коллектор охлаждаются пресной водой, циркулирующей по замкнутому контуру.

Нагреваемая пресная вода и смазочное масло охлаждаются в охладителе, через который пропускается заборная вода.

Циркуляция пресной воды в системе осуществляется центробежным насосом 21, который всасывает воду из холодильника 25 и подает ее в полость охлаждения блока цилиндров. Охладив втулки цилиндров 19, вода через переливные трубки 14 перетекает в полости крышек цилиндров 18. В крышке цилиндра вода омывает горячие стенки днища, выпускных каналов и охлаждает гнездо форсунки.

Из крышек цилиндров по трубкам вода направляется в полость охлаждения выпускного коллектора 12, а из него по трубку 14 перетекает в рубашку горловины 15.

Вытекающая из горловины 15 вода направляется в терморегулятор 24, который в зависимости от установленной температуры распределяет поток воды, перепуская ее к насосу 21 или направляя в охладитель 25.

Таким образом поддерживается постоянная температура воды на входе в блок цилиндров независимо от нагрузки. Когда вода холодная, клапан терморегулятора 24 полностью открыт и основной поток воды минует холодильник 25. По мере нагревания клапан терморегулятора 24 начинает перекрывать перепускную трубу и вода начинает проходить через охладитель 25.

Воздух и пар, скапливающиеся в системе, отводятся в расширительный бачок 1 по трубке 5, присоединенной к самой высокой точке системы—горловине 15 выпускного коллектора. Расширительный бачок 1 и приемный трубопровод насоса 21 соединены трубой 16, по которой компенсируется утечка и испарение воды из системы.

Первоначально система заполняется и пополняется водой из судовой системы через трубу 3. Бачок 1 имеет для наблюдения за уровнем волюмерное стекло 4 и трубу 2, через которую система сообщается с атмосферой, а в случае переполнения бачка 1 по ней сливаются излишки воды.

Температура входящей и выходящей воды контролируется дистанционными термометрами 8 и 9 щитка приборов, датчи-

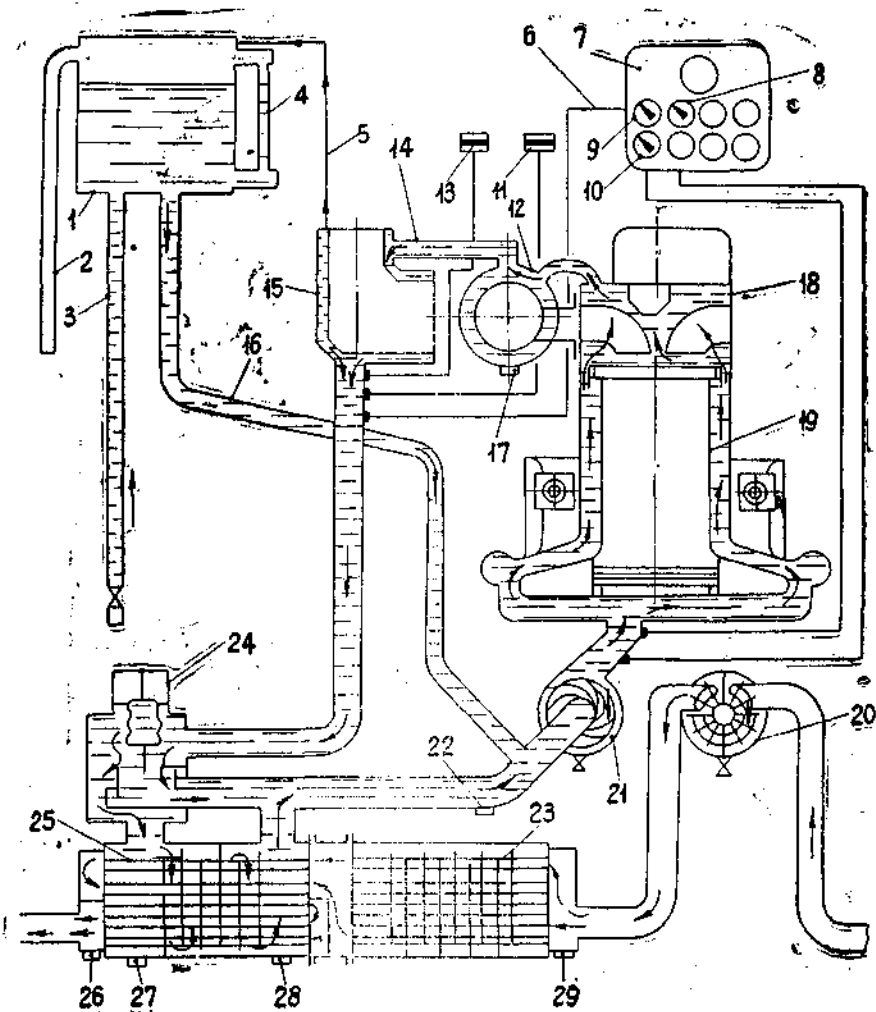


Рис. 108. Схема системы охлаждения.

1—расширительный бак; 2—сливная труба; 3—труба для заполнения системы; 4—воломерное стекло; 5—пароотводящая трубка; 6—капилляр дистанционного термометра; 7—щиток приборов; 8 и 9—дистанционные термометры; 10—манометр; 11—реле температуры системы защиты; 12—выпускной коллектор; 13—реле температуры системы сигнализации; 14—переливной патрубок; 15—горловина выпускного коллектора; 16—компенсирующий трубопровод; 17—сливная пробка; 18—крышка цилиндра; 19—штука цилиндра; 20—насос забортной воды; 21—насос пресной воды; 22—сливная пробка; 23—масляная секция охладителя; 24—терморегулятор; 25—водяная секция охладителя; 26, 27, 28 и 29—сливные пробки.

ки которых установлены на нагнетательном и отводящем трубопроводах. Давление входящей воды измеряется манометром 10. Датчики реле температуры 13 и 11 системы защиты и сигнализации установлены на отводящем трубопроводе.

Забортная вода всасывается насосом 20 и подается в охладитель 23 и 25. Сначала забортная вода проходит через масляную секцию 23 охладителя, а затем поступает в водяную секцию 25. Из охладителя нагретая вода отводится за борт.

Для слива воды из системы имеются пробки 17, 22, 26, 27, 23 и 29 на всасывающем трубопроводе, выпускном коллекторе 12 и секциях 23 и 25 охладителя. Из насосов 20 и 21 вода выпускается через их сливные штуцеры.

НАСОС ПРЕСНОЙ ВОДЫ (рис. 109)

Насос—центробежного типа, приводится шестерней 14 от коленчатого вала. Насос за фланец кронштейна 12 крепится к передней крышке дизеля.

Чугунный корпус 1 имеет уптку, оканчивающуюся нагнетательным патрубком, к которому дюритовым шлангом ступатым хомутом, присоединяется труба, по которой подводится вода в полость охлаждения блока цилиндров.

На валике 16 посажено на шпонке рабочее колесо 2. Рабочее колесо 2—открытого типа, с отогнутыми по ходу лопатками, крепится гайкой 4, застопоренной замочной шайбой.

Для разгрузки от осевого давления в ступице рабочего колеса просверлено четыре сквозных отверстия *a*, из которых два с резьбой. Они используются для установки съемника при разборке насоса.

Валик 16 вращается на двух шариковых подшипниках 11 и 13. От осевого перемещения валик фиксируется подшипником 11, наружная обойма которого зажата между стопорным кольцом 18 и корпусом манжеты 8.

Шестерня 14 и внутренние обоймы подшипников 11 и 13 прижаты гайкой 15 к бурту валика 16 через кольцо втулки 17 и 10 и отрагатель 19.

Подшипники смазываются брызгами масла из картера через отверстие *e*.

Излишки масла вытекают из полости кронштейна 12 через два нижних отверстия *d*. Выходу масла наружу препятствует резиновая манжета 9.

Со стороны водяной полости валик имеет торцевое уплотнение 7. Детально уплотнение показано на рис. 110.

В цилиндрическое отверстие корпуса насоса со стороны рабочего колеса вставлен графитовый подпятник 3. В канавку на

его наружной поверхности надето резиновое уплотнительное кольцо 2. Подпятник неподвижен.

К подпятнику пружиной 5 через тарелку 6 и резиновое уплотнительное кольцо 7 прижимается стальная пята 4. Рабочая поверхность пяты притерта по плите и имеет очень высокую твердость. Пята с пружиной, тарелкой и резиновым кольцом вращаются вместе с валком. Для этого у подпятника сделаны выступы, которые входят в пазы хвостовика рабочего колеса.

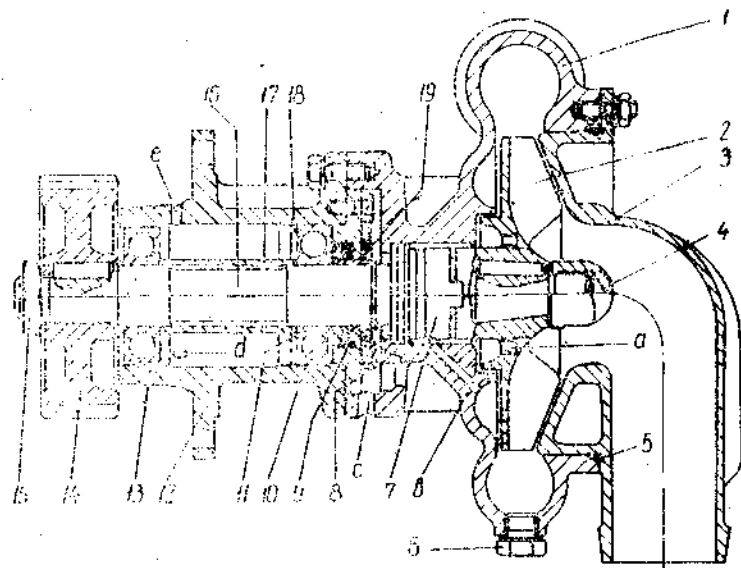


Рис. 109. Насос пресной воды:

1—корпус; 2—рабочее колесо; 3—крышка; 4—гайка; 5—резиновое кольцо; 6—штуцер для слива воды; 7—уплотнение; 8—корпус манжеты; 9—манжета; 10—штулка; 11—шариковый подшипник; 12—кронштейн; 13—шариковый подшипник; 14—приводная шестерня; 15—гайка; 16—валик; 17—штулка; 18—стопорное кольцо; 19—отражатель

Чтобы в картер дизеля не попала вода, просочившаяся через уплотнение, на валике установлен отражатель 19, а в корпусе имеются отверстия с, по которым вода вытекает. С передней стороны корпуса насоса закрыт крышкой 3 с приемным патрубком, к которому дюритовым шлангом подсоединяется всасывающий трубопровод.

Чтобы разобрать насос, нужно отвернуть гайку 15, снять с валика 16 шестерню 14, вынуть шпонки и снять кольцо.

Снять крышку 3, отвернуть гайку 4 и, пользуясь съемником 3 (см. рис. 111), снять с валика рабочее колесо 2. Снять пружину 5 и вынуть шпонку. Отсоединить от кронштейна 12

корпус 1 и снять его вместе с деталями уплотнения. Из корпуса вынуть подпятник 3 и пята 4. Вывернуть болты крепления корпуса 8 манжеты.

Выпрессовать из подшипников 11 и 13 валик 16, снять отражатель 19, штулку 10 и корпус 8 с манжетой 9. Вынуть из кронштейна 12 шариковые подшипники 11 и 13 и штулку 17.

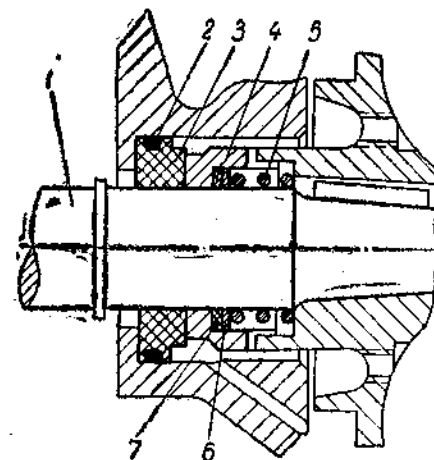


Рис. 110. Уплотнение валика насоса пресной воды:

1—валик насоса; 2—резиновое кольцо; 3—подпятник; 4—пята; 5—пружина; 6—тарелка; 7—резиновое кольцо

Перед сборкой заменить подпятник 3, если имеет место большая выработка графита. Притереть по плите подпятник 4. Заменить манжету 9 и резиновые кольца 2 и 7. Также заменить пружину 5 уплотнения, если она сильно повреждена коррозией. Заменить шариковые подшипники 11 и 13, имеющие какие-либо дефекты.

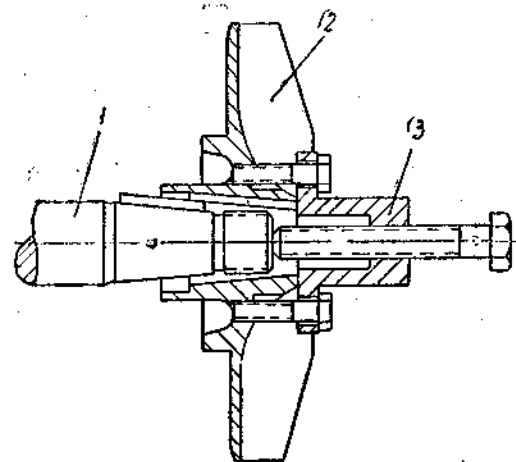


Рис. 111. Съем рабочего колеса насоса:

1—валик; 2—рабочее колесо; 3—съемник

Во время работы насоса через уплотнение допускается подтекание воды в виде отдельных капель. Это нормальное явление. Величина подтекания на новом насосе—не более 10 капель в минуту. При течи более 60 капель уплотнение притереть или заменить.

НАСОС ЗАБОРТНОЙ ВОДЫ (рис. 112)

Насос—ротативный, самовсасывающий, с двухсторонними боковыми каналами.

Перед пуском дизеля всасывающий трубопровод насоса водо не заполняется и на нем не устанавливается обратный клапан.

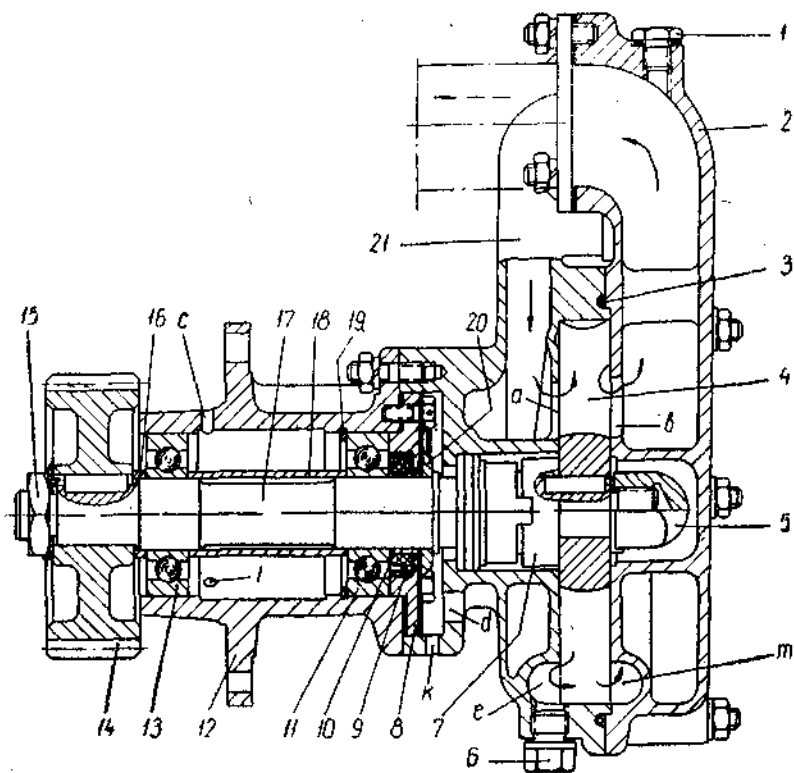


Рис. 112 Насос заборной воды:

1—пробка; 2—корпус нагнетания; 3—резинное кольцо 4—рабочее колесо; 5—гайка; 6—штуцер для слива воды; 7—уплотнение; 8—корпус манжеты; 9—манжета; 10—штулка; 11—шариковый подшипник; 12—кронштейн; 13—шариковый подшипник; 14—приводная шестерня; 15—гайка; 16—штулка; 17—валок; 18—штулка; 19—стопорное кольцо; 20—отражатель; 21—корпус всасывания

Чтобы в трубопроводе создалось необходимое разрежение, корпус насоса должен быть заполнен водой (около 6 л), которая заливается через отверстие, закрытое пробкой 1.

При последующих пусках насос водой, если она не сливалась, не заполняется.

Рабочее колесо 4 и приводная шестерня 14 шпонками и гайками закреплены на концах валика 17, который вращается на двух шариковых подшипниках 11 и 13, впрессованных в кронштейн 12. Внутренние обоймы подшипников зажаты гайкой 15 шестерни 14 между втулками 10, 16 и 18 и отражателем 20, который упирается в бурт валика 17. Наружная обойма подшипника 11 прижата корпусом 8 манжеты 9 к створному кольцу 19, вставленному в канавку кронштейна. Наружная обойма подшипника 13 не закреплена.

К кронштейну 12 шпильками прикреплен корпус 21 всасывания, который центрируется на наружном диаметре корпуса 5 манжеты.

Рабочее колесо 4, вращающееся в цилиндрической расточке корпуса всасывания, закрыт снаружи корпусом нагнетания 2, который одет на бурт корпуса всасывания. Между этими корпусами в канавке находится уплотнительное резиновое кольцо 3. Зазор между лопатками рабочего колеса 4 и корпусами 2 и 21 регулируется толщиной стенки муфты 6 и пружины 5, которая вращает пяту 4 уплотнения (см. рис. 113).

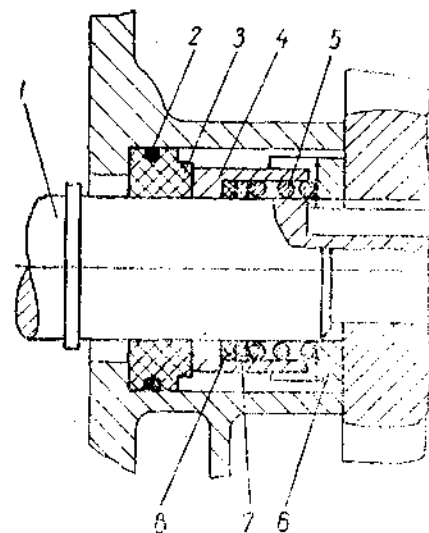


Рис. 113. Уплотнение валика насоса заборной воды:

1—валик насоса; 2—резинное кольцо; 3—подпятник; 4—пята; 5—пружина; 6—муфта пята; 7—тарелка; 8—резинное кольцо

ТЕРМОРЕГУЛЯТОР С ПАРОЖИДКОСТНЫМ ТЕРМОСТАТОМ (рис. 114)

Детали уплотнения этого насоса одинаковы с деталями уплотнения насоса пресной воды.

Во время работы насоса через уплотнение допускается подтекание в виде отдельных капель. Это нормальное явление. Величина подтекания у нового насоса не более 10 капель в минуту. При течи более 60 капель в минуту уплотнение притереть или заменить.

Корпусы 2 и 21 насоса и рабочее колесо 4 во избежание коррозии от морской воды отлиты из высококачественной бронзы. Патрубки корпусов, чтобы из насоса не сливалась вода, направлены вверх. Фланцы всасывающего и нагнетательного трубопроводов крепятся шпильками и уплотняются прокладками.

В стенках корпусов 2 и 21 отлиты расположенные по спирали открытые каналы *e* и *м*, имеющие переменную глубину. В районе окон *a* и *b* глубина каналов наименьшая, затем она постепенно увеличивается и примерно на длине $\frac{1}{3}$ окружности постоянная.

При вращении рабочего колеса 4 в первоначальный момент, когда всасывающий трубопровод заполнен воздухом, лопатки захватывают залитую воду, которая центробежной силой отбрасывается на стенки корпуса и заполняет как объем между лопатками, так и объем боковых каналов.

Часть воды от ступицы до верхней кромки окна *b* вытесняется в корпус нагнетания, а на периферии образуется водяное кольцо, центр которого по отношению к оси вала смещен вниз. Оставшаяся вода вылиться не может, так как окна смещены к центру. Пространство от внутренней поверхности водяного кольца до его ступицы заполняется воздухом из всасывающего трубопровода, кроме межлопаточного объема между всасывающим и нагнетательным окнами, т. е. там, где отсутствуют боковые каналы. Здесь вода, вытесненная из каналов, доходит до ступицы колеса.

Но далее, когда от всасывающего окна начнется увеличение глубины каналов, вода отходит от ступицы и в межлопаточном пространстве создается разрежение, заполняемое воздухом. Затем лопатки переносят заключенный между ними воздух дальше в зону, где глубина каналов начинает уменьшаться. Вода из каналов вытесняется и, сжимая воздух, выталкивает его через окно в нагнетательный трубопровод.

Этот процесс отсасывания воздуха продолжается до тех пор, пока во всасывающем трубопроводе не будет создан необходимый вакуум и вода не поступит в насос.

Перекачивая воду, насос работает по принципу, описанному выше. Но здесь также используются дополнительно и центробежные силы, под действием которых давление воды в кольце выше на его краях, чем в центре.

Разборка и сборка насоса забортной воды аналогична разборке и сборке насоса пресной воды.

Терморегулятор во время работы автоматически поддерживает температуру циркулирующей пресной воды, выходящей из дизеля, в пределах 60–80° С при нагрузках от 25% до 100% и при забортной воде от 5° до 35° С. Также после пуска значительно сокращается время прогрева дизеля.

В корпусе 12 терморегулятора вставлена крышка 6 с термочувствительным элементом и золотниковым клапаном 11.

Корпус имеет три отверстия: в отверстие *a* вода входит, через отверстие *b* идет на перепуск, из отверстия *c* вода поступает в холодильник.

Чувствительный элемент двумя штифтами 5 крепится к регулировочному винту 2, а снизу к нему болтом 10 прикреплен клапан 11. Чувствительный элемент представляет собой герметически закрытый сосуд, стенками которого служит гофрированный силфон 14, а дном и крышкой — тарелки 9 и 17.

Внутри силфона 14 через отверстие в винте 18 заливается специальная жидкость (70 см³). После заливки отверстие запаивается и глушится пробкой 19. До температуры 60° силфон с клапаном 11 находится в первоначально установленном положении.

Чтобы предохранить от разрушения потоком воды, силфон 14 закрыт юбкой крышки 6, в которой просверлены отверстия.

Тарелки 9 и 17 припаяны к силфону 14. К тарелке 17 припаян и винт 18. Гофры силфона 14 сжаты пружинкой 8, один конец которой закреплен на тарелке 9, а второй на гайке 7, накрученной на винт 18.

Нижний конец винта 18 и отверстие в нижней тарелке 9 вместе с шариковым клапаном 16 и пружинкой 15 образуют демфирующее устройство, которое исключает продольные колебания силфона и клапана 11.

При дальнейшем повышении температуры давление паров жидкости внутри силфона (жидкость кипит от нагревания) повышается и преодолевает натяжение пружины 8. В результате силфон 14 удлиняется и перемещает клапан 11, который до этого перекрывал проход к охладителю, и вся вода шла на перепуск (на рисунке по стрелке В).

При удлинении силфона 14 через отверстия в нижнем конце винта 18 шариковым клапаном 16 в полость, образуемую между дном отверстия в нижней тарелке 9 и торцом винта 18, всасывается жидкость. При обратном ходе жидкость выжимается через зазор между стенками винта 18 и нижней тарелки 9.

С удлинением силфона 14 клапан 11 опускается вниз и пропускает воду в охладитель (на рисунке по стрелке С). Клапан

11 будет закрываться до тех пор, пока не установится постоянный температурный режим дизеля. При нормальной температуре, когда дизель не работает, зазор e между кромкой клапана 11 и дном корпуса 12 должен быть 10 мм.

В случае выхода из строя чувствительного элемента регулировать температуру воды можно вручную. Для этого нужно снять колпак 1, отвернуть контргайку 3 и вращать за головку

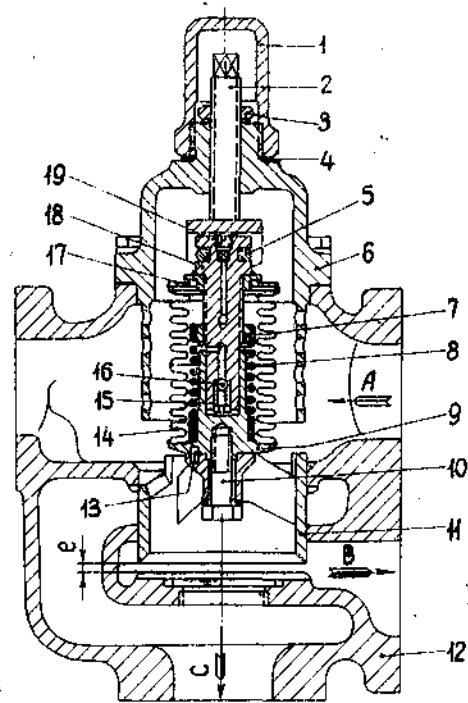


Рис. 114. Терморегулятор с парожидкостным термостатом:

1—колпак; 2—регулирующий винт; 3—контргайка; 4—прокладка; 5—штифт; 6—крышка; 7—гайка; 8—пружина; 9—нижняя тарелка; 10—болт; 11—клапан; 12—корпус; 13—штифт; 14—сильфон; 15—пружина; 16—шарик; 17—верхняя тарелка; 18—винт; 19—пробка

винт 2. При вращении винта по часовой стрелке температура воды уменьшается, против часовой стрелки—увеличивается.

Без необходимости разбирать терморегулятор не рекомендуется.

Терморегулятор разбирают в следующем порядке. Отвернуть колпак 1 и контргайку 3. Снять крышку 6 вместе с чувствительным элементом и клапаном 11. Отсоединить от чувствительного элемента регулировочный винт 2 и клапан 11.

Перед сборкой проверить удлинение чувствительного элемента при температуре воды 85° С, величина которого должна лежать в пределах 10 мм. Неисправный элемент заменить новым.

После сборки установить зазор e , равный 10 мм. Чтобы установить зазор e , нужно свернуть колпак 1 и ослабить контргайку 3. Затем винт 2 завернуть до упора (клапан упрется в дно корпуса), а после этого винт 2 вывернуть на 6,5 оборота и законтрить его контргайкой 3. Закрывать колпак 1 и заплombировать.

ТЕРМОРЕГУЛЯТОР С ТЕРМОСТАТОМ С ТВЕРДЫМ НАПОЛНИТЕЛЕМ (рис. 115)

Главной частью терморегулятора является его термометрическая система—термостат. Термостат имеет термочувствительный элемент 14 и два клапана 18 и 19. Термочувствительный элемент, клапаны и другие детали собраны на дисковом седле 6.

Термостат помещен в разъем между верхней 2 и нижней 9 частями корпуса. Части корпуса изготовлены из бронзы. Уплотняется разъем двумя паронитовыми прокладками 13, которые вложены в канавки верхней и нижней частей корпуса.

Снизу к седлу 6 пружиной возврата 16 прижимается клапан 19. Опорой нижнего торца пружины 16 являются лапки кронштейнов 8, которые крепятся к седлу 6 гайками 7.

Термочувствительный элемент 14 своим буртом опирается на верхний торец гнезда 15, которое закреплено в клапане 19. Во внутренний канал элемента вставлен шток 12, в гнездо которого упирается хвостовик регулировочного винта 5. Направляющей штока является кронштейн седла 6.

Регулировочный винт 5 в корпусе уплотняется резиновым кольцом 3, которое вложено в канавку винта.

Снизу на хвостовик клапана 19 надет второй клапан 18 термостата, который пружиной 17 прижат к развальцованному бурту хвостовика. Верхней опорой пружины являются кронштейны 8.

Нагревшаяся вода входит в полость E нижней части корпуса терморегулятора. Из этой полости вода может поступать или

в полость *C* верхней части корпуса, которая трубопроводом соединяется с охладителем, или в полость *B* на перепуск, или в полости *C* и *B* одновременно.

Распределением потоков воды в зависимости от ее температуры и управляет термостат.

Когда вода холодная, клапан *19* под действием пружины *16* закрыт, а клапан *18* открыт. Вода через полость *B* идет на перепуск, минуя охладитель.

По мере нагревания воды термоэлемент начинает расширяться и перемещать клапаны *19* и *18*: клапан *19* будет открываться и направлять поток воды на охладитель, а клапан *18* — закрываться, перекрывая проход на перепуск.

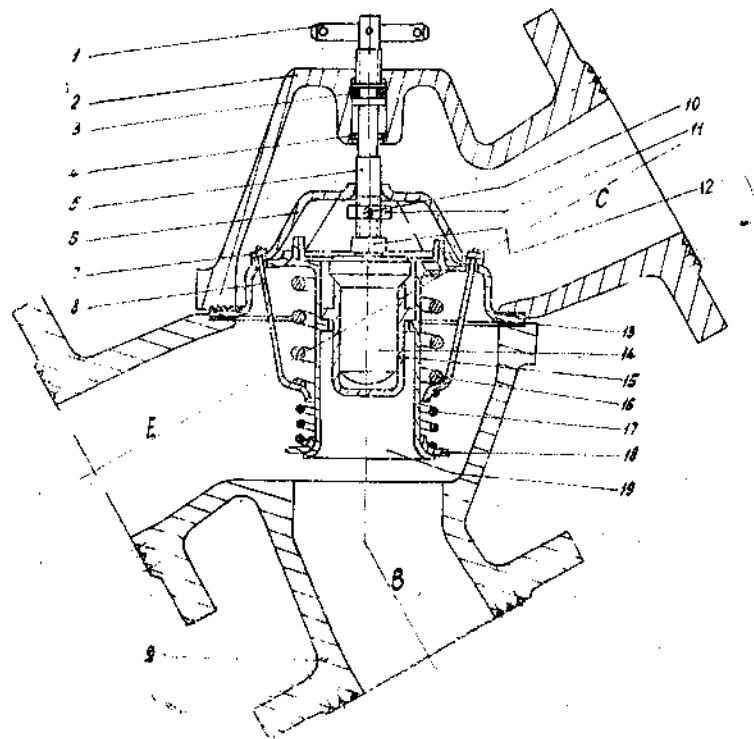


Рис. 115. Терморегулятор с термостатом с твердым наполнителем:

1—рукоятка регулировочного винта; 2—верхняя часть корпуса; 3—уплотнительное кольцо; 4—стойкорное кольцо; 5—регулировочный винт; 6—седло; 7—гайка; 8—кронштейн; 9—нижняя часть корпуса; 10—стойкорный винт; 11—ограничительная гайка; 12—шток; 13—прокладка; 14—термочувствительный элемент; 15—гнездо термочувствительного элемента; 16—пружина возврата; 17—предохранительная пружина от перегрузки; 18—клапан «на перепуск»; 19—клапан «на охладитель».

Чтобы не повредить термосистему, когда клапан *18* полностью закроет проход воде на перепуск, а термодатчик будет продолжать свое действие, в работу вступит предохранительная пружина *17*.

Терморегулятор настроен и отрегулирован на заводе-изготовителе. Но если во время эксплуатации в этом возникнет необходимость, то терморегулятор настраивается следующим образом.

Для повышения температуры регулировочный винт *5* нужно вращать против часовой стрелки. Для понижения ее температуры — по часовой стрелке. Один оборот винта изменяет значение регулируемой температуры примерно на 1°C .

Элемент *14* термостата наполнен твердым веществом — церезином. При выходе из строя элемента его нужно заменить новым.

При монтаже терморегулятора на трубопроводе необходимо обратить внимание на маркировку, нанесенную на корпусе: она должна совпадать с направлением потоков.

12 СИСТЕМА ВПУСКА И ВЫПУСКА

К системе впуска и выпуска относятся: впускной коллектор с глушителем шума и заслонкой системы защиты, глушитель выпускных газов, выпускной трубопровод и коллектор.

ВПУСКНОЙ КОЛЛЕКТОР (рис. 116)

Через впускной коллектор атмосферный воздух подводится к цилиндрам дизеля. К одному торцу коллектора крепится глушитель шума *4* и воздушная заслонка *3*. Другой торец закрыт крышкой *1*.

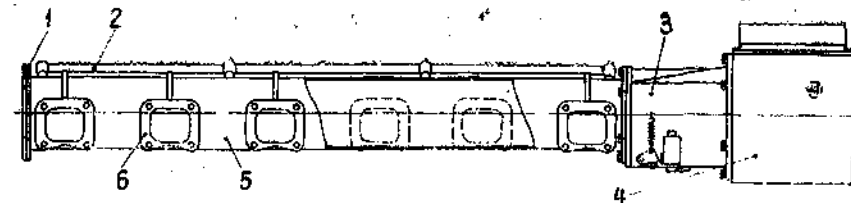


Рис. 116. Впускной коллектор:

1—крышка; 2—поручень; 3—заслонка; 4—глушитель; 5—корпус коллектора; 6—фланец

Корпус 5 коллектора сварен из листовой стали. Фланцами 6 коллектор крепится к крышкам цилиндров. В стойках, приваренных к корпусу, закреплен поручень 2.

Всасываемый воздух входит в глушитель 4, проходит через заслонку 3 и через патрубки поступает к впускным клапанам крышек цилиндров.

В торце крышки 1 вварен штуцер. При измерении разрежения впуска к этому штуцеру присоединяется трубка вакуумманометра. Величина разрежения не должна превышать 200 мм вод. ст.

ГЛУШИТЕЛЬ ШУМА

(рис. 117)

Глушитель шума—активного типа. В корпус 4 вставлена и закреплена болтами конусная камера 3. Сверху на корпусе 4 установлен колпак 1. Между колпаком 1 и корпусом 4 находится сетка 2, которая предохраняет глушитель от попадания в его полости случайных предметов.

Стенками корпуса 4 и камеры 3 образованы две полости *a* и *b*, в которых происходит гашение звуковых колебаний воздуха. Звуковые колебания поглощаются слоем войлока, которым покрыты стенки корпуса 4, камеры и колпака 1.

Во время эксплуатации необходимо следить, чтобы сетка 2 была чистой. Загрязнение сетки 2 может служить причиной нарушения режима теплового процесса в цилиндрах дизеля.

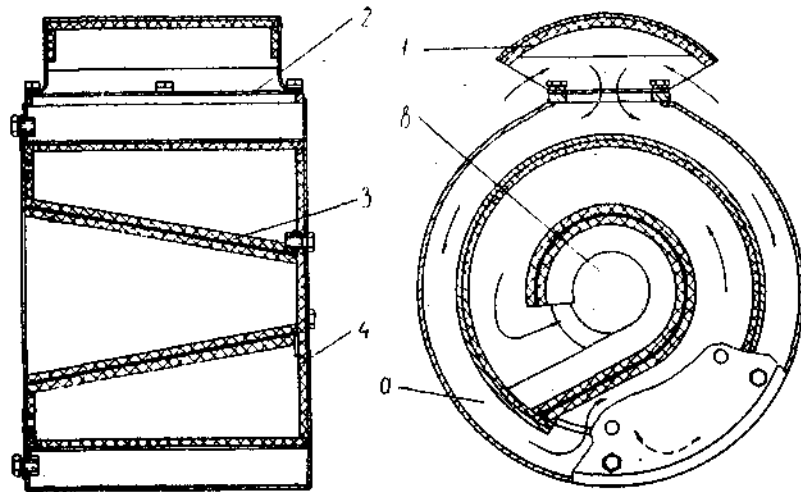


Рис. 117. Глушитель шума:

1—колпак; 2—предохранительная сетка; 3—внутренняя камера; 4—корпус

ВЫПУСКНОЙ КОЛЛЕКТОР (рис. 118)

Через выпускной коллектор от крышек цилиндров дизеля отводятся отработавшие газы.

В кожухе 18 помещается труба 19. Кожух и труба соединяются сваренными в них торцевыми кольцами и патрубками 17, фланцами 15 которых коллектор крепится к крышкам цилиндров. На патрубках приварены штуцеры 22 для установки термомпар 21.

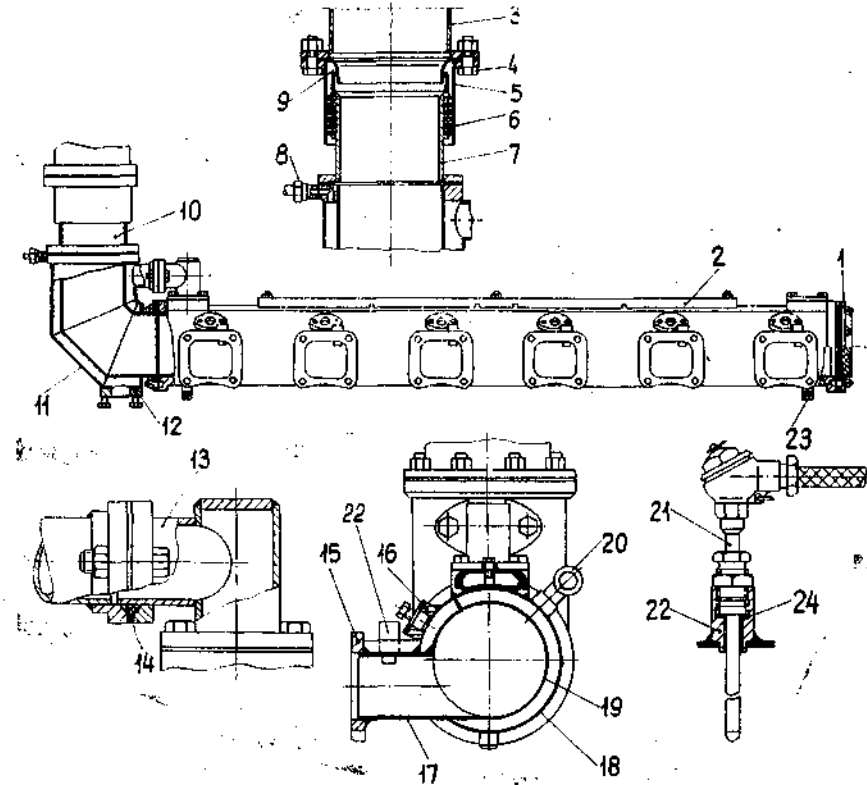


Рис. 118. Выпускной коллектор:

1—крышка; 2—кожух; 3—выпускной трубопровод; 4—болт; 5—кожух; 6—уплотнительное кольцо; 7—корпус компенсатора; 8—нипель паротводящей трубки; 9—отражатель; 10—компенсатор; 11—горловина; 12—фланец; 13—коллено; 14—сальник; 15—фланец; 16—фланец; 17—патрубок; 18—кожух; 19—труба; 20—стойка поручня; 21—термомпара; 22—штуцер; 23—сливная пробка; 24—прокладка

С одной стороны к коллектору крепится сварная горловина 11, на которую устанавливается компенсатор 10, допускающий удлинение выпускного трубопровода от нагревания. С другой стороны газовая полость коллектора закрыта крышкой 1, имеющей теплоизоляцию. Компенсатор 10 корпусом 7 крепится к горловине 11 коллектора, а его кожух 5 присоединяется к фланцу выпускного трубопровода 3. В канавках корпуса 7 помещены чугунные кольца 6 (типа поршневых), которые обеспечивают герметичность соединения.

Кольца от закоксовывания и загрязнения предохраняются отражателем 9.

К кожуху 18 коллектора приварены стойки 20 поручня и крепится кожух 2, закрывающий провода термодар.

Вода в полость охлаждения коллектора подводится через отверстия фланцев 16, к которым присоединяются переливные патрубки от крышек цилиндров.

Из полости охлаждения коллектора по колену 13 вода проходит в полость охлаждения горловины 11 и затем направляется в терморегулятор по трубопроводу, который присоединяется к фланцу 12.

ГЛУШИТЕЛЬ (рис. 119)

Корпус глушителя сварной, неразборный. Корпус разделен перегородкой 7 на две камеры *a* и *b*. Отработавшие газы входят в камеру *b* через входную трубу 1, в стенках которой просверлены отверстия. Газы из камеры *b* по зазору между перегородкой и диафрагмой 2 поступают в камеру *a*.

Для прохода газов в перегородке просверлены отверстия. Из камеры *a* газы проходят в выходную трубу 5, к которой присоединяется выпускной трубопровод 6.

Снаружи корпус глушителя покрыт термоизолирующим слоем 3, который от разрушения предохраняется кожухом 4.

Глушитель может устанавливаться горизонтально, вертикально или наклонно. Конденсат из глушителя отводится через патрубок 8 при горизонтальном и наклонном положениях и через патрубок 9 при его вертикальном положении.

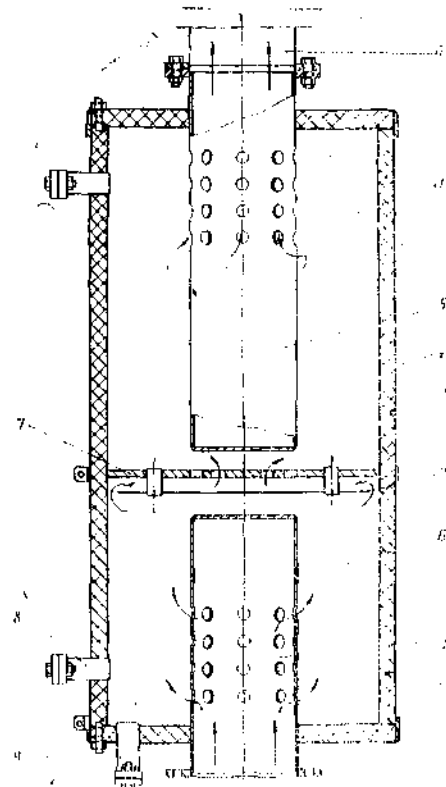


Рис. 119. Глушитель:
1—входная труба; 2—диафрагма; 3—термоизоляционный слой; 4—кожух; 5—выходная труба; 6—выпускной трубопровод; 7—перегородка; 8 и 9—патрубки

13 КОНТРОЛЬНО— ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

Перечень приборов дизеля, краткие характеристики и места их установки приведены в разделе V «Справочные данные».

Подробное описание приборов и руководства по их обслуживанию изложены в специальных инструкциях заводов-изготовителей.

Величины давлений в пусковой, масляной и водяной системах измеряются обычными манометрами пружинного типа.

Температура масла и воды контролируется по дистанционным термометрам, датчики которых, установленные в точках замера, соединяются капиллярными проводами с измерителями. Датчики заполнены хлорметилом.

Тахометр—магнитоиндукционный, сконструирован из первичного преобразователя (генератора), двух вторичных приборов и проводов. Первичный преобразователь приводится от выпускного распределительного вала. Вторичный прибор установлен в щитке приборов. Второй вторичный прибор используется как дублирующий и подключается пайкой проводов.

Термоэлектрическим комплектом измеряется температура выпускных газов. В него входят милливольтметр с встроенным в него переключателем и термопары, которые ввертываются в патрубки выпускного коллектора. Термопары с милливольтметром соединяются компенсационными проводами.

Контрольные проверки. Все контрольно-измерительные приборы следует проверять в специальных лабораториях в сроки, установленные инструкцией о порядке проведения проверок мер и измерительных приборов.

ЩИТОК ПРИБОРОВ

(рис. 120).

Корпус 11 щитка приборов установлен на амортизаторах 6 кронштейна, который крепится к стенке блока цилиндров.

На лицевой панели щитка размещены манометрические термометры, которые измеряют температуру воды и масла на входе и выходе из дизеля, манометры масла и воды и вторичный прибор тахометра 10.

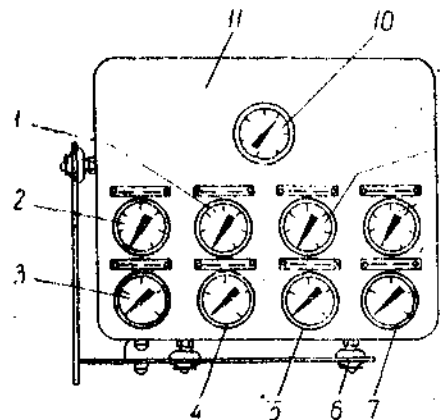


Рис. 120. Щиток приборов:

1—термометр «вода выходящая»; 2—термометр «вода входящая»; 4—манометр «масло до фильтра»; 5—манометр «масло входящее»; 6—амортизатор; 7—манометр «масло выходящее»; 8—термометр «масло входящее»; 9—термометр «масло выходящее»; 10—измеритель тахометра; 11—корпус щитка

Вторичный прибор тахометра и манометры крепятся к панели винтами и гайками, а манометрические термометры—винтами, которые ввертываются в их крепежные кольца.

На панели над каждым прибором прикреплена табличка, которая показывает назначение прибора.

II. МОНТАЖ ДИЗЕЛЯ

1 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Дизель, соединенный с генератором или РРП, запасные части, инструмент и приспособления отправляются с завода в специальной упаковке, предохраняющей их во время транспортировки и хранения от механических повреждений и воздействия атмосферных условий. Упаковка дизеля состоит из нижнего основания (салазок), каркаса, обшивки и крышки, изготовляемых из сухого дерева.

Дизель устанавливается на салазки и крепится к ним болтами. Для предохранения от коррозии нижней подошвы подмоторной рамы (или балок) салазки сверху смазывают пушечной смазкой. К салазкам крепится гвоздями каркас, который обшивается досками. Сверху к обшивке гвоздями крепится крышка. Вся упаковка с внутренней стороны и ее верх снаружи покрывается водонепроницаемым материалом. В боковых стенках обшивки для вентиляции имеются окна.

На упаковке указан вес агрегата (брутто и нетто) и показан центр тяжести.

При подъеме дизельгенератора и дизеля необходимо пользоваться специальной балкой.

В тару вкладываются упаковочные листы, в которых перечислены все изделия, находящиеся в данной упаковке.

Схема подъема агрегата ДГР 300/1000 П в упаковке показана на рис. 121.

При подъеме дизельгенератора ДГР 300/1000 П без упаковки расположение строп должно соответствовать схеме на рис. 123. При этом стропы от балки к траверсам дизеля и под генератором должны быть расположены вертикально.

При подъеме дизельгенератора крепить стропы за рым генератора категорически воспрещается.

При подъеме одного дизеля стропы крепить к траверсам, закрепленным по краям блока цилиндров. Схема подъема изображена на рис. 122. Схема подъема упакованного дизеля без генератора показана на рис. 124. Схемы подъема других агрегатов показаны в соответствующих дополнениях.

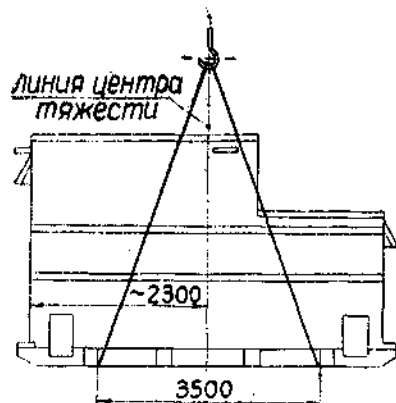


Рис. 121. Схема подъема упакованного дизель-генератора ДГР-300/1000П

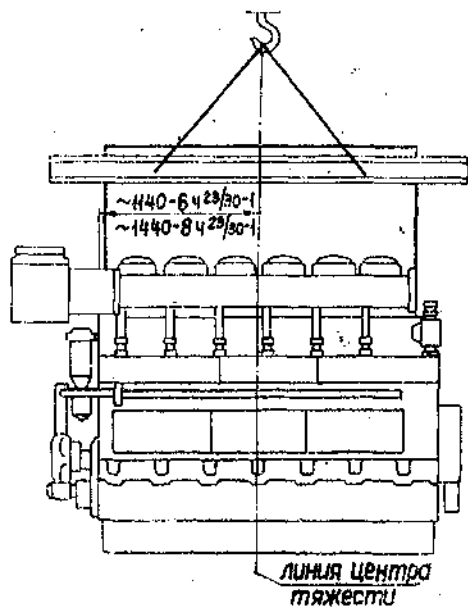


Рис. 122. Схема подъема распакованного дизеля

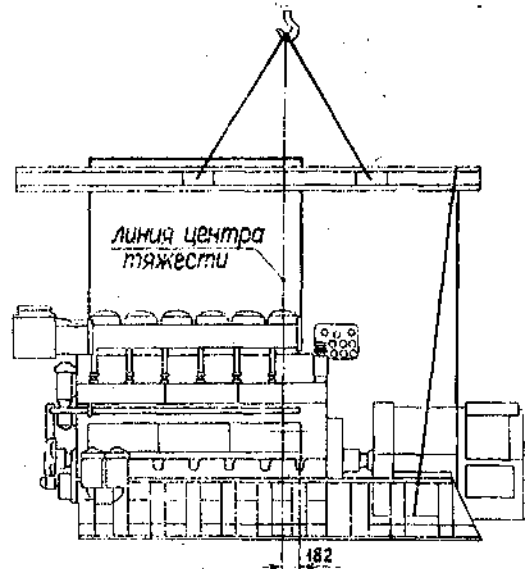


Рис. 123. Схема подъема распакованного дизель-генератора

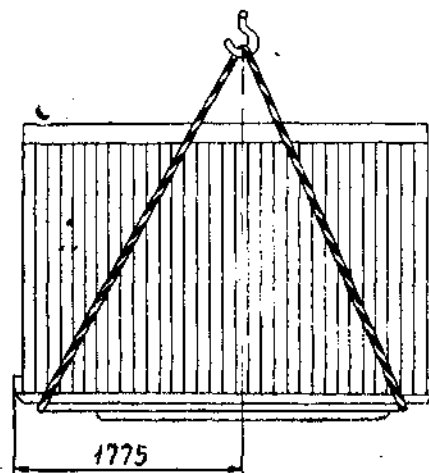


Рис. 124. Схема подъема упакованного дизеля

Полученный дизель, запчасти, инструмент и приспособления заказчик обязан хранить в закрытом помещении.

Помещение должно быть изолировано от проникновения паров или газов, способных вызвать коррозию.

На складе заказчика дизель может храниться как в заводской упаковке, так и без нее, но на салазках или на специально приспособленных балках. В этом случае дизель необходимо закрыть брезентовым чехлом, который должен иметь вентиляционные окна.

Заказчик обязан периодически (но не реже одного раза за шесть месяцев) проверять состояние консервации дизеля, запчастей, инструмента и приспособлений и по мере надобности обновлять ее в соответствии с настоящим руководством. При обнаружении коррозии следует немедленно удалить ее путем зачистки шкуркой 00 или 000, смоченной минеральным маслом. После этого зачищенные места протереть сухой ветошью и покрыть слоем консервирующей смазки в соответствии с настоящим руководством.

По истечении срока действия консервации (см. ниже) дизель, запасные части, инструмент и приспособления переконсервируются путем смены консервирующих смазок.

Если необходимо переконсервировать дизель, который хранится на складе, то поступают следующим образом. Удаляют со всей поверхности старую смазку, а в маслобачку заливают горячее масло (80—90°C). Этим маслом прокачивают систему до тех пор, пока не будут удалены остатки старой смазки. Образовавшуюся смесь масла со смазкой из маслобачки сливают, а дизель консервируют вновь, как описано ниже.

Таким же образом нужно поступать и в тех случаях, когда в процессе монтажа дизеля на судне требуется проверить центровку. Но пускать его и эксплуатировать длительное время не будут. При проверке центровки вращают вал и тем самым разрушается антикоррозийная пленка.

Дизель и РРП переконсервируют способом, аналогичным описанному.

2 УСТАНОВКА ДИЗЕЛЯ

Дизель вместе с генератором или РРП устанавливаются без дополнительной разборки. При монтаже необходимо руководствоваться установочным чертежом завода, который находится в комплекте технической документации дизеля.

Установка дизеля ведется в следующем порядке:

1. Подготовить судовой фундамент к установке агрегата. Для этого разметить и просверлить отверстия в фундаменте под болты крепления амортизаторов (для дизель-генератора) или под моторных балок (для дизеля 6 ЧСП 23/30-1).

2. Установить на фундаменте амортизаторы (только для дизель-генераторов) и закрепить болтами. Выверить по линейке уровень верхних опорных поверхностей амортизаторов как в продольном, так и поперечном направлениях.

3. Установить дизель-генератор на амортизаторы и закрепить болтами.

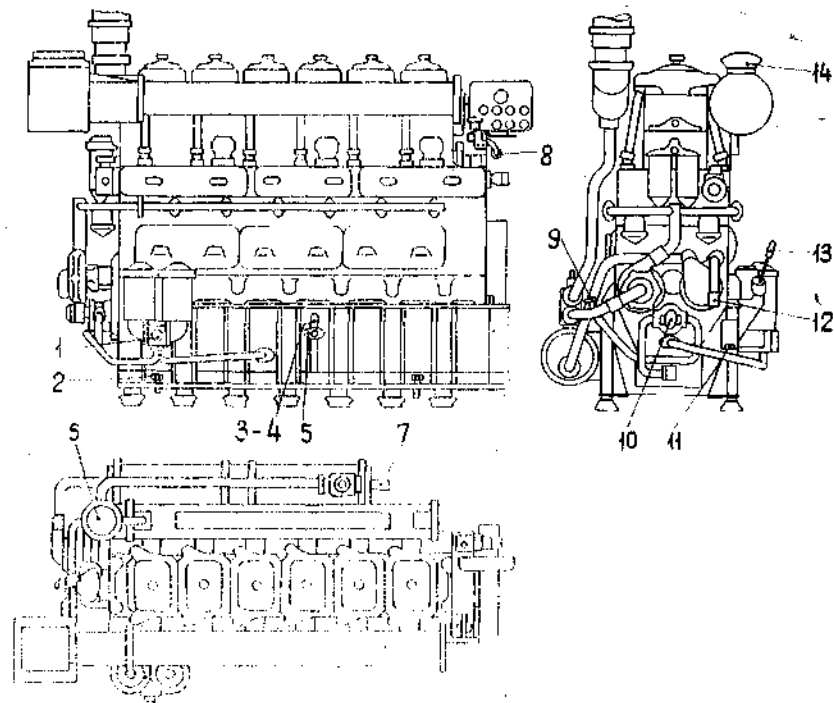


Рис. 125. Присоединение трубопроводов и расположение отдельных устройств на дизеле:

1—кран фильтра нормальной очистки масла; 2—отжимной болт подмоторной рамы; 3 и 4—заливная горловина для масла и масломерный стержень; 5—фланец для присоединения судового трубопровода для заправки и откачки масла; 6—горловина выпускного коллектора; 7—отвод забортной воды; 8—подвод пускового воздуха; 9—фланец для присоединения водяного трубопровода от расширительного бачка; 10—подвод топлива; 11—слив топлива из дренажного бачка; 12—подвод забортной воды; 13—рукоятка ручного масляного насоса; 14—вход всасываемого воздуха

Дизели 6ЧСП 23/30-1 балками устанавливаются непосредственно на фундамент. Болты затягиваются с обеих концов подмоторной рамы (подмоторных балок) равномерно в шахматном порядке.

Зазоры между подмоторной рамой и опорными поверхностями амортизаторов или между подмоторными балками и фундаментом объекта выбираются стальными прокладками. Размер прокладок должен быть не менее размера опорной поверхности амортизатора.

4. Присоединить к дизелю судовые топливные, воздушные, водяные и выпускной трубопроводы. Места присоединения трубопроводов показаны на рис. 125.

5. Расконсервировать дизель и агрегаты.

6. Проверить центровку валов дизеля и генератора (РРП).

3 РАСКОНСЕРВАЦИЯ

Смазку с наружных поверхностей снять ветошью, смоченной в дизельном топливе, а затем их насухо протереть.

Чтобы удалить смазку из камер сгорания, нужно снять пусковые и декомпрессионные клапаны и форсунки и продуть цилиндры сжатым воздухом. Из камер поршней смазку отсасывают шприцем через отверстия для форсунок.

Затем остатки смазки удаляются из маслоборника. В него заливают подогретое до 80—90°C дизельное масло и прокачивают масляную систему по появления масла из трубки, подводящей смазку к приводу регулятора. Одновременно с прокачиванием приспособлением поворачивают на 2—3 оборота коленчатый вал.

После заполнения маслом системы смазки нужно на 20—30 минут пустить на холостом ходу дизель, а после его остановки слить из маслоборника образовавшуюся смесь масла и консервирующей смазки. Затем маслоборник очистить, залить в него свежее масло и подготовить дизель к пуску.

Расконсервация запасной топливной аппаратуры. С наружных поверхностей консервирующую смазку удаляют хлопчатобумажными салфетками, смоченными в бензине.

Осмотреть наружные поверхности. Если есть дефекты окраски, то их выправить.

Прокачать топливный насос и форсунки тщательно профильтрованным дизельным топливом.

Прецизионные пары (плунжер с втулкой, нагнетательный клапан с седлом и распылитель с иглой) расконсервируют путем промывки их в бензине.

4 ПРОВЕРКА ЦЕНТРОВКИ ВАЛОВ ДИЗЕЛЯ И ГЕНЕРАТОРА (РРП)

Центровка осей вала генератора при РРП относительно оси коленчатого вала дизеля проверяется приспособлением, которое крепится болтами к ободу маховика. Для проверки нужно поставить приспособления в вертикальное положение (путем проворачивания коленчатого вала приспособлением) и установить между контрольными болтами приспособлений, ободом и торцом полумуфты радиальные и осевые зазоры 0,3—0,4 мм (см. рис. 126). Затем коленчатый вал дизеля поочередно устанавливать 90, 180 и 270° от первоначального положения приспособлений, измеряя щупом зазоры и занося их в таблицы. По радиальным зазорам подсчитывается смещение S оси вала генератора относительно оси коленчатого вала в вертикальной и горизонтальной плоскостях, а по осевым зазорам излом оси H (угловое смещение).

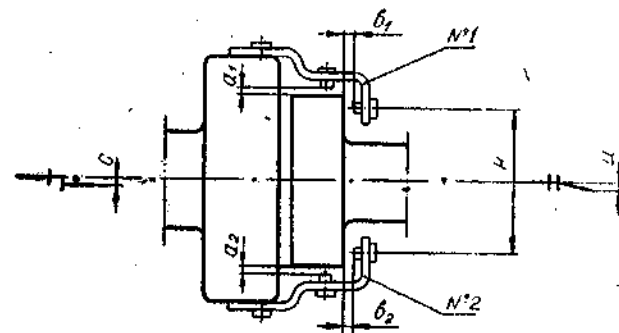


Рис. 126. Схема центровки валов дизеля и генератора (или РРП)

Подсчет ведут по формулам, приведенным в таблицах 2 и 3. Смещение оси измеряется в мм, а ее излом подсчитывается в мм на 1 м длины оси агрегата.

Предельно допустимая величина смещения и излома оси не более 1 мм на 1 м длины.

При неудовлетворительной центровке генератора необходимо ослабить болты крепления генератора (РРП) к подмоторной раме (балкам), устранить имеющееся нарушение центровки путем смещения генератора в ту или иную сторону, закрепить болты и заштифтовать.

В эксплуатации нельзя допускать увеличения указанных выше величин смещения и излома оси. Проверять центровку нужно не реже, чем один раз в год.

При неудовлетворительной центровке генератора (РРП) необходимо ослабить болты крепления генератора (РРП) к подмоторной раме (балкам), устранить имеющееся нарушение центровки путем смещения генератора (РРП) в ту или иную сторону, закрепить болты и заштифтовать.

Величина «Н» равна, для дизелей с числом оборотов в минуту 1000—521 мм, для дизелей с числом оборотов в минуту 750—836 мм.

Таблица 2

РАДИАЛЬНОЕ СМЕЩЕНИЕ ОСИ ВАЛА ГЕНЕРАТОРА
ОТНОСИТЕЛЬНО ОСИ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА ДИЗЕЛЯ

Положение приспособлений	Зазоры у приспособлений, мм		Сумма зазоров, мм	Смещение С, мм
	1	2		
Вверху	$a_{1в}$	$a_{2в}$	$a_{1в} + a_{2в} - A$	$С_{верт.} = \frac{A - B}{4}$
Внизу	$a_{1н}$	$a_{2н}$	$a_{1н} + a_{2н} - B$	
С правой стороны	$a_{1пр}$	$a_{2пр}$	$a_{1пр} + a_{2пр} - B$	$С_{гор.} = \frac{B - F}{4}$
С левой стороны	$a_{1лев}$	$a_{2лев}$	$a_{1лев} + a_{2лев} - F$	

Таблица 3

ИЗЛОМ ОСИ ВАЛА ГЕНЕРАТОРА
ОТНОСИТЕЛЬНО ОСИ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА

Положение приспособлений	Зазоры у приспособлений, мм		Сумма зазоров, мм	Расстояние между приспособлениями, м	Излом И, мм/м
	1	2			
Вверху	$B_{1в}$	$B_{2в}$	$B_{1в} + B_{2в} = D$	И	$И_{верт.} = \frac{D - E}{2И}$
Внизу	$B_{1н}$	$B_{2н}$	$B_{1н} + B_{2н} = E$		
С правой стороны	$B_{1пр}$	$B_{2пр}$	$B_{1пр} + B_{2пр} = K$	И	$И_{гор.} = \frac{K - L}{2И}$
С левой стороны	$B_{1лев}$	$B_{2лев}$	$B_{1лев} + B_{2лев} = L$		

III. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ДИЗЕЛЯ ВО ВРЕМЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

После ознакомления с устройством и монтажом дизеля обслуживающий персонал должен внимательно изучить руководство по техническому обслуживанию и точно выполнять все его правила и рекомендации.

Ниже приводятся основные правила, которыми обслуживающий персонал должен руководствоваться при эксплуатации дизеля.

Знать устройство и назначение всех узлов и деталей дизеля, особенности и условия их работы;
уметь определять и устранять неисправности, которые могут возникнуть в процессе эксплуатации дизеля;
в установленные сроки проводить регламентные работы;
содержать в чистоте дизель, его основное и вспомогательное оборудование и машинный зал;
хранить законсервированными запасные части в специально отведенных местах или в упаковке;
инструмент и приспособления, предназначенные для обслуживания, разборки и сборки дизеля, использовать только по назначению и поддерживать в исправном состоянии.

2 ПОДГОТОВКА ДИЗЕЛЯ К ПУСКУ

ОСМОТР, ПРОВЕРКА И ПОДГОТОВКА ДИЗЕЛЯ К ПУСКУ ПОСЛЕ МОНТАЖА, РЕМОНТА ИЛИ ДЛИТЕЛЬНОЙ ОСТАНОВКИ

Перед непосредственной подготовкой к пуску дизель подвергается тщательному осмотру и проверке.

Во время осмотра проверяется крепление наружных узлов и частей дизеля, устанавливают щиток с контрольно-измерительными приборами, пульт аварийно-предупредительной сигнализации, гальванометр термозлектрического дизельного комплекта

и реле. Также необходимо поставить на свои места датчики термометров системы охлаждения, которые могли быть сняты при расконсервации дизеля.

Затем необходимо снять крышки люков картера и проверить остукиванием затяжку шатунных болтов и домкратиков коренных подшипников. Одновременно с этим проверить их шплинтовку. Также снять крышки, закрывающие распределительные валы и коробки клапанного механизма крышек цилиндров.

У распределительных валов проверить подвижность роликов толкателей штанг и топливных насосов. В приводе клапанов проверить зазоры между регулировочными винтами коромысел и колпачками впускных и выпускных клапанов.

У механизма управления топливными насосами проверить подвижность реек топливных насосов, рычагов, тяг и обратить особое внимание на шплинтовку осей и пальцев.

При отсутствии шплинта какая-либо ось или палец может выпасть и это нарушит связь регулятора с топливными насосами, что может привести к разбосу дизеля.

Проверить вращение рукоятки регулятора скорости.

Проверка системы охлаждения. Система охлаждения через расширительный бачок заполняется пресной водой. Расширительный бачок отсоединить, а систему подключить к прессу. Опрессовывается система под давлением 3 кгс/см^2 . Во время опрессовки проверить уплотнение втулок цилиндров со стороны картера и крышек, соединения трубопроводов и уплотнение насоса. Если появятся подтекания, то их необходимо устранить.

Также необходимо пропустить воду через охладитель и насос заборной воды. Для проверки плотности охладителя необходимо у него вывернуть сливные пробки корпусов и убедиться в отсутствии подтеков воды из полостей охладителя. Воду из насоса заборной воды не сливать, иначе после пуска насос работать не будет.

Проверка топливной системы. Снять форсунки, промыть шелевые фильтры и на приспособлении проверить качество распыла и затяжку иружин.

Осмотреть внутренние полости цилиндров через отверстия под форсунки и убедиться в отсутствии в них посторонних предметов.

Затем форсунки установить на место. Присоединить трубки и заполнить систему дизеля топливом. Перед этим спустить отстой из расходного бака. При заполнении системы пропустить топливо через перепускной клапан помпы топливopодкачивающего насоса, для чего повернуть винт клапана на 4—5 оборотов.

Выпустить из системы воздух. Для этого нужно открыть шпильки в крышках топливных фильтров и винты у топливных насосов.

После того, как топливо заполнило всю систему и из нее вышел воздух, завернуть винты у топливных насосов и шпильки фильтров и подкачать топливо к форсункам. Подавать топливо к форсункам нужно до появления значительного сопротивления на рукоятке приспособления, но после этого прокачку прекратить, чтобы не закачать топливо в цилиндры.

Затем проверить «запас» отсечки у топливных насосов. Для этого нужно прокачать насосы. В таком положении подачи топлива к форсункам (сопротивления на рукоятке) не должно быть.

После проверки запаса отсечки осмотреть соединения трубопроводов, если необходимо, устранить подтекания, а затем вывернуть до упора винт перепускного клапана.

Проверка масляной системы. Промыть центробежные фильтры и секции фильтра нормальной очистки масла. Заполнить маслобачок дизеля свежим маслом до верхней отметки щупа. Если температура в машинном отделении ниже 8°C , а дизель не прогрет, масло перед заливкой нужно нагреть до температуры $70\text{—}75^{\circ}\text{C}$. Заливать масло в маслобачок до проверки топливной и, в особенности, водяной системы, не рекомендуется.

Прокачать ручным насосом масляную систему. Прокачивать систему нужно до тех пор, пока масло не появится из всех подшипников коленчатого вала, верхней головки шатуна и коромысел. Чтобы быть уверенным, что масло поступило ко всем трущимся деталям, отвернуть шпильку у трубки, подводящей масло к приводу регулятора скорости и проверить поступление масла.

Из маслянки смазать направляющие крошштейны у тяги реек топливных насосов и гнезда толкателей штанг клапанов. Для смазки последних необходимо вывернуть пробки в коробках крышек цилиндров, а затем вновь завернуть и закрепить.

Проверка реверсивно-редукторной передачи (РРП). Проверить механизм управления РРП переключением рукоятки сервомотора «вперед» и «назад». Убедиться в плавности переключения и отсутствии заеданий.

Поставить рукоятку сервомотора в положение «аварийное» и произвести рычагом ручного управления переключение РРП «вперед» и «назад». При этом необходимо проворачивать коленчатый вал дизеля и наблюдать, вращается ли гребной вал.

Залить свежее масло в картер передачи до верхней отметки щупа.

После того, как выполнен весь объем проверок, закрыть крышки люков картера, распределительных валов и коробок клапанного механизма крышек цилиндров, убедившись, что внутри дизеля и на нем не осталось инструмента и каких-либо других посторонних предметов, ветоши и т. п.

Проверить на два—три оборота коленчатый вал вручную, а затем сжатым воздухом при открытых декомпрессионно-предохранительных клапанах. Проворачивание дизеля сжатым воздухом делается так.

Рукоятку управления регулятора поставить в положение «стоп» (нулевая подача топлива), открыть ventиль пускового баллона и нажать на кнопку клапана управления пуском. По струям воздуха, выходящим из клапанов, убедиться в отсутствии в цилиндрах воды, топлива и масла.

Убедиться, что воздушная заслонка открыта. Это определяется по положению рукоятки ползуна центробежного выключателя. Рукоятка должна находиться в вытянутом из корпуса положении.

Если никаких ненормальностей не замечено, то можно перейти к пуску дизеля.

Непосредственно перед пуском необходимо установить маховик или рукоятку регулятора в положение минимальной скорости вращения коленчатого вала.

У реверсивно-редукторной передачи рукоятку сервомотора поставить в положение «аварийное», а рычагом ручного управления механизм переключения перевести в положение «стоп». В этом положении отключить рычаг ручного управления. Затем рукоятку сервомотора перевести в положение «стоп». При проворачивании коленчатого вала выходной фланец РРП не должен вращаться.

Предупредить окружающих о пуске дизеля.

ПОГОТОВКА ДИЗЕЛЯ К ПУСКУ ПРИ ПОВСЕДНЕВНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Если дизель находится в полной исправности и если после ремонта или длительной стоянки сделано все, что перечислено в предыдущем разделе, то перед пуском дизеля необходимо произвести следующие операции:

1. Проверить положение кранов и вентилях на трубопроводах согласно судовой инструкции.

2. Проверить уровень масла в масляном баке, топлива — в расходном баке и воды — в расширительном баке, а также убедиться, что корпус насоса заполнен забортной водой.

3. Проверить давление воздуха в пусковых баллонах и, если необходимо, докачать воздух до полного давления и выдуть конденсат.

4. Осмотреть, не оставлены ли на дизеле посторонние предметы.

5. Прокачать масляную систему дизеля ручным насосом с одновременным проворачиванием коленчатого вала на 2—3 оборота при открытых предохранительно-декомпрессионных клапанах. Давление масла при этом по манометру «Масло входящее» должно быть не менее $0,5 \text{ кгс/см}^2$. При проворачивании коленчатого вала выходной фланец РРП не должен вращаться.

3 ПУСК ДИЗЕЛЯ

ПОРЯДОК ПУСКА

1. Рукоятку регулятора установить в положение минимальной скорости.

2. Открыть пусковой ventиль воздушных баллонов.

3. Нажать на кнопку клапана управления пуском. Как только в цилиндрах появятся первые вспышки, кнопку отпустить и закрыть пусковой ventиль воздушных баллонов.

Предупреждение. Если дизель не стал работать, то повторно его не пускать: нужно выявить и устранить причину, вызвавшую отказ в пуске.

3. Установить частоту вращения коленчатого вала в пределах 600—650 об/мин.

4. После первого пуска и работы дизеля в течение 20 мин. слить масло, промыть масляный бак и залить свежее масло.

ПРОВЕРКА РАБОТЫ ДИЗЕЛЯ ПОСЛЕ ПУСКА

1. По показаниям контрольно-измерительных приборов проверить давление масла, давление воды и температуру выпускных газов в каждом цилиндре.

Предупреждения: а) При давлении масла в системе дизеля до 1 кгс/см^2 и РРП до $0,5 \text{ кгс/см}^2$ дизель немедленно остановить и до устранения причины ненормальной работы повторно не пускать.

б) Повышать частоту вращения коленчатого вала выше 650 об/мин. у непрогретого дизеля запрещается, так как холодное масло в недостаточном количестве поступает к трущимся поверхностям и не обеспечивает нормальной смазки.

2. Проверить работу дизеля на слух. На ощупь проверить нагрев доступных узлов (масляного и топливных насосов, толкате-

лей и т. д.). При появлении в дизеле ненормальных стуков, перегреве отдельных узлов, внезапном понижении частоты вращения коленчатого вала дизель должен быть немедленно остановлен для выяснения причины и устранения дефекта.

3. Убедиться в отсутствии подтеканий в соединениях водяных, масляных и топливных трубопроводов.

4. РРП включается на передний или задний ход при 500—550 *об/мин*. При работе на холостом ходу, если температура масла в РРП ниже 15°C, возможно самовключение РРП. Чтобы избежать этого, необходимо перейти на ручное управление.

Переключать рукоятку сервомотора с переднего хода на задний (или рычаг ручного управления) нужно плавно, без рывков, делая в положении «Стоп» выдержку, чтобы вращение гребного вала замедлилось до 100—120 *об/мин*. При резких переключениях возможна поломка деталей РРП.

Включать РРП нужно лишь рукояткой сервомотора, прибегая к ручному управлению в случае выхода из строя сервомотора. При переходе на ручное управление РРП рукоятку сервомотора необходимо поставить в положение «Аварийное», а рычаг ручного управления поднять вверх и надежно застопорить на осп.

5. Работа дизеля на холостом ходу свыше 30 *мин*. запрещается, так как при отсутствии нагрузки ухудшается сгорание топлива, закоксовываются раскислители форсунок и пригорают горшневые кольца и клапаны.

4 ОБСЛУЖИВАНИЕ ДИЗЕЛЯ ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ

НАБЛЮДЕНИЕ ЗА РАБОТАЮЩИМ ДИЗЕЛЕМ ПОСЛЕ ПУСКА

Основным показателем, определяющим время прогрева, является температура воды и масла, выходящих из дизеля.

После пуска холодного дизеля его прогрев ведут на холостом ходу при 600—650 *об/мин*. При температуре охлаждающей воды и масла, выходящих из дизеля, 20°C частота вращения может быть постепенно доведена до номинальной, на которой продолжается прогрев.

ПРИЕМ НАГРУЗКИ

При температуре масла, выходящего из дизеля, 25—30°C разрешается нагружать дизель, но не более 25% его номинальной мощности. Включить систему защиты и сигнализации.

С повышенным температурой охлаждающей воды и масла нагрузка увеличивается так, чтобы к моменту приема 100-процентной нагрузки температура охлаждающей воды и масла, выходящих из дизеля, была не ниже 40°C.

У дизелей 6ЧСП 23/30—1 постепенно повышается скорость до такой, при которой температура выпускных газов не превышала бы 460°C (номинальная или пониженная скорость).

Нагружают дизель следующим образом. На холостом ходу по ручному тахометру рукояткой регулятора устанавливаются для дизелей 6 и 8Ч 23/30—1 1050 *об/мин*., для дизелей 6 и 8Ч 23/30—1—750—772 *об/мин*.

Постепенно нагружают дизель. При 100-процентной нагрузке установится номинальная частота вращения или близкая к ней.

Частота вращения, при которой разрешается работать на 100-процентной нагрузке для дизелей 6 и 8Ч 23/30—1—1000:985—1015 *об/мин*. и для дизелей 6 и 8Ч 23/30—1—750 : 750—760 *об/мин*.

Нагрузка увеличивается в следующем порядке (в % от номинальной мощности).

При пуске холодного дизеля:

через 2 *мин*.—25%

через 2 *мин*.—50%

через 3 *мин*.—75%

через 3 *мин*.—100%

При пуске прогретого дизеля:

через 1 *мин*.—50%

через 1 *мин*.—100%

Прием дизелем перегрузки (до 10%) (повышение частоты вращения дизелей 6ЧСП 23/30—1 на 30 *об/мин*.) возможен лишь после того, как дизель войдет в нормальный тепловой режим (температура охлаждающей воды и масла, выходящих из дизеля, не ниже 65°C). Продолжительность непрерывной работы дизеля на 110-процентной нагрузке не должна превышать более одного часа. Повторять 110% нагрузку допускается не ранее, чем через 2 часа после работы на других режимах. Суммарная продолжительность работы на 110-процентной нагрузке не должна превышать 10% общего времени работы дизеля.

В экстренных случаях при условии внимательного контроля разрешается постепенный прием нагрузки 100% прогретым дизелем в течение 1—2 *мин*. (у дизелей 6ЧСП 23/30—1 повышать постепенно частоту вращения до номинальной, при которой температура выпускных газов не превышала бы 460°C).

Примечание. Дизель считается прогретым, если температура масла и пресной воды на входе в дизель достигла 40°C.

ОБСЛУЖИВАНИЕ ДИЗЕЛЯ ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ

Наблюдение за работой дизеля и его систем ведется, главным образом, по показаниям контрольно-измерительных приборов и по приборам сигнализации.

При установленном тепловом режиме, когда температура выпускных газов, давление сгорания и температура охлаждающей воды и масла не изменяются, контрольно-измерительные приборы при полной нагрузке должны иметь показания в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4

ПОКАЗАНИЯ ПРИБОРОВ НА РЕЖИМЕ 100%-НОЙ НАГРУЗКИ*

(при температуре воздуха не выше 20°C и барометрическом давлении не менее 760 мм. рт. ст.)

Измеряемый параметр	Марка дизеля		
	6Ч 23/30-1	6 и 8Ч 23/30 730-1	6ЧСП 23/30-1
Температура выпускных газов не более, °C	450	430	460*
Максимальная разница температуры выпускных газов по отдельным цилиндрам не более, °C	± 10	± 10	± 10
Максимальное давление сгорания, кгс/см ²	62	60	62
Максимальная разница давления сгорания по отдельным цилиндрам не более, кгс/см ²	± 2	± 2	± 2
Максимальная разница распределения нагрузки по отдельным цилиндрам по пиметру, кгс/см ²	± 0,1	± 0,1	± 0,1
Давление масла, поступающего в главную магистраль, кгс/см ²	2—6	2—6	2—6
Температура масла, выходящего из дизеля, не более, °C	80	80	80
Температура воды, выходящей из дизеля, не более, °C	80	80	80
Удельный расход топлива, г/л. с. ч.	166 ± 9	161 ± 9	171 ± 9
Максимально допустимое разрежение воздуха во впускном коллекторе, мм вод. ст.	200	200	200
Противодавление на выпуске, мм вод. ст.	1000	1200	1600
Разрежение в картере, не ниже мм вод. ст.	5	5	5

* При номинальной скорости вращения вала и переднем ходе РРП.

Температуру выпускных газов и показания приборов на щитке следует контролировать через каждые 4 часа работы дизеля. При переходе на другой режим работы первый замер сделать через 30 мин. Снижение или повышение температуры выпускных газов отдельных цилиндров свидетельствует о выходе из строя форсунки или другой неисправности, которую нужно немедленно устранить.

Давление сгорания необходимо контролировать через каждые 25 часов работы дизеля, а также после устранения его неисправностей.

При падении давления масла на входе в дизель до 1,2 кгс/см² и включении сигнализации необходимо выяснить причину неисправности и устранить ее.

У дизелей 6ЧСП 23/30—1 давление масла, поступающего на смазку РРП, 0,7—6 кгс/см² с повышением до 12 кгс/см² в момент включения передачи сервомотором и последующим понижением до нормального. При падении давления масла, поступающего на смазку РРП, до 0,5 кгс/см² дизель необходимо остановить для устранения неисправности.

Дизель должен работать устойчиво и ритмично. При появлении ненормальных стуков или шумов, ранее отсутствовавших в картере, цилиндрах или агрегатах, а также в случае повышенной температуры какого-либо узла, необходимо дизель остановить, выяснить причину и принять необходимые меры к устранению неисправности.

Уход и наблюдение за топливной системой. Неисправность топливных насосов и форсунок отражается на температуре выпускных газов и давлении горения. Причиной повышения температуры выпускных газов и давления горения может быть высокая температура воздуха, поступающего в дизель (например, в летнее время). В этом случае необходимо понизить нагрузку дизеля так, чтобы температура выпускных газов и давление горения не превышали величины, приведенных в таблице 4. О качестве работы топливной аппаратуры можно также судить по цвету выпускных газов. Цвет выпускных газов проверять не реже 1 раза за вахту.

При неисправной работе топливной аппаратуры выпускные газы при нагрузке 75—100% должны быть практически бесцветными. Темный цвет выпускных газов свидетельствует о недопустимо высокой температуре в цилиндрах дизеля, что может привести к оплавлению кромок камеры поршня, пригоранию поршневых колец и пригоранию выпускных клапанов.

Два раза за вахту ощупывать трубки к форсушкам и корпусы топливных насосов. Сильные удары в трубке, нагрев топливного насоса и трубки свидетельствуют о неисправности форсунок.

Секции топливных фильтров во время работы дизеля очищаются поочередно. Сначала краном фильтра отключается одна секция, а затем после очистки первой—вторая.

Необходимо также следить за плотностью соединений топливной системы, так как топливо разжижает масло. Это понижает его вязкость, увеличивает износ трущихся деталей дизеля, ведет к пригоранию поршневых колец и может даже вызвать взрыв в картере дизеля.

При нарушении плотности соединений на всасывающем трубопроводе топливоподкачивающий насос подкачивает воздух, что может вызвать перебои в работе дизеля, привести к снижению мощности и даже вызвать его остановку.

Своевременно пополнять топливом расходный бак, не допуская понижения уровня топлива ниже $\frac{1}{3}$ объема, и спускать отстой. Следить, чтобы в топливо не попадали вода и грязь.

Уход и наблюдение за системой смазки. Через каждые 4 часа работы дизеля проверять уровень масла в маслобункере. (а также и РРП у дизеля 6ЧСП 23/30—1). Своевременно доливать масло, не допуская понижения уровня масла в маслобункере до нижней метки масломерного щупа.

Повышение уровня масла в маслобункере указывает на попадание в масло топлива или воды. В этом случае необходимо дизель остановить, выяснить причину неисправности и устранить ее, а масло немедленно заменить. Смену масла следует повторять до удаления остатков воды.

Следить за плотностью соединений и закрытий, не допуская подтеков масла.

Неплотности соединений на всасывающем трубопроводе перед масляным насосом приводят к подсосу воздуха. Это уменьшает давление в системе и повышает температуру масла.

Если давление масла до фильтра нормальной очистки будет выше 8 кгс/см^2 или разность давления до и после фильтра превысит $1,5 \text{ кгс/см}^2$, то необходимо немедленно остановить дизель и промыть фильтрующие элементы.

Периодически проверять нагрев масляного насоса. Чрезмерный нагрев свидетельствует о зазорах у втулок насоса.

Уход и наблюдение за системой охлаждения. Пропуск воды через сальники водяных насосов допускается только в виде отдельных капель.

Нельзя перекрывать юбки корпусов насосов, так как это может привести к попаданию воды в маслобункер дизеля. Не допускать подсоса воздуха насосом пресной воды.

Следить за уровнем воды в расширительном бачке, который должен быть примерно на $\frac{2}{3}$ водомерного стекла.

Не допускать перебоев подачи забортной воды. Следить за плотностью соединений.

Уход и наблюдение за системой регулирования. Регулятор должен устойчиво поддерживать установленный скоростной режим.

Необходимо периодически проверять шпильтовку тяг и рычагов, соединяющих топливные насосы с регулятором. Нарушение связи регулятора с топливными насосами может привести к «разносу» дизеля.

Уход и наблюдение за другими узлами дизеля. Следить за нагревом лусковых клапанов и воздухоподводящих трубопроводов. Их повышенный нагрев свидетельствует о пропуске газов через клапан.

Не допускать пропусков газов через предохранительно-декомпрессионные клапаны, уплотнения выпускного коллектора, а также из-под крышек цилиндров.

Систематически проверять нагрев подшипников агрегата, спаренного с дизелем, на ощупь.

5 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДИЗЕЛЯ В ОСОБЫХ УСЛОВИЯХ

Эксплуатация дизеля в условиях повышенной влажности, температуры и низкого барометрического давления (условия Арктики и в условиях запыленности воздуха) несколько отличается от обычных.

В условиях тропиков и высокогорных районов номинальная мощность дизеля должна быть пересчитана по методике, изложенной в части IV.

В арктических условиях при температуре всасываемого воздуха ниже -35°C рекомендуется сделать частичный подвод воздуха из машинного отделения. Это значительно облегчит пуск дизеля и предотвратит образование льда и инея во внутренних полостях выпускного трубопровода.

В условиях повышенной запыленности необходимо снять глушитель шума и установить воздухоочиститель.

6 ОСТАНОВКА ДИЗЕЛЯ

ОСТАНОВКА ДИЗЕЛЯ В НОРМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

Перед остановкой необходимо разгрузить дизель (желательно по-степенно), снизить скорость до 600—500 *об/мин.*, проработав при этом 5—10 *мин.*, и нажать на кнопку «Стоп» регулятора скорости.

Перед остановкой дизелей 6ЧСП 23/30—1 необходимо снизить частоту вращения до 500—550 *об/мин.*, рукоятку сервомотора или рычаг ручного управления поставить в положение «Стоп», проработав при этом 5—10 *мин.*, и остановить дизель.

Для срочной остановки дизеля достаточно нажать на кнопку «стоп» регулятора.

При остановке дизеля рекомендуется следить за маховиком. Покачивание его перед остановкой в ту или другую сторону свидетельствует об исправности шатунно-кривошипного механизма.

После остановки необходимо перекрыть поступление к дизелю топлива и забортной воды, прокачать систему смазки от ручного насоса, одновременно проворачивая коленчатый вал приспособлением на 2—3 оборота при открытых предохранительно-декомпрессионных клапанах.

Снять лючки картера и проверить на ощупь температуру коренных, шатунных и головных подшипников и проверить надежность крепления и их шплинтовку.

Убедиться в отсутствии подтекания воды через уплотнения втулок цилиндров.

Если в ближайшее время предполагается повторный пуск дизеля и есть полная уверенность в исправности кривошипно-шатунного механизма, лючки картера можно не снимать и кривошипно-шатунный механизм не осматривать.

Устранить все дефекты, замеченные во время работы дизеля, оттереть его и подготовить к следующему пуску.

В случае остановки дизеля на длительное время при температуре в машинном отделении 8°C или, если ожидается ее дальнейшее понижение, необходимо слить воду из полостей охлаждения, охладителя и водяных насосов.

Спускные отверстия оставить открытыми.

ОСТАНОВКА ДИЗЕЛЯ В АВАРИЙНЫХ УСЛОВИЯХ

Если создавалась аварийная ситуация, которая требует экстренной остановки агрегата, то нужно нажать на кнопку «Стоп» регулятора скорости или остановить дизель рукояткой предельного выключателя.

Если агрегат был включен в параллельную работу с общей сетью или другими агрегатами, то прежде всего нужно отключить генератор от сети. Иначе генератор будет работать в моторном режиме и вращать коленчатый вал дизеля.

После остановки проверить дизель и устранить выявленные дефекты.

ОСТАНОВКА ДИЗЕЛЯ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНЫЙ СРОК

Обслуживание дизеля, остановленного на длительный срок, сводится к предохранению от коррозии его внутренних и наружных частей и поддержанию его в состоянии готовности к действию.

При остановке дизеля на срок до 15 дней необходимо ежедневно проворачивать коленчатый вал на 2—3 оборота при открытых предохранительно-декомпрессионных клапанах, одновременно прокачивая дизель маслом от ручного насоса, и один раз в неделю пускать дизель на 10—15 минут на холостом ходу на небольших оборотах.

При остановке дизеля на один месяц смазать его обработанные части чистым маслом.

Еженедельно вскрывать лючки картера и осматривать части дизеля. Убедиться в отсутствии протекания воды через уплотнения втулок цилиндров.

Проворачивая коленчатый вал дизеля и одновременно прокачивая его маслом, убедиться, что масло поступает к коренным, мотылевым и головным подшипникам, а также к остальным трущимся деталям. Проворачивать коленчатый вал можно только после появления давления на манометре. Следить за уровнем масла в маслоприемнике и при необходимости доливать его до верхней метки щупа.

Воздух в топливной системе часто затрудняет пуск дизеля или делает его невозможным. Чтобы воздух не попадал в топливную систему, следить за ее герметичностью и периодически выпускать воздух, открывая штуцеры топливного фильтра.

Если температура в машинном отделении будет ниже +8°C,

слить охлаждающую воду из дизеля, охладителя и водяных насосов.

При остановке дизеля на срок более одного месяца необходимо дизель и РРП законсервировать.

Консервация. Чтобы предохранить дизель от коррозии, его внутренние и наружные поверхности покрываются консервационным маслом К-17 ГОСТ 10877-76, которое наносится на наружные и внутренние поверхности толстыми слоями.

Не ранее, чем за 3 дня до консервации, смазка должна пройти лабораторный анализ на соответствие ГОСТу и отсутствие влаги.

Помещение, где консервируется дизель, должно быть закрытым и сухим с температурой не ниже 5°C и не выше 30°C.

Перед консервацией дизеля необходимо слить воду из системы охлаждения и продуть ее сжатым воздухом до полного удаления влаги, а из системы смазки слить масло и промыть маслобрызжик и фильтры нормальной и центробежной очистки масла.

Наружные части дизеля необходимо очистить от масла и протереть начисто чистой ветошью.

Рабочие поверхности трудящихся деталей (коренные и шатунные подшипники и подшипники распределительного вала, механизм газораспределения и др.) консервируются прокачкой системы смазки маслом К-17.

Консервационное масло, как правило, не подогревается. Подогревается оно до температуры 40°C только в случае, если прокачка масла через систему затруднена. Для этого всасывающий трубопровод насоса присоединяют к отдельной емкости (бак, ведро), в которую залито масло.

Для консервации 6-ти цилиндрового дизеля масла необходимо 40 кг, для 8-ми цилиндрового — 50 кг.

Систему прокачивают с одновременным проворачиванием коленчатого вала до появления смазки из подшипников верхних головок шатунов и трубки подвода масла к приводу регулятора, что свидетельствует о полном заполнении масляной системы.

Внутренние полости цилиндров консервируются также маслом К-17. Масло заливается в количестве 1 литра по порядку работы цилиндров в их полости через отверстия для форсунок при положении поршня немного ниже ВМТ до появления масла из предохранительно-декомпрессионных клапанов. После этого клапаны закрыть.

Отсоединить трубопроводы высокого давления и снять форсунки.

Затем форсунки прокачать маслом К-17 до появления его из сопловых отверстий.

Топливные насосы высокого давления прокачать маслом К-17, подводя его через топливоподводящий штуцер. Прокачи-

вать насосы при положении рейки, соответствующем максимальной подаче, до появления масла из форсуночных штуцеров каждой секции насоса без пузырьков воздуха.

После прокачки рейку насоса установить в нулевое положение.

Снять верхний штуцер воздухораспределителя и через него залить 50 г масла К-17.

Регулятор скорости заполнить свежим маслом марки МС-20.

В картере дизеля на все обработанные, но не окрашенные поверхности блока и втулок, шестерен привода масляного и водяных насосов, привода распределительных валов, механизма движения (щеки кривошипов коленчатого вала и шатуны) нанести слой консервационного масла с помощью пульверизатора, шприца-распылителя или обычной кисти. Для распыливания консервационного масла применять лишь обезвоженный сжатый воздух.

После нанесения масла (чтобы не разрушить консервирующую пленку) проворачивать коленчатый вал запрещается.

При консервации все открытые отверстия труб охладителя воды и впускного коллектора должны быть закрыты деревянными заглушками с прокладками и прижаты фланцами.

В труднодоступных местах допускается наносить консервационное масло лишь в хлопчатобумажных перчатках. прикасаться руками без перчаток к консервируемым поверхностям дизеля категорически запрещается, так как на поверхности деталей остаются следы, вызывающие их коррозию даже под слоем консервации. Масло, попавшее на резиновые или окрашенные детали, удалить ветошью.

В формуляр дизеля заносится дата консервации и даты периодических осмотров консервации при хранении дизеля на складе.

Действие консервации у дизеля, запасных частей, инструмента и приспособлений сохраняется в течение 36 месяцев со дня обработки.

При отсутствии масла К-17 консервация дизеля может быть произведена:

внутренних полостей—маслом М10-В₂ с добавлением 10% по весу присадки АКOP-1 ГОСТ 15171-70;

наружных поверхностей— консервирующей смесью, состоящей из 50% авиационного масла МК-22 или МС-20 и 50% смазки ПВК ГОСТ 19537-74.

Для получения консервирующей смеси масло и смазку в необходимом количестве и пропорции закладывают в чистый металлический бак и нагревают в течение 30—40 минут до температуры 110—120° С с непрерывным помешиванием.

ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Любые, даже незначительные замеченные неисправности и неполадки дизеля должны быть устранены или немедленно или при первой возможности, так как они могут повлечь за собой более крупные и значительные неисправности и даже привести к аварии машины.

Прежде чем приступить к устранению неисправности, нужно установить причину, которая вызвала эту неисправность, и наметить мероприятия для ее устранения.

Ниже кратко перечисляются наиболее характерные неисправности, которые могут возникнуть во время работы дизеля, и рекомендуются способы их устранения.

ДИЗЕЛЬ НЕ ПУСКАЕТСЯ ИЛИ ПУСКАЕТСЯ С ТРУДОМ

Коленчатый вал трогается с места, но не сделав полного оборота, покачивается или останавливается совсем.

Причиной неисправности могут быть низкое давление воздуха в пусковых баллонах, поврежденные, засорившиеся или неправильно присоединенные трубки от распределителя воздуха к пусковым клапанам или неправильно установленный золотник, закрыта воздушная заслонка.

Эта неисправность может быть также вызвана неисправным редуктором пускового баллона (сломалась пружина или заклинился клапан). В этом случае нужно, в первую очередь, проверить сохранность промывки и крепление колпачка редуктора. Если промывка не снята и колпачок не свернут, то нужно закрыть главный пусковой вентиль, снять и разобрать редуктор и устранить выявленную неисправность.

При зависшем пусковом или неисправном главном пусковом клапане также очень трудно или невозможно пустить дизель.

Главный пусковой клапан нужно разобрать и устранить дефект.

У пусковых клапанов снять колпачки и проверить движение клапанов. У дефектного клапана устранить зависание и, если необходимо, притереть клапан к седлу.

Проверить пружины впускных и выпускных клапанов. Поломанные пружины сменить.

Коленчатый вал дизеля вращается со скоростью, достаточной для пуска, но в цилиндрах нет аспышек или наблюдаются их пропуски.

Основная причина неисправности — дефекты топливной системы и ее механизмов и стоп-устройства регулятора скорости.

В трубопроводах имеется воздух. Его нужно выпустить, заполнить насосы топливом и их прокачать. Проверить соединения трубопроводов, устранить подтеки топлива и уплотнить все возможные места подсоса воздуха.

Не поступает топливо к насосам или его количество недостаточное. Убедиться, что все краны и вентили на трубопроводах правильно открыты. Осмотреть фильтр. Перед повторным пуском систему заполнить топливом и прокачать насосы.

В топливе вода. Загрязненное топливо из системы слить и заполнить ее чистым.

Дизель переохлажден из-за низкой температуры в помещении. Его нужно перед пуском прогреть горячей водой.

Неисправен топливонагнетательный насос. Насос нужно разобрать и устранить дефекты. Если необходимо — заменить новым.

Рейки топливных насосов под действием стоп-устройства регулятора стоят в положении выключенной подачи. Механизм разобрать и устранить неисправность.

В некоторые цилиндры из-за неисправных насосов или форсунок не подается топливо. У таких насосов или форсунок устранить дефекты.

Ранняя или слишком поздняя подача топлива в цилиндр. Возможно, что провернулся кулачок распределительного вала. Нужно установить нужный угол подачи топлива и надежно закрепить кулачок.

Низкое давление сжатия. Эта неисправность возможна при нарушении плотности камеры сгорания. Проверить плотность впускных и выпускных клапанов, состояние их пружин, прокладок между крышками и втулками цилиндров, износ компрессорных колец. Обнаруженные дефекты устранить.

ЧАСТОТА ВРАЩЕНИЯ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА ПАДАЕТ, ДИЗЕЛЬ ОСТАНАВЛИВАЕТСЯ

В расходном баке кончилось топливо или в систему попало большое количество воды. Загрязненное топливо слить, а систему заполнить чистым топливом. Насосы перед пуском прокачать.

Засорен фильтр. Фильтр разобрать и промыть.

Из-за неправильной регулировки сработал центробежный выключатель или одно из реле системы защиты. Выключатель или реле отрегулировать на необходимые параметры.

Задир поршня в одном из цилиндров. При задире поршня у установившегося дизеля маховик не покачивается. Осмотреть втулки цилиндров при положении поршней в ВМТ. Если на поверхности втулки будут обнаружены задиры, то поршень выпустить и осмотреть втулку, верхний подшипник шатуна и поршень.

В зависимости от вида повреждения или отремонтировать или заменить дефектные детали. Сменить шатунные болты.

В топливной системе имеется воздух. Выпустить из системы воздух, прокачать топливные насосы с форсунками.

ДИЗЕЛЬ НЕ РАЗВИВАЕТ ПОЛНОЙ МОЩНОСТИ

Главные причины неполадок — нарушение регулировки топливной аппаратуры и механизма управления топливными насосами.

Провернулись зубчатые венцы на втулках плунжеров насосов. Венцы нужно поставить на место и закрепить согласно меткам.

Рейки топливных насосов не освобождены стоп-устройством регулятора скорости. Возможно, что в механизме стоп-устройства заклинило поршень.

Неправильно установлено положение упора максимальной мощности, что мешает перемещению реек топливных насосов при увеличении нагрузки. Положение упора регулируется при нагрузке 110%.

Если при увеличении нагрузки частота вращения коленчатого вала будет падать, то в этом случае нужно сменить втулки и плунжеры насосов — они изношены.

Повышенная температура выпускных газов вызывается следующими неисправностями насосов и форсунок. У насоса сломалась пружина или заедает нагнетательный клапан. Сломанную пружину сменить. Клапан выпустить, очистить и проверить. Ослабло крепление венца на втулке. Подтянуть винт. Плунжер разведшился со скобой. Плунжер вместе со втулкой заменить новыми.

Форсунки регулированы или имеют сломанные пружины. Восстановить регулировку. Поломанные пружины заменить.

Такой дефект, как нестабильность скоростного режима при полной мощности, может быть вызван следующими причинами.

В трубопроводах топливной системы воздух—неплотно соединены с насосами или форсунками трубки высокого давления. Из системы выпустить воздух и устранить все неплотности.

Нарушен угол опережения подачи топлива. Установить нужный угол подачи.

Засорены отверстия распылителей форсунок. Отверстия нужно прочистить или заменить распылители.

ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ ДИЗЕЛЯ СЛЫШНЫ СТУКИ

При слишком ранней подаче топлива в цилиндрах слышны глухие стук. Давление сгорания повышено, а температура выпускных газов понижена. В этом случае нужно установить правильный угол опережения подачи топлива.

Равномерный глухой стук в цилиндрах слышен, когда давление сгорания, температура выпускных газов и показания пиметра повышены—вызывается перегрузкой одного или нескольких цилиндров. Здесь нужно правильно отрегулировать дизель.

Когда засорены отверстия у форсунки, трется трубопровод от насоса к форсунке, температура выпускных газов и давление сгорания низкие, а дизель не может развить полную мощность. Слышен глухой стук. Форсунку нужно разобрать, промыть и прочистить отверстия распылителя.

Ритмичный глухой стук при нормальных параметрах работы цилиндра возникает при повышенном зазоре в головном подшипнике. Нужно вынуть поршень с шатуном и проверить зазор. Для уменьшения зазора детали или заменить или отремонтировать.

При повышенном зазоре в шатунном подшипнике стук слышен в картере. Проверить зазор и затяжку шатунных болтов. При большом зазоре нужно сменить вкладыши.

При зависании или повышенном зазоре у клапанов возникают резкие стук, которые слышны со стороны крышки цилиндра. При зависании нужно снять крышку соответствующего цилиндра и устранить дефект.

ДИЗЕЛЬ ДЫМИТ

Выпускные газы белого цвета. В днище крышки или у выпускного коллектора образовалась трещина, через которую проходит вода. Крышку сменить. Коллектор отремонтировать.

Такое явление может наблюдаться, когда в топливе содержится вода. Топливо нужно сменить.

Выпускные газы имеют голубоватый оттенок. Наблюдается повышенный расход масла.

Высокий уровень масла в поддоне дизеля. При проверке убедиться, что вода и топливо не попадают в масло. Изношены маслоъемные кольца, втулки цилиндров. Дефект устранить заменой колец и втулок.

Были неправильно установлены маслоъемные кольца (скосом вверх). Вынуть поршни и правильно установить кольца.

Выпускные газы темной окраски. Их температура повышена. Это может произойти по нескольким причинам.

Дизель перегружен. У него неправильно установлено газораспределение. Поздняя подача топлива. Проверить и уменьшить нагрузку. Установить нормальное газораспределение.

Неисправны форсунки или недостаточное сжатие в цилиндрах из-за неплотности клапанов. Форсунки отремонтировать или заменить. Клапаны притереть.

Низкая температура охлаждающей воды. Температуру воды довести до нормальной.

Из картера идет дым. Пьезометр показывает давление. Это означает, что сломаны или пригорели поршневые кольца. Нужно выпустить поршни и очистить кольца, проверить зазоры. Сломанные кольца заменить. Проверить качество масла и топлива.

НЕУСТОЙЧИВ СКОРОСТНОЙ РЕЖИМ ДИЗЕЛЯ.

Основная причина неисправности—дефекты топливной системы и регулятора скорости.

У плунжера топливного насоса сломалась или ослабла пружина. Зависает плунжер или заедает рейка. В топливные насосы попал воздух. Заменить пружину. Плунжерную пару притереть или заменить. Рейку нужно расходить. Из топливных насосов выпустить воздух и устранить неплотности трубопроводов.

Трещина во втулке плунжера топливного насоса или в корпусе распылителя. Дефектные детали заменить. После замены дизель отрегулировать.

НЕИСПРАВНОСТИ РЕГУЛЯТОРА СКОРОСТИ

Колесчатый вал дизеля вращается сжатым воздухом, но дизель не работает на топливе. Стрелка указателя нагрузки не перемещается в направлении увеличения подачи топлива. Причинами отказа в пуске может быть следующее.

Нет совсем или недостаточно масла в ванне регулятора.

Завис стопор у стоп-устройства (при подаче сжатого воздуха кнопка стоп-устройства остается в утопленном положении). Чтобы устранить эту неисправность, необходимо приподнять стопор отверткой через паз у кнопки. Если стопор отверткой не освобождается, то нужно снять крышку стоп-устройства, микропереключатель и вынуть стопор.

Завис толкатель в манжете уплотнения (кнопка выходит, но дизель встает). Отсоединить корпус стоп-устройства от корпуса регулятора или заменить манжету или шлифовать шток толкателя.

Завис один из золотников стоп-устройства. Для устранения этой неисправности необходимо разобрать регулятор и устранить зависание. Эту работу рекомендуется выполнять в специализированных ремонтных мастерских.

Сломана или не затянута пружина измерителя скорости. Сломанную пружину заменить. Отпущенную пружину затянуть маховичком или включением электродвигателя.

Завис один из поршней сервомотора. При этой неисправности дизель может идти в «разное», что зависит от положения, в котором заклинило поршень. В этом случае необходимо отпустить всежимную пружину, отсоединить тягу механизма управления топливными насосами и за рычаг попытаться переместить поршни сервомотора. Если это сделать не удастся, то необходимо регулятор разобрать и устранить зависание поршня.

Дизель работает неустойчиво. Встречается несколько причин этой неисправности.

Не отрегулирована игла пьезоронной связи. Иглу регулируют на работающем дизеле.

В полостях регулятора или в цилиндре сервомотора скопился воздух. Чтобы выпустить воздух, необходимо отвернуть иглу пьезоронной связи на 2-3 оборота и на 2-3 минуты оставить дизель в режиме неустойчивой работы. Затем иглу отрегулировать и законтрить. У цилиндра сервомотора ослабить пробку. Из-под пробки, если нет воздуха, должно тонкой струйкой течь масло. Пробку после этого плотно закрепить.

В регуляторе грязное масло. При этом наблюдается ненормальное повышение или понижение скорости при мгновенном приеме или сбросе нагрузки. Масло слить, промыть регулятор и заполнить чистым и свежим маслом.

Сместилась сферическая шайба между поршнями сервомоторов. Регулятор разобрать и поставить шайбу на свое место.

Из-за износа или затвердевания манжеты, уплотняющей приводной вал, масло вытекает из регулятора (наблюдается по стеклу маслоуказателя). Снять регулятор и заменить манжету.

Из-за износа манжеты штока масло перетекает по стоп-устройству. Регулятор разобрать и заменить манжету.

Дизель идет в «разнос» при сбросе нагрузки или скорость снижается при ее увеличении. Заклинило поршни сервомотора (см. выше).

Скорость вращения коленчатого вала не увеличивается, хотя рукоятка затянута до упора. Это может случиться, когда отвернулись гайки предварительной затяжки всережимной пружины. Гайки затянуть и законтрить.

При подаче импульса или при нажатии рукой на кнопку стоп-устройства скорость дизеля сначала снижается, а потом вновь восстанавливается до заданного режима. Стопор завис в верхнем положении.

ДИЗЕЛЬ НЕ ОСТАНАВЛИВАЕТСЯ ПРИ ПОДАЧЕ КОМАНДЫ «СТОП»

Эта неисправность является результатом неправильной регулировки: у некоторых топливных насосов неправильно установлена нулевая подача топлива. Немедленно перекрыть подачу топлива к насосам. Проверить и установить нулевую подачу топлива.

ДИЗЕЛЬ ИДЕТ В «РАЗНОС»

Немедленно заслонкой перекрыть доступ воздуха во впускной коллектор. При неисправном механизме заслонки дизель нагрузить и под нагрузкой остановить.

Причины «разноса» — заедание плунжера топливного насоса или неисправный регулятор, ослаб зубчатый венец и плунжер остался в положении максимальной подачи.

Неисправность исправляется путем замены плунжерной пары и устранением заедания в регуляторе. После установки и крепления зубчатого венца проверить регулировку насоса.

ВЫСОКАЯ ТЕМПЕРАТУРА ВЫПУСКНЫХ ГАЗОВ

Обрыв или рассоединение тяги механизма управления топливными насосами с регулятором скорости. Тягу заменить или соединить.

Высокая температура выходящих газов при повышенном давлении горения во всех цилиндрах наблюдается, когда дизель перегружен, высокая температура всасываемого воздуха, низкое барометрическое давление и большое сопротивление в выпускном трубопроводе.

Во всех случаях нужно уменьшить нагрузку до предельно допустимой температуры.

Неправильные показания термометрической установки из-за повреждения или загрязнения термометра, обрыва или короткого замыкания проводов, попадания масла в термометры, неисправности милливольтметра.

Нужно определить и устранить дефект.

Высокая температура при низком давлении горения указывает на позднюю подачу топлива. Отрегулировать опережение подачи топлива.

При плохом распыливании топлива форсунками, от зависания иглы, поломки пружины или перекоса — температура выходящих газов также повышается. Неисправности устраняются путем регулирования форсунок и замены отдельных деталей. При перекосе форсунки нужно сменить прокладку.

Температура в отдельных цилиндрах повышается из-за разрегулирования или неисправности топливных насосов, нарушения плотности впускных и вы-

пускных клапанов или недостаточного зазора у выпускных клапанов (клапан не закрывается).

Проверить и отрегулировать насосы так, чтобы нагрузку по цилиндрам распределить равномерно.

Неисправные насосы отремонтировать: закрепить ослабший зубчатый венец, сменить втулку и плунжер, если плунжер разъединился со скобой.

Неплотности клапанов устранить их притиркой и регулированием необходимого зазора.

НИЗКАЯ ТЕМПЕРАТУРА ВЫПУСКНЫХ ГАЗОВ

Низкая температура выходящих газов при высоком давлении горения в цилиндрах указывает на раннюю подачу топлива. Нужно установить правильный угол опережения подачи топлива.

Не догружен цилиндр. В этот цилиндр увеличить подачу топлива.

Засорились отверстия распылителя форсунки. Отверстия прочистить.

Заедает плунжер топливного насоса. Притереть плунжер и втулку или заменить новыми.

Неисправны термометры. Их нужно проверить. Неисправные термометры отремонтировать или заменить.

ТЕМПЕРАТУРА ВЫПУСКНЫХ ГАЗОВ У ОДНОГО ИЗ ЦИЛИНДРОВ ОТЛИЧАЕТСЯ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ ДРУГИХ ЦИЛИНДРОВ БОЛЕЕ ЧЕМ НА 20°C

Загрязнена термометра. Цилиндр не догружен или перегружен. Очистить термометра и проверить клеммы цепи. Неисправную термометра сдать в ремонт. Отрегулировать распределение нагрузки по цилиндрам.

ВЫСОКАЯ ТЕМПЕРАТУРА ВЫХОДЯЩЕЙ ИЗ ДИЗЕЛЯ ВОДЫ

Возможно, что неисправен термометр. Неисправный термометр заменить.

Вышла из строя термометрическая система терморегулятора или завис ее клапан. Сменить термометрическую систему терморегулятора. Клапан расхлупить.

Большой перепад температур забортной воды на входе и выходе из охладителя указывает, что засорен приемный фильтр перед насосом или охладитель. Это может явиться также причиной неисправности насоса, который нужно отремонтировать или заменить.

ВЫСОКАЯ ТЕМПЕРАТУРА ВЫХОДЯЩЕГО ИЗ ДИЗЕЛЯ МАСЛА

Неправильное показание термометра. Неисправный термометр заменить.

Вышел из строя терморегулятор и его клапан перекрыл проход масла в охладитель. Сменить чувствительный элемент терморегулятора.

Масло плохо или совсем не охлаждается в охладителе. Засорилась масляная или водяная полость охладителя. Засорился приемный фильтр насоса забортной воды или неисправен сам насос.

Очистить фильтр или охладитель. Отремонтировать насос.

Чрезмерный нагрев подшипников коленчатого вала.

Определить причину нагрева подшипников и устранить неисправность.

НИЗКОЕ ДАВЛЕНИЕ МАСЛА, ПОСТУПАЮЩЕГО В ГЛАВНУЮ МАГИСТРАЛЬ

Неисправен манометр. Манометр заменить. В маслобункре недостаточное масло. Признаки недостаточного уровня — колебание давления по манометру. Масло долить до верхней отметки щупа.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Цель технического обслуживания — обеспечить бесперебойную и безаварийную работу дизеля, своевременно выявить и предупредить чрезмерные износы его деталей, что увеличивает сроки работы дизеля между ремонтами и способствует поддержанию его к постоянной готовности к действию.

Во время уходов устраняют замеченные неисправности и заменяют дефектные детали.

Техническое обслуживание проводится периодически и определяется количеством часов, проработанных дизелем.

Если во время работы дизеля будет замечено, что какой-либо его механизм или деталь работает ненормально, то при первой же возможности, независимо от количества проработанных часов, этот механизм или деталь осмотреть и устранить дефект.

Но неисправности, которые могут привести к аварии или поломке деталей (нагрев подшипников, стук в цилиндре, засорение сопел форсунок, трещины, выкрашивания металла и т. п.), должны устраняться немедленно.

О всех проведенных во время технического обслуживания операциях записывать в машинном журнале.

Ниже перечисляется периодичность операций и ориентировочно приводится их трудоемкость в чел. часах. Трудоемкость дана применительно к условиям работы на заводе-изготовителе дизеля.

Техническое обслуживание после первых 50 часов работы (после пуска нового дизеля или после капитального ремонта) — трудоемкость 2 чел./часа.

Техническое обслуживание № 1 — ежедневно, трудоемкость 9,5 чел./часа.

Техническое обслуживание № 2 — еженедельно, трудоемкость 12 чел./часов.

Техническое обслуживание № 3 — через каждые 600 часов, трудоемкость 29 чел./часов.

Техническое обслуживание № 4 — через каждые 1500 часов, трудоемкость 64 чел./часа.

Техническое обслуживание № 5 — через каждые 5000 часов для дизелей с 1000 об/мин и через каждые 8000 часов для дизелей с 750 об/мин, трудоемкость 145 чел./часов.

Неисправен масляный насос. Установить и устранить неисправность.
Утечки масла через неплотности в соединениях трубопровода. Проверить соединения, сменить прокладки или детали соединений. Засорен приемный фильтр в маслобункере или фильтрующие элементы фильтра нормальной очистки. Фильтры очистить и промыть.

Из-за случайного попадания воды или топлива масло имеет пониженную вязкость. Установить причину неисправности и устранить ее. Масло сменить.

Утечка масла через редукционный клапан или охладитель. Клапан неисправен или разрегулирован. Признак утечки через клапан — колебание давления. У охладителя повреждены трубки. Редукционный клапан отремонтировать или отрегулировать. Поврежденные трубки охладителя заглушить.

Из-за износа увеличались зазоры в коренных и шатунных подшипниках коленчатого вала. Проверить зазоры. Изношенные вкладыши сменить.

ВЫСОКОЕ ДАВЛЕНИЕ МАСЛА ПЕРЕД ФИЛЬТРОМ
НОРМАЛЬНОЙ ОЧИСТКИ

Засорен фильтр или охладитель. Фильтр или охладитель очистить и промыть.

ДАВЛЕНИЕ МАСЛА КОЛЕБЛЕТСЯ

Под крышками секций фильтра нормальной очистки скапливается воздух. Скапливающийся воздух можно определить по пузырькам, которые содержатся в масле, если открыть штуцеры в крышках фильтра. Причина неисправности — подсос воздуха через неплотности во всасывающем трубопроводе.

Понижен уровень масла в маслобункере. Долить масло до верхней отметки щупа.

ПРИ ПОВЫШЕНИИ СКОРОСТИ ВЫШЕ ДОПУСТИМОЙ ДИЗЕЛЬ
НЕ ОСТАНАВЛИВАЕТСЯ

Центробежный выключатель не закрывает заслонку.

Неисправен центробежный выключатель.

Сильно затянута пружина. Зависает стакан. Положен боек ударника или хвостовик защелки.

Снять крышку и отрегулировать натяжение пружины. Отрегулировать зазор между болтами и хвостовиком защелки.

Заклинило ползун. Снять вместе с валком крышку, отодвинуть заслонку и расходить за рукоятку ползуна.

Заклинило тормозной валок. Валок сменить.

ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНО-ДЕКОМПРЕССИОННЫЙ КЛАПАН
СИГНАЛИЗИРУЕТ «ВЫСТРЕЛАМИ»

Велико давление максимального сгорания или перегрузка цилиндра. Отрегулировать угол опережения подачи топлива. Проверить и отрегулировать нагрузку по цилиндрам.

Однако этот перечень не может охватить все возможные неисправности, которые могут возникнуть при эксплуатации дизеля, и не может заменить необходимых эксплуатационных навыков обслуживающего персонала.

Техническое обслуживание № 6 — через каждые 10000 часов для дизелей с 1000 об/мин и через каждые 16000 часов для дизелей с 750 об/мин, трудоемкость 193 чел./часа.

Техническое обслуживание № 7 — через каждые 20000 часов для дизелей с 750 об/мин, трудоемкость 196 чел./часов.

Техническое обслуживание № 8 — через каждые 20000 часов для дизелей с 1000 об/мин и через 30000 часов для дизелей с 750 об/мин.

Система технического обслуживания построена так, что в комплекс операций следующего по очереди обслуживания включены работы всех ему предшествовавших. Цикл технических обслуживаний повторяется без перерыва до капитального ремонта. После капитального ремонта, в зависимости от качества выполненных ремонтных работ и состояния сборочных единиц и деталей дизеля, сроки и объем обслуживания могут быть изменены и дополнены.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ПОСЛЕ ПЕРВЫХ 50 ЧАСОВ РАБОТЫ

Проверить остуживанием затяжку шатунных болтов, болтов противовесов и домкратиков коренных подшипников. Если болты и домкратики ослабли, их необходимо подтянуть, соблюдая при этом следующее:

Шплинтовать болты можно только после их тщательной затяжки. Шплинты должны быть новыми и удовлетворять требованиям ГОСТ 397—66. Их диаметр 5, а длина 50 мм. Для гарантии необходимо из партии в 50 штук два шплинта проверить на трехкратный изгиб.

Шплинты должны быть светлыми, без надрывов, трещин, утолщений и следов коррозии.

Домкратики также должны быть застопорены после их тщательной затяжки.

Шплинты, бывшие в употреблении, к повторной шплинтовке допускать нельзя. Также запрещается ставить самодельные шплинты.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ № 1*

1. Осмотреть снаружи дизель и присоединенный к нему генератор (РРП). Осмотреть трубопроводы и арматуру. Устранить подтеки топлива, воды и масла. Проверить затяжку наружных болтов и гаек, а также устранить другие мелкие неисправности.

*Для обслуживания № 1 остановка дизеля не требуется.

2. Проверить подсоединение, крепление и показания всех контрольно-измерительных приборов.

3. Проверить на системах дизеля клапаны, краны и приводы, не зафиксированные в определенном положении.

4. Проверить соединения реек топливных насосов с поводками тяги управления и убедиться, что они передвигаются свободно и без заедания.

5. Проверить уровень топлива в расходном баке и спустить отстой.

6. Проверить уровень масла в маслосборнике дизеля, в регуляторе скорости и пресной воды в расширительном бачке.

7. Проверить давление воздуха в пусковых баллонах. Убедиться в исправности вентилей, редукционного и предохранительного клапанов и трубопроводов. Выдуть конденсат.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ № 2

1. Выполнить комплекс операций, предусмотренных техническим обслуживанием № 1.

2. Промыть масляные фильтры: нормальной очистки через 200 часов и центробежные через 100 часов работы. Для промывки секции фильтра нормальной очистки переключить, центробежные отключить.

3. Проверить настройку механизма системы неравномерности.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ № 3

1. Выполнить комплекс операций, предусмотренных техническим обслуживанием № 2.

2. Проверить затяжку пружин и распыливание топлива форсунами.

3. Промыть топливные фильтры и щелевые фильтры форсунок. В случае необходимости заменить фильтрующие элементы.

4. Проверить крепление устройств и агрегатов к дизелю, затяжку болтов и гаек на наружных частях.

5. Осмотреть приводы топливных насосов.

6. Снять топливосодкачивающий насос и залосовать полость а (см. рис. 43) смазкой «МС-2» ГОСТ 1033—73.

7. Промыть сетку глушителя шума.

8. Убедиться в отсутствии люфтов в соединениях механизма управления топливными насосами и смазать тяги.

9. Тотчас после остановки дизеля проверить на ощупь температуру коренных и шатунных подшипников.

10. Убедиться в отсутствии подтекания воды в картер со стороны втулок цилиндров.

11. Проверить зазоры в приводах впускных и выпускных клапанов.

12. Проверить распределение нагрузки по цилиндрам при номинальной мощности по давлению сгорания, температуре выпускных газов и показаниям пиметра. При необходимости дилель отрегулировать.

13. Проверить работу центробежного выключателя.

14. Открыть люки и осмотреть картер дизеля. Проверить шплинтовку шатунных болтов и стопорных домкратиков коренных подшипников.

15. Промыть регулятор скорости и залить чистое масло.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ № 4

1. Выполнить комплекс операций, предусмотренных техническим обслуживанием № 3.

2. Промыть расходный топливный бак, картер, маслобункер и приемные фильтры.

3. Проверить газораспределение, начало подачи топлива, аппаратуру защиты и аварийно-предупредительной сигнализации, терморегуляторы воды и масла и контрольно-измерительные приборы.

Примечание. При проверке приборов необходимо руководствоваться инструкциями заводов-изготовителей и действующими положениями о проверке контрольно-измерительных приборов.

4. Проверить приторцовку генератора (РРП).

5. Через люки блока осмотреть зеркало втулок цилиндров.

6. Снять нагар, промыть без разборки центробежный выключатель и проверить его работу.

7. Проверить крепление рабочих колес водяных насосов. При подтекании сальника насос разобрать и устранить неисправности.

8. Проверить укладку коленчатого вала и зазоры в коренных и шатунных подшипниках. Щуп 0,03 мм не должен проходить под шейки вала снизу.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ № 5

1. Выполнить комплекс операций, предусмотренных техническим обслуживанием № 4.

2. Снять крышки цилиндров, очистить от нагара, притереть впускные и выпускные клапаны.

3. Проверить плотность и при необходимости притереть пусковые и декомпрессионные клапаны.

4. Вынуть поршни, снять с них кольца и очистить от нагара. Заменить кольца, износ которых превышает установленные нормы. Остальные кольца установить в ювой канавки. У дизелей

с числом оборотов в минуту 1000 поменять местами компрессионные кольца: первое с третьим и второе с четвертым.

5. Осмотреть вкладыши шатуна.

6. Осмотреть через люки зубья шестерен передачи от коленчатого вала к распределительным валам и регулятору.

7. Проверить общее состояние шатунных болтов, их остаточное удлинение и по краске прилегание к южной поверхности.

Примечание. Вне очереди проверять шатунные болты после каждого случая заедания поршня, перегрева и подплавления шатунного подшипника, возникновения стука в шатунно-кривошипном механизме, чрезмерного повышения числа оборотов, ослабления затяжки шатунных болтов и при разборке шатунного подшипника.

8. Проверить давление и качество распыливания топлива форсунками. При неудовлетворительном качестве распыливания форсунки перебрать. Очистить нагар и промыть все детали. Игла в корпусе распылителя должна свободно садиться. Пружина должна быть затянута на давление 200 кгс/см².

9. Вынуть и осмотреть буферные колодки соединительной муфты. Изношенные колодки сменить.

10. Осмотреть замочные шайбы болтов, которыми крепятся противовесы к коленчатому валу.

11. Очистить от нагара глушитель.

12. Очистить от отложений и накипи полости охлаждающего охлаждающего, блока, крышек цилиндров и выпускного коллектора.

Осмотреть и при необходимости заменить протекторы в крышках охладителя.

13. Промыть воздухораспределитель. Проверить и при необходимости очистить трубки подвода и отвода воздуха от воздухораспределителя. Притереть клапан управления пуском.

14. Снять регулятор скорости, слить масло и промыть. Заменить манжеты приводного валика и валика управления нагрузкой. Проверить шлицевое соединение, привод регулятора и зацепление в приводных шестернях.

После установки регулятора проверить его соединения с механизмом управления топливными насосами. Убедиться в отсутствии люфтов в соединениях.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ № 6

1. Выполнить комплекс операций, предусмотренных техническим обслуживанием № 5.

2. У дизелей с 1000 об/мин. проточить верхнюю канавку в поршне.

3. У дизелей с 750 об/мин. измерить зазор между канавкой поршня и верхним компрессионным кольцом. При величине зазора 0,5 мм и более проточить верхнюю канавку.

4. В случае проточки канавки собрать поршни с верхним компрессионным кольцом ремонтного размера (имеются в комплекте запасных частей).

5. Осмотреть все детали топливных насосов, обратив особое внимание на их прецизионные пары: плунжер-втулку и нагнетательный клапан-седло.

6. Если во время работы наблюдались случаи нарушения температуры и давления воды и масла, разобрать и проверить водяные и масляный насосы.

7. Осмотреть вкладыши коренных и шатунных подшипников.

8. Осмотреть привод водяных и масляного насосов.

9. Вынуть втулки цилиндра и осмотреть их наружную поверхность.

Втулки, имеющие местные разрушения наружной поверхности глубиной более 5 мм или большой износ в плоскости работы шатуна, повернуть в блоке на 90°. Пригнать бурт втулки к выточке блока.

10. Сменить фильтрующие элементы топливного фильтра.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ № 7

1. Выполнить комплекс операций, предусмотренных техническим обслуживанием № 6.

2. Измерить зазоры между кольцом и верхней канавкой поршня. При зазоре 0,6 мм и более верхнее кольцо ремонтного размера заменить новым из комплекта запасных частей.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ № 8

Полностью разобрать дизель с подъемом коленчатого вала, осмотреть и обмерить все детали. На основании осмотра и обмеров установить объем ремонта. Заменить шатунные болты.

Примечание. Если дизель обеспечивает нормальные показатели работы, то он может эксплуатироваться и дальше без проведения технического обслуживания № 8. Заключение о возможности дальнейшей эксплуатации дизеля дается ответственными лицами из технического состава организации, эксплуатирующей дизель.

9 РЕСУРС ИЗНАШИВАЕМЫХ ДЕТАЛЕЙ

РЕСУРС ИЗНАШИВАЕМЫХ ДЕТАЛЕЙ ДИЗЕЛЕЙ
64 23/30—1 и 64 23/30—2 при 1000 об/мин

	Количество деталей в комплекте для замены	Расход деталей до капитального ремонта
5000 часов*		
Шплинт шатунного болта**	12	36
Распылитель форсунок	6	18
Прокладка пускового и декомпрессионно-предохранительных клапанов	12	36
Прокладки уплотнения стыков между крышками цилиндров и выпускным коллектором	6	18
Чувствительный элемент терморегулятора масла	1	3
Чувствительный элемент терморегулятора воды	1	3
Резиновое кольцо перекидного патрубка между блоком и крышками цилиндров	24	72
Медные прокладки трубопроводов:		
8x14x1	12	36
10x16x1	14	42
14x19x1	46	138
16x22x1	48	144
16x22x2	24	72
18x25x1	6	18
20x26x2	8	24
24x30x1	4	12
29x1	1	3
43x1,5	2	6
49x1,5	2	6

* Ресурс детали.

** Шплинты заменить новыми после каждой переборки. Пользоваться шплинтами повторно строго запрещается.

Количество
деталей в
комплекте
для замены

Расход
деталей до
капиталь-
ного ремонта

10000 часов

Прокладка под бурт втулки цилиндра	6	6
Уплотнительное кольцо втулки цилиндра (резиновое)	12	12
Медная прокладка под крышку цилиндра	6	6
Вкладыши шатунного подшипника (комплект)	6	6
Компрессионное кольцо (1-й ремонтный размер)	6	6
Маслосъемное кольцо	24	24
Топливный насос:		
Прокладка штуцера высокого давления	6	6
Втулка с плунжером (пара)	6	6
Пружина плунжера	6	6
Седло и нагнетательный клапан (пара)	6	6
Пружина нагнетательного клапана	6	6
Пружина форсунки	6	6
Форсуночная трубка	6	6
Фильтрующий элемент топливного фильтра	2	2
Фильтрующий элемент масляного фильтра	60	30
Шестерня привода регулятора скорости (коническая)	1	1
Детали уплотнения насосов пресной и забортной воды:		
подпятник	2	2
уплотнительное кольцо	2	2
замочная шайба	2	2
Манометр воды	1	1
Манометр масла	3	3
Дистанционный термометр масла	2	2
Дистанционный термометр воды	2	2
Сигнальная лампа	12	24
Комбинированное реле давления и температуры	2	2

РЕСУРС ИЗНАШИВАЕМЫХ ДЕТАЛЕЙ ДИЗЕЛЕЙ

64 23/30—1 и 84 23/30—1 при 750 об/мин

Наименование деталей	Количество де-талей для за-мены на дизель		Расход деталей до капитально-го ремонта дизеля	
	6 цил.	8 цил.	6 цил.	8 цил.
8000 часов*				
Шплинт шатунного болта**	12	16	36	48
Распылитель форсунки	6	8	18	24
Пружина форсунки	6	8	18	24
Прокладка пускового и декомпрессионно-предохранительного клапанов	12	16	36	48
Прокладка уплотнения стыков между крышками цилиндров с вы-пускным коллектором	6	8	18	24
Чувствительный элемент терморегу-лятора масла	1	1	3	3
Чувствительный элемент терморегу-лятора воды	1	1	3	3
Резиновое кольцо переливного пат-рубка между блоком и крышка-ми цилиндров	24	32	72	96
Протектор охладителя масла и воды	4	4	12	12
Поршневое компрессионное кольцо	24	32	48	64
Фильтрующий элемент топливного фильтра	2	2	4	4
Детали уплотнения насосов пресной и забортной воды:				
подпятник	2	2	4	4
уплотнительное кольцо	2	2	4	4
Замочная шайба	2	2	4	4
Манжета первичного преобразовате-ля датчика тахометра	1	1	2	2

* Ресурс детали

** Шплинты заменить новыми после каждой переборки. Использовать шплинты по-вторно строго запрещается.

Наименование деталей	Количество деталей для замены на дизель		Расход деталей до капитального ремонта дизеля	
	6 цил.	8 цил.	6 цил.	8 цил.
Медные прокладки трубопроводов:				
8x14x1	12	16	36	48
10x16x1	14	18	42	54
14x19x1	46	58	138	174
16x22x1	48	60	144	180
16x22x2	24	32	72	46
18x25x1	6	8	18	24
20x26x2	8	12	24	16
24x30x1	4	4	12	12
29x1	1	1	2	2
43x1,5	2	2	6	6
49x1,5	2	2	6	6
16000 часов				
Прокладка люка картера	12	16	12	16
Втулка впускного и выпускного клапана	24	32	24	32
Прокладка под бурт втулки цилиндра	6	8	6	8
Медная прокладка под крышку цилиндра	6	8	6	8
Уплотнительное кольцо втулки цилиндра (резинное)	12	16	12	16
Вкладыш шатунного подшипника (комплект)	6	8	6	8
Втулка верхней головки шатуна	6	8	6	8
Компрессионное кольцо (1-й ремонтный размер)	6	8	6	8
Маслосъемное кольцо	24	32	24	32

Наименование деталей	Количество деталей для замены на дизель		Расход деталей до капитального ремонта дизеля	
	6 цил.	8 цил.	6 цил.	8 цил.
Топливный насос:				
Прокладка штуцера высокого давления	6	8	6	8
Втулка с плунжером (пара)	6	8	6	8
Пружина плунжера	6	8	6	8
Седло и нагнетательный клапан (пара)	6	8	6	8
Пружина нагнетательного клапана	6	8	6	8
Форсуночная трубка	6	8	6	8
Фильтрующий элемент масляного фильтра	60	60	30	30
Шестерня привода регулятора скорости (коническая)	1	1	1	1
Манометр воды	1	1	1	1
Манометр масла	3	3	3	3
Дистанционный термометр масла	2	2	2	2
Дистанционный термометр воды	2	2	2	2
Сигнальная лампа	1	1	1	1
Комбинированное реле давления и температуры	2	2	2	2

Примечание. Для дизелей, работающих в крановом режиме, требуется дополнительно по 1 шт. чувствительных элементов терморегулятора масла и терморегулятора воды и 1 шт. фильтрующих элементов топливного фильтра.

ВЕДЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННО— ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Систематические записи и пометки о параметрах и продолжительности работы дизеля, проведенных технических уходах, об объеме ремонтных работ и т. п. позволяют в любой момент сделать точный анализ состояния дизеля и отдельно его узлов и систем.

Пользуясь результатами такого анализа можно своевременно наметить очередные работы по ремонту или замене отдельных узлов и деталей дизеля, что предупредит преждевременные износы, резко сократит количество отказов и уменьшит непроизводительные расходы на ремонтно-восстановительные работы.

Технические данные анализов эксплуатации дизелей необходимы и заводу-изготовителю. Эти материалы, которые в его адрес систематически высылают судомеханические службы, позволяют вести целенаправленные работы по совершенствованию и модернизации дизеля, по улучшению качества, надежности и долговечности его узлов и механизмов.

Те службы, которые систематически и аккуратно высылают техническую эксплуатационную информацию, завод со своей стороны, на основании этих данных, информирует о проведении тех или иных регламентных работ, дает техническую консультацию, а в отдельных случаях бесплатно устанавливает на дизель модернизированные узлы и детали.

Основные документы, в которые вносят записи и пометки — это машинный журнал, формуляр дизеля и карточки отказов.

В формуляре в сжатой форме отмечают наиболее крупные работы, связанные с разборкой дизеля (например, выем поршней, подъем коленчатого вала, замена наиболее ответственных узлов и деталей).

В отличие от формуляра, в который периодически вносятся наиболее важные записи, машинный журнал ведется ежедневно.

Ежедневная сменная запись начинается с даты, указывается время пуска дизеля, приема нагрузки и ее величина.

Если сменой принят работающий дизель, то об этом делают соответствующие отметки о передаче.

Кроме величины нагрузки должны быть записаны параметры теплового процесса: температуры выпускных газов, масла и воды, максимальное давление сгорания, давление масла и воды. Указывается расход топлива и количество долитого масла.

Записываются подробно все замеченные и устраненные неисправности, выполненный объем и качество регламентных работ.

Особо отмечают перегрузочные режимы: указывается величина, продолжительность и параметры теплового процесса.

При поступлении новой партии топлива и при смене масла указываются их марки и выписывается копия или вклеивается оригинал сертификата.

Каждый квартал или, в крайнем случае, каждые полгода необходимо подвести итог и сделать анализ работы дизеля.

Одной из наиболее оперативных и удобных форм для анализа эксплуатационной надежности машины являются карточки отказов.

Отказ — это вынужденная остановка дизеля между техническими уходами из-за какой-либо неисправности: поломка или преждевременный износ детали, нарушение регулировки, отклонения от нормального режима и т. п. Карточки отказов заполняются также и на те детали, дефекты у которых выявлены во время технического ухода и состояние которых таково, что дальнейшая работа до следующего ухода может привести к вынужденной остановке.

КАРТОЧКА ОТКАЗОВ ДИЗЕЛЯ

(лицевая сторона)

« _____ » _____ 19 ____ г.

1. Название и адрес организации _____
2. Марка и дата выпуска дизеля _____
3. Краткое описание и причина отказа

4. Количество отработанных дизелем часов с начала ввода в эксплуатацию _____
5. Отказ выявлен во время работы, при техническом уходе, ремонте (нужное подчеркнуть).
6. Время простоя дизеля в часах: а) общее _____ б) ремонтное _____
7. Трудоемкость восстановления работоспособности (в нормо-часах) _____
8. Затраты на восстановление работоспособности дизеля (руб.) _____

в том числе

ремонтным рабочим _____ руб.

стоимость замененных деталей _____ руб.

(оборотная сторона)

ПЕРЕЧЕНЬ ОТКАЗАВШИХ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ

Наименование детали (сборочной единицы)	Вид отказа (поломка или износ)	Кол-во шт.	

IV. РАЗБОРКА И СБОРКА.
ИСПЫТАНИЯ ДИЗЕЛЯ

Должность и подпись

1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Техническое состояние дизеля, выпускаемого из ремонта с полной или частичной разборкой, в значительной степени зависит от качества выполненных разборочных и сборочных работ. Но следует разбирать без особой необходимости исправные узлы и механизмы.

Ниже приводятся общие правила, которых следует придерживаться во время сборочных и разборочных работ, а также излагаются общие правила дефектования деталей.

1. При разборке и сборке дизеля соблюдать чистоту. На рабочем месте должен быть лишь тот инструмент, который необходим для работы. Разборка, как и сборка, должна производиться с большой тщательностью и аккуратностью.

На рис. 131, 132 и 133 показан весь комплект приспособлений и инструментов, которые поставляются с дизелем для разборочных и сборочных работ и его регулирования. Использовать этот инструмент для других целей запрещается.

Необходимо принять все меры предосторожности, чтобы в дизель не попала пыль и посторонние предметы и, особенно, металлическая стружка и песок.

Места крепления снятых узлов или деталей должны закрываться. Концы снятых трубопроводов должны быть обернуты бумагой и обвязаны. Снятые детали промаркировать.

2. На некоторых деталях и узлах дизеля имеются номера и метки, указывающие на то, что эти детали и сборочные единицы нужно смонтировать в строго определенном положении. При разборке перед снятием детали необходимо проверить нет ли на ней меток с тем, чтобы при последующей сборке поставить деталь или узел в том же положении. В таблице 5 перечислены детали, которые имеют метки или клейма.

3. В процессе разборки необходимо контролировать состояние снимаемых деталей и узлов, определяя годность детали и возможность ее исправления.

4. При разборке деталей и узлов, прикрепленных несколькими гайками и болтами, рекомендуется во избежание перекоса предварительно слегка отпустить все болты или гайки и только потом отвернуть их совсем. Снятые болты и гайки завернуть обратно на их первоначальные места. Отвертывать гайки и болты с помощью зубила и молотка категорически запрещается.

5. Не применять ударов и чрезмерных усилий. Если узел или деталь почему-либо требует больших усилий, то необходимо выяснить причину и устранить ее.

6. Поверхность деталей, работающих на трение, перед установкой тщательно проверить и смазать чистым маслом. Также тщательно осмотреть детали, имеющие притертые или пришабренные поверхности.

7. Если деталь или узел крепится несколькими гайками (болтами), следует затягивать гайки (болты) постепенно и равномерно, т. е. сначала затянуть все гайки (болты) примерно на $\frac{1}{3}$ затяжки, затем на $\frac{2}{3}$ затяжки и, наконец, на полную затяжку.

Подная затяжка одной за другой гаек (болтов) ни в коем случае не допускается, так как это может вызвать деформацию детали. Степень затяжки должна быть одинакова для всех гаек (болтов) данного соединения.

8. Все гайки, контактирующие стопорными шайбами или разводными шплинтами, должны быть затянуты до отказа и законтрены. Нельзя ослаблять корончатую гайку при подгонке ее прорези под шплинт.

9. Не ставить очередную деталь, пока не дотянуты и не застопорены гайки ранее поставленной детали или узла.

10. При сборке узлов проверить вращающиеся детали от рупки.

11. Шплинты, пружинные и стопорные шайбы ставить при сборке только новые.

При осмотре деталей и их дефектовании необходимо придерживаться следующих правил.

Пригодность деталей к дальнейшей работе определяется путем осмотра деталей, обмера и определения зазоров и проверки герметичности.

Величина и неравномерность износа может быть определена только путем обмеров деталей. Внешние признаки местной выработки—это блестящие или матовые участки, уступы или вмятины, сосредоточенные в одном месте на поверхности детали.

При осмотре выявляется местная выработка, трещины, волосовины, царапины, задирки, наволакивания металла, забоины, выкрошившийся цементированный слой, коррозия и другие дефекты.

Трещины и волосовины иногда не заметны на первый взгляд и могут быть обнаружены лишь при тщательном осмотре. Наиболее опасными местами для образования трещин являются острые углы, резкие переходы от одного сечения к другому и глубокие риски. Такие места следует осматривать особенно тщательно.

Царапины, задирки, вмятины, забоины и наволакивание металла являются следствием механических повреждений и поэтому следует внимательно относиться к сборке и разборке деталей и узлов. Изменение цвета деталей является чаще всего следствием перегрева их при работе. На деталях, изготовленных из черных металлов, появляются цвета побежалости, на бронзовых—темные пятна, на алюминиевых наблюдается оплавление кромок или поверхности.

Поврежденные, износившиеся и негодные детали должны быть заменены. При замене нужно выдерживать монтажные зазоры и натяги (см. раздел «Монтажные и эксплуатационные зазоры»).

В случае обнаружения дефектов на какой-либо детали необходимо осмотреть и сопряженную с ней деталь.

Детали, имеющие трещины, чрезмерную выработку, глубокие риски, задирки и царапины, нужно заменить.

Категорически запрещается пользоваться паждачной бумагой. Коррозия с поверхностей алюминиевых деталей удаляется шабером. Затем эти места протирают тряпкой, смоченной в бензине.

Коррозия со стальных деталей удаляется крокусовой шкуркой, а затем эти места промываются бензином.

2 РАЗБОРКА ДИЗЕЛЯ НА СБОРОЧНЫЕ ЕДИНИЦЫ

Дизель разбирается в определенной последовательности с соблюдением соответствующих правил техники безопасности. Схема последовательности разборки дизеля показана на рис. 127. На рис. 128 показан разобранный дизель (некоторые второстепенные детали, трубопроводы и установочные части здесь не изображены).

Перед началом разборки дизеля необходимо вынуть или откачать из маслоборника и холодильника смазочное масло, а из системы охлаждения пресную воду. Надежно перекрыть краном заборной воды. Все трубопроводы должны быть освобождены от масла, топлива и воды.

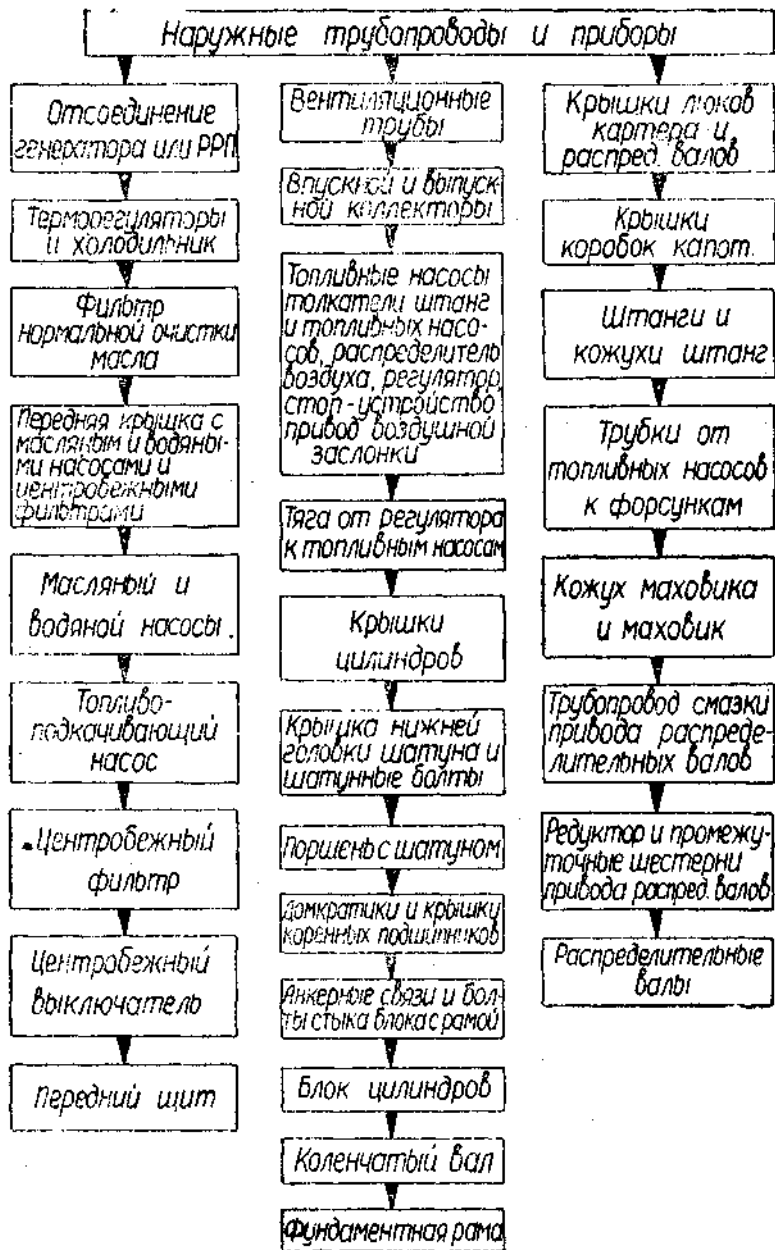


Рис. 127. Схема последовательности разборки дизеля

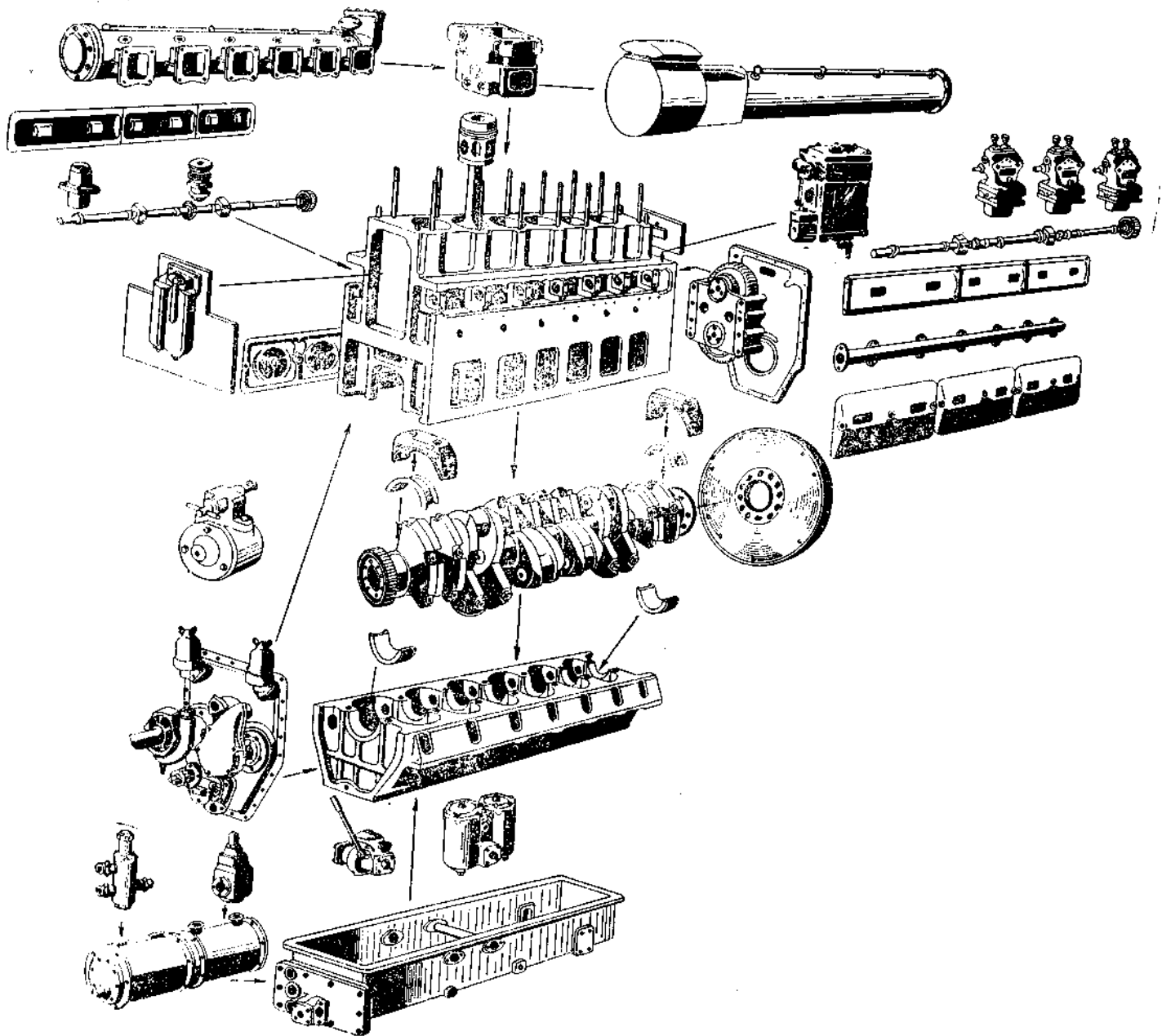


Рис. 128. Сборочные единицы дизеля

**ПЕРЕЧЕНЬ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ,
ИМЕЮЩИХ ЗВОДСКИЕ МЕТКИ И КЛЕЙМА**

Наименование детали	Место, где поставлена метка или клеймо	Вид метки или клейма
Вкладыши коренных подшипников	С левой стороны двигателя, если смотреть на маховик, около разъема.	Порядковый № подшипника, № плавки, № вкладыша.
Прокладка вкладыша коренного подшипника	На прокладках левой и правой стороны.	У правой — порядковый номер, у левой — порядковый номер и ноль.
Крышка коренного подшипника	На левой стороне.	Общий номер комплекта и порядковый № подшипника.
Фундаментная рама Вкладыши шатунного подшипника	На правой стороне. С правой стороны двигателя и со стороны маховика около разъема (стыка).	№ рамы. Порядковый номер цилиндра на обоих вкладышах и № плавки.
Шатун	С правой стороны двигателя на стержне и на крышке подшипника.	№ дизеля, № цилиндра, вес.
Поршень	С правой стороны двигателя на верхнем торце.	№ цилиндра, порядковый номер, вес.
Передняя крышка Топливный насос	В верхнем углу. С передней стороны.	№ дизеля. Порядковый номер и №№ цилиндров.
Корпус толкателя	На передней стороне фланца.	С правой стороны порядковый № дизеля с тире, с левой стороны — № дизеля и порядковый №.
Форсунка	С верхней стороны на торце.	Точками № группы и номер цилиндра.
Регулятор скорости	На табличке регулятора.	№ дизеля.
Распределительный вал	На соединительной муфте.	Порядковый номер
Коленчатый вал	На наружной щеке первого кривошипа.	Порядковый №, № штамповки, № чертежа, вес вала, дата изготовления и товарный знак завода.
Блок цилиндров	На правой стороне около 1-го цилиндра.	№ чертежа, модель, № шихты, вес, давление опрессовки.
Крышка цилиндра	На корпусе.	Порядковый № и № плавки.
Выпускной коллектор	На фланце патрубка 1-го цилиндра.	Порядковый №.
Водяные и масляный насосы	На боковой стороне крышки насоса (сверху).	Порядковый № и дата.
Масляный и топливный фильтры	На корпусе.	Порядковый №.
Охладитель	На фланце охладителя.	Порядковый №.

ОЧИСТКА И МОЙКА ДЕТАЛЕЙ

Наименование детали или узла	Способ очистки	Применяемый материал
Фундаментная рама:		
внутренняя и наружная поверхности	Очистка	Дизельное топливо
масляные каналы	Мойка под давлением	Дизельное топливо
Блок цилиндров:		
наружная поверхность	Очистка	Дизельное топливо
внутренняя со стороны картера	Мойка	Дизельное топливо
полость охлаждения	Химический*	Раствор соляной кислоты
Крышка цилиндра:		
камера сгорания и наружные поверхности	Очистка Мойка	Дизельное топливо
полость охлаждения	Химический*	Раствор соляной кислоты
Клапаны впускной, выпускной, декомпрессионно-предохранительный и пусковой	Очистка мойка	Дизельное топливо
Поршень (удаление нагара)	Химический*	Спец. состав
Прецизионные детали топливной аппаратуры	Промывка и очистка*	Дизельное топливо бензин, керосин
Центробежный выключатель	Промывка	Дизельное топливо
Фильтрующие элементы масляных фильтров	Промывка очистка	Растворитель 646
Охладитель воды	Химический*	Раствор соляной кислоты
Охладитель масла	Химический*	Растворитель 646
Выпускной коллектор:		
полость охлаждения	Химический*	Раствор соляной кислоты
газовая полость	Механический	Щетки и скребки
Трубопроводы	Продувка	Сжатый воздух

*Процесс очистки см. выше.

Необходимо промыть и досуха протереть все наружные поверхности дизеля, чтобы на них не было ни масла, ни воды, ни топлива, так как мокрые детали после разборки будут сильнее подвергаться коррозии, а с замасленных гаек и болтов ключ может соскочить и серьезно поранить работающего.

Снятые трубопроводы и отверстия их соединений заглушить деревянными пробками или картонными заглушками. К каждой снятой трубке прикрепить бирку с надписью о ее принадлежности.

Перед разборкой основных узлов проверить заводские метки и нумерацию и записать их, чтобы при сборке дизеля их не перепутать. Новые метки, если они необходимы, наметить или клеймами или электрокарандашом. Нанесение меток зубилом запрещается. Все снятые детали должны укладываться на деревянные подкладки.

3 ОЧИСТКА И МОЙКА ДЕТАЛЕЙ

Способы очистки деталей и применяемые материалы изложены в таблице 6.

Ниже описываются процессы очистки и мойки поршней, деталей топливной аппаратуры, холодильников и удаление накипи.

Поршень

Снять поршневые кольца. Поршни погрузить на 1—1,5 часа в раствор следующего состава.

Компоненты раствора	Содержание в % по весу
Жидкое стекло	1,0
Кальцинированная сода	1,0
Мыло	1,0
Хромпик	0,5
Вода	остальное

Приготовление раствора. Отвесить согласно указанной рецептуре жидкое стекло, соду, мыло и хромпик и предварительно растворить их в ведре с теплой водой.

Ванну, где будет сниматься нагар, наполнить необходимым количеством воды, влить в нее разведенный раствор, содержимое тщательно перемешать и нагреть до температуры 90—100°.

Нагар снимается так. Поршни опустить в ванну днищами вниз. Раствора должно быть столько, чтобы поршни находились полностью в жидкости.

Выдержать поршни в ванне 1,0—1,5 часа при температуре 90—100°, затем их вынуть и поместить в ванну с холодным раствором такого же состава.

Очищать нагар нужно жесткими волосатыми щетками, а в местах, где слой нагара плотный, деревянными палочками и кусковой содой.

Если нагар полностью не удаляется, необходимо вторично погрузить поршень в ванну на 10 минут.

После промывки раствором поршень обдуть сухим сжатым воздухом и промыть в дизельном топливе.

Убедиться, что отверстия под маслясьемными кольцами чистые.

Удаление накипи из полостей охлаждения блока, крышки цилиндров и выпускного коллектора

В процессе эксплуатации дизеля на стенках водяных полостей блока, крышек цилиндров и выпускного коллектора отлагаются соли и другие минеральные примеси, содержащиеся в воде (образуется накипь). Толщина слоя отложений зависит от качества охлаждающей воды и длительности эксплуатации.

Толщина накипи проверяется через один из верхних люков выпускного коллектора. Для этого надо сколоть с внутренней стенки кусочек накипи и измерить его толщину.

При отсутствии явных признаков перегрева крышек, блока и выпускного коллектора удалять отложения следует при уходе № 5, при толщине слоя более 1 мм. Накипь удаляется химическим путем с помощью 5-процентного водяного раствора технической соляной кислоты (уд. вес 1,14 с добавкой 0,5% прирадки—пассиватора марки «Антра», «КС», «Ж-1», «Сульфолам» и др.). Пассиватор ослабляет коррозионное действие соляной кислоты и способствует уменьшению выделения взрывоопасного водорода. Применять соляную кислоту без пассиватора не рекомендуется.

Раствор готовят в деревянной бочке. В отмеренное количество воды (желательно нагретой до температуры 80—90°C) вливают техническую соляную кислоту из расчета 16 л кислоты на 85 л воды. К раствору добавляют 0,5—1 кг пассиватора и все тщательно перемешивают деревянной лопаткой.

Накипь из полости охлаждения неразобранного дизеля удаляется следующим образом.

Снять переливные патрубки к выпускному коллектору и трубу к холодильнику. Переливные отверстия всех крышек цилиндров (за исключением трубопровода воды к блоку) заглушить фланцами. Один из фланцев должен иметь спускной кран. Оставшееся открытым переливное отверстие одной из цилиндрических крышек закрыть фланцем с приваренной трубкой, через которую с помощью воронки медленно заполнить полости

охлаждения блока и крышек приготовленным раствором. Рекомендуется нагреть раствор до температуры 70—80°C.

Если очистка производится в машинном отделении, то заливная труба должна быть выведена наружу для отвода газов, выделяющихся при действии кислоты на накипь. Время выдержки раствора в полости охлаждения зависит от толщины слоя накипи. Если в течение суток накипь полностью не растворится, то раствор слить и заменить свежим. С прекращением действия раствора перестает выделяться пена и газы. После слива раствора внутренние полости тщательно промыть чистой водой, а затем для нейтрализации следов соляной кислоты 0,5%-ным раствором соды Ca_2CO_3 .

Если дизель дальнейшей разборке подвергаться не будет, то установить снятые переливные патрубки трубы. Заполнить систему охлаждения чистой водой для дальнейшей его эксплуатации.

Очистка деталей от накипи разобранного дизеля производится следующим образом.

Полость охлаждения блока (штулки цилиндров не вынимаются) заполняется раствором технической соляной кислоты указанного выше состава. Обе боковые трубы должны быть заглушены фланцами. Продолжительность выдержки раствора та же, что при очистке полости охлаждения неразобранного дизеля.

После слива раствора промыть полость охлаждения чистой водой, вынуть штулки цилиндров и очистить полость от остатков накипи.

Крышки цилиндров очищаются от накипи в железной ванне, каждая в отдельности. Верхнее переливное отверстие крышки заглушить фланцем, перевернуть крышку дном вверх и заполнить раствором соляной кислоты. После тщательной промывки полости продуть сжатым воздухом.

Охладители

Очищать охладители воды и масла рекомендуется одновременно с очисткой водяных полостей охлаждения один раз в год. Охладители очищаются следующим образом. Из корпуса охладителя вынуть элементы.

Элемент водяной секции охладителя погрузить на 6—8 часов в ванну с 5-процентным раствором соляной кислоты, а корпус и трубки очистить от накипи и других отложений, тщательно промыть чистой водой и продуть.

Элемент масляной секции охладителя погрузить на 4—5 часов в ванну с растворителем 646. Пластинкой из красной меди 15х15х300 мм разрыхлить масляный осадок внутри элемента и снова погрузить в ванну с растворителем. В ванне их нужно слегка покачивать, создавая движение жидкости внутри элемент-

тов. Эту операцию повторять до полного растворения масляных осадков.

Продуть масляные элементы сжатым воздухом сначала с дивельным топливом (пульверизатором), а затем без него.

Если охладитель не имеет дефектов, то его следует собрать, опрессовать и установить на дизель.

Топливный насос и форсунка

Прецизионные детали насоса и форсунки промыть в профильтрованном дизельном топливе или бензине; каждую деталь в отдельности, т. е. промыть сначала плунжер (иглу), необходимо сразу же промыть его втулку (распылитель), чтобы не перепутать их с другими. Промывая плунжер, обратить особое внимание на чистоту торца отсечной кромки. Чистить их нужно деревянными скребками и хлопчатобумажной тряпкой.

После промывки нельзя протирать детали какой-либо тканью, так как оставшийся на деталях ворс при попадании в зазоры движущихся частей может привести к неисправности в работе. Тщательно промыть и собрать плунжер и втулку в комплект и проверить плавность перемещения плунжера.

Нагнетательный клапан и седло тщательно промыть и проверить плавность перемещения клапана.

Если промытая прецизионная пара оставляется на длительное хранение, детали насухо обтереть замшей, смазать бескислотным техническим вазелином, обернуть в непромокаемую бумагу и уложить в закрытую тару. Остальные детали насоса промыть в дизельном топливе, чисто обтереть и обдуть свежим воздухом.

При промывке корпуса форсунки оберегать от повреждения торцевую шлифованную поверхность, которую, после промывки протереть замшей.

Распылитель, имеющий нагар, уложить в ванночку с керосином на 12—24 часа.

Внутренние наклонные отверстия в распылителе тщательно прочистить стальной проволокой.

Отверстия распылителя форсунки (диам. 0,35 мм) прочищать стальной иглой диаметром 0,30 мм. Чистить отверстия распылителя, не разобрав форсунку, нельзя, так как грязь останется внутри и вновь может засорить отверстия.

Удалять нагар с распылителя и очищать иглу нужно деревянным скребком, щеткой из жесткой щетины и чистой хлопчатобумажной тряпкой. После промывки игла в отверстии распылителя должна плавно перемещаться.

Если промытая пара распылитель-игла оставляется на длительное хранение, то следует поступить так же, как было указано выше относительно пары втулка-плунжер.

4 СБОРКА ДИЗЕЛЯ

До начала сборки необходимо проверить комплектность узлов и деталей и расположить в последовательности их установки на дизеле.

Приготовить в достаточном количестве и нужного сортамента прокладочный материал, смазочные масла, краску, пасту «Герметик», жаростойкую смазку «ЖС», растворитель 646, керосин или дизельное топливо.

Ниже приводятся способы приготовления пасты «Герметик» и смазки «ЖС».

Паста «Герметик». Паста предназначена для уплотнения разъемов деталей и узлов остова дизеля.

Для приготовления одного килограмма пасты необходимы следующие материалы (в г).

Шеллак	360
Спирт-ректификат	540—720
Графит серебристый чешуйчатый	60
Охра сухая	10
Касторовое масло	30

Раствор готовят в чистом металлическом бачке с герметичной крышкой. В бачок положить шеллак и залить спиртом. Чтобы шеллак растворился быстрее, содержимое можно подогреть до температуры 50—60°C с периодическим помешиванием. Но растворять шеллак в спирте рекомендуется постепенно без нагревания. Продолжительность растворения в этом случае—около 12 часов.

После того, как шеллак полностью растворится, в бачок добавить остальные компоненты и все тщательно перемешать. Полученная смесь и будет паста «Герметик». Приготавливать большие количества пасты не следует, так как при длительном хранении она становится густой. Густую пасту можно разбавить перед работой растворителем 646.

Готовую пасту нужно хранить в герметически закрытых банках в прохладном месте.

Поверхности сопрягаемых деталей, которые уплотняются пастой, должны быть хорошо очищены и протерты ватой, смоченной в растворителе 646.

Пасту наносят кистью ровным тонким слоем, подсушивают на воздухе в течение 10—15 минут и соединяют детали. Непосредственно перед нанесением пасту нужно хорошо перемешать, а кисть промыть в растворителе.

Если слой пасты засох, то его счищают шабером. Только что нанесенную влажную пасту, если необходимо, можно снять тряпкой, смоченной в растворителе.

Жаростойкая смазка «ЖС». Смазку применяют при сборке подвижных соединений, которые работают в интервале температур от 200 до 600°C (компенсаторы выпускного коллектора и выпускного патрубка и болты их крепления). Смазку готовят из смеси карбоната свинца с цилиндрическим маслом 52 («ВАПОР»). Перед приготовлением смазки карбонат свинца нужно просеять через сито 60. На 100 г карбоната свинца требуется 150 г масла. Нужное количество карбоната свинца растирают в ступке, добавляя небольшими порциями масло.

Приготавливать смазку нужно непосредственно перед работой и хранить в чистой стеклянной банке с притертой пробкой.

Процесс сборки дизеля начинают с установки фундаментной рамы на подмоторную или на балки. Основное требование, предъявляемое к сборке корпусных деталей (фундаментной рамы и блока цилиндров)—это сохранение их первоначальной геометрической формы, что определяется, главным образом, изменением зазоров по шпуну.

У установленной фундаментной рамы без закрепления болтами шуп толщиной 0,05 мм не должен проходить между ее лапами и приварными площадками подмоторной рамы. Если зазор у какой-либо лапы превышает указанную величину, то раму нужно снять и вышарить площадки подмоторной рамы.

Устранять зазор затягиванием болтов запрещается, так как это приводит к нарушению геометрической линии коленчатого вала. Затем фундаментную раму закрепить. Концевые призонные болты (их четыре) должны входить в отверстия плотно с легкого удара молотка. Если отверстия имеют задиры, то их нужно развернуть на больший диаметр, а болты поставить большего размера.

После крепления рамы снова проверить шупом зазор между лапами и площадками подмоторной рамы.

С целью проверки плотности прилегания поверхностей на фундаментную раму поставить без крепления блок цилиндров. Шуп 0,05 мм не должен проходить в стыке как снаружи, так и со стороны картера. Блок цилиндров потом снять и приступить к установке нижних вкладышей коренных подшипников и укладке коленчатого вала.

Предварительно нужно убедиться, что масляные каналы рамы открытые и чистые. Гнезда, вкладыши, прокладки и крышки подшипников протереть чистыми салфетками. Проверенные вкладыши уложить согласно маркировке в свои постели и смазать маслом. Затем коленчатый вал поднимают за шатунные шейки и, протерев коренные шейки, укладывают в подшипники и проверяют зазоры. Шуп 0,03 мм не должен идти снизу под коренные шейки, а зазор в упорном подшипнике должен быть в пределах 0,25—0,34 мм.

До укладки у коленчатого вала проверить детали стопорения противовесов и надежность крепления шестерен. Освободить от

воска и пластилина смазочные каналы. Каналы должны быть чистыми.

Следующая сборочная операция—это установка на фундаментную раму блока цилиндров. В канавки рамы вложить резиновый уплотнительный шнур и непосредственно перед постановкой блока на плоскость рамы на длине 150 мм от обоих ее торцов нанести тонкий слой пасты «Герметик».

В практике эксплуатации могут встретиться случаи, когда блок цилиндров разбирается полностью и с него снимаются все детали или когда блок снимается со всеми навешенными на него узлами и деталями. Но во всех случаях блок должен ставиться уже со вставленными в него втулками цилиндров и после проверки его полости охлаждения на герметичность давлением 5 кгс/см².

Если блок цилиндров ставится вместе с распределительными валами и их приводом, необходимо по ранее сделанным меткам ввести в зацепление шестерни коленчатого вала и редуктора. Взаимное положение блока цилиндров и фундаментной рамы фиксируется двумя штифтами, которые расположены на концах рамы.

Скрепить блок цилиндров с фундаментной рамой сначала свинцовыми болтами, а затем анкерными связями.

Установить и закрепить домкратки коренных подшипников. Когда будет собран корпус дизеля, еще раз проверить зазоры в коренных и упорном подшипниках коленчатого вала. Зазор между шейкой вала и верхним вкладышем должен быть в пределах 0,07—0,12 мм (по шпуну).

Опустить поршни с шатунами и, пользуясь приспособлениями, закрепить шатунные болты.

Поршни и втулки цилиндров смазать чистым маслом. Поршни опускают попарно при положении кривошипов коленчатого вала в ВМТ: в первый и шестой, второй и пятый и третий и четвертый цилиндры у шестицилиндрового дизеля и в первый и восьмой, седьмой и второй, третий и шестой и четвертый и пятый цилиндры у восьмицилиндрового дизеля. Проверить зазоры в подшипниках и осевой разбег шатунов, а у дизелей 750 об/мин. (при необходимости) расхождение щек кривошипа коленчатого вала 6-го (8-го) цилиндра.

Перед окончательным креплением крышки цилиндра, если менялся поршень или шатун, проверить и отрегулировать высоту камеры сжатия с помощью прокладки между крышкой цилиндра и втулкой.

Установить редуктор и распределительные валы. Поставить промежуточные шестерни и шупом проверить зазор в зацеплении шестерен. Если возникнет необходимость, отрегулировать зазор положением редуктора и промежуточных шестерен с последующей установкой их на новые штифты. Установить регулятор и отрегулировать зазор в зацеплении шестерен.

Установить и закрепить переднюю и заднюю крышки. Передняя крышка ставится вместе с навешенными на нее насосами, центробежными фильтрами и центробежным выключателем. Предварительно нужно обрезать выступающие концы резиновых шнуров, которыми уплотняется стык блока с фундаментной рамой.

Проверить зазор в зацеплении шестерен насосов с шестерней коленчатого вала. Зазор проверяют отриском свинцовой пластинки, которая вкладывается между зубьями. Толщина пластинки 1 мм, а ширина и длина 10х150 мм.

Затем нужно поставить и закрепить на фланце коленчатого вала маховик. Деление на маховике 0—360° должно соответствовать ВМТ первого и шестого (восьмого) цилиндров.

Вынуть и снова установить распределительные валы так, чтобы они находились в правильном взаимном угловом положении относительно коленчатого вала.

Поставить и закрепить крышки цилиндров. Обратить при этом внимание на качество прокладок и резиновых колец, которые уплотняют переливные водяные патрубки. Крышки цилиндров ставят и крепят к блоку, когда с них сняты коробки клапанного механизма. После крепления крышек цилиндров, на них нужно поставить и закрепить коробки клапанного механизма.

Установить топливные насосы с толкателем, воздухораспределитель и толкатели штанг. Поставить тяги и рычаги механизма управления топливными насосами. Тягу механизма управления топливными насосами соединить с регулятором скорости и топливными насосами.

Поставить и соединить все трубки топливного, масляного и воздушного трубопроводов, которые находятся между блоком цилиндров и кожухами штанг.

Установить кожухи штанг и вставить штанги. Отрегулировать зазор у впускных и выпускных клапанов.

Установить впускной и выпускной коллекторы. Соединить рычагом заслонку впускного коллектора и центробежный выключатель.

На торец блока цилиндров поставить топливный фильтр. Установить масляный фильтр, ручной насос и охладитель воды и масла, терморегуляторы и насос предпусковой прокачки.

Смонтировать трубопроводы системы пуска, топлива, смазки и охлаждения. При сборке трубопроводов особое внимание обратить на их чистоту и качество уплотнений.

Будьте внимательны! Не забудьте вынуть заглушки и снять глухие прокладки. Эта невнимательность может привести к аварии дизеля.

Систему охлаждения заполнить водой и, проверить ее герме-

тичность от ручного пресса давлением 3 кгс/см². Устранить неплотности, а попавшую в маслобункер воду слить.

Заполнить систему топливом и проверить герметичность всех соединений. Устранить все неплотности. Попавшее в дизель топливо удалить.

Когда есть уверенность в герметичности топливной системы и системы охлаждения, в дизель залить масло и прокачать ручным насосом систему смазки. Проверить поступление масла к коренным, шатунным и головным подшипникам.

Проверить сжатым воздухом плотность всех соединений трубопроводов системы пуска постепенным повышением давления до 40 кгс/см². Чтобы случайно не произошло пуска дизеля, от пусковых клапанов отсоединить трубки воздухораспределителя.

Будьте осторожны при проверке трубопроводов и баллонов сжатым воздухом! Нельзя закреплять соединения, находящиеся под давлением. Возможен несчастный случай.

После всех сборочных работ убедиться, что в картере, на крышках цилиндров и других механизмах дизеля не осталось инструмента, посторонних предметов и обшивочного материала. Только после этого закрыть люки картера, крышки цилиндров и распределительные валы.

5 ИСПЫТАНИЯ ДИЗЕЛЯ ПОСЛЕ ПЕРЕБОРКИ ИЛИ РЕМОНТА

ОБКАТКА

После каждого ремонта, сопровождающегося разборкой основных узлов и после замены ответственных деталей (поршня, втулки цилиндра, подшипников и др.), дизель обкатывается. При обкатке окончательно проверяется сборка дизеля и предварительно прирабатываются движущиеся детали.

Во время обкатки нагрузка на дизель повышается постепенно с остановками для осмотров, во время которых устраняются дефекты, допущенные при сборке. В процессе обкатки дизель также регулируется.

Перед обкаткой выполнить все подготовительные работы, указанные в разделе 2 четвертой части и проверить дизель воздухом без топлива.

Пуск на топливе осуществляется при минимально-допустимых оборотах. После трех минут работы дизель остановить и осмотреть шплинтовку шатунных болтов, прочность затяжки

РЕЖИМ ОБКАТКИ ДИЗЕЛЯ
(без замены деталей)

Нагрузка %	Время работы	Число оборотов в минуту			Нагрузка на генератор, квт			
		6 и 8Ч 23/30-1	6 и 8Ч 23/30-1-750	6ЧСП 23/30-1	6Ч 23/30-1	8Ч 23/30-1	6Ч 23/30-1-750	8Ч 23/30-1-750
1. Х/ход	25 мин	600	630	600				
2. Стоп	Осмотр и проверка движения							
3. Х/ход	15 мин	700	650	700				
4. Стоп	Осмотр и проверка движения							
5. Х/ход	10 мин	1000	750	800				
6. Стоп	Осмотр и проверка движения							
7. 25%	1 час	1000	750	680	75	100	56	75
8. Стоп	Осмотр и проверка движения							
9. 50%	30 мин	1000	750	800	150	200	112	150
10. Стоп	Осмотр и проверка движения							
11. 75%	1 час	1000	750	910	225	300	168	225
12. Стоп	Осмотр и проверка движения							
13. 100%	1 час	1000	750	1000	300	400	224	300
14. Стоп	Осмотр и проверка движения							

Таблица 8

РЕЖИМ ОБКАТКИ ДИЗЕЛЯ
(после замены деталей движения)

Нагрузка	Время работы	Число оборотов в минуту			Нагрузка на генератор, квт			
		6Ч 23/30-1 23/30-1	8Ч 23/30-1 1-750	6ЧСП 23/30-1	6Ч 23/30-1	8Ч 23/30-1	6Ч 23/30-1-750	8Ч 23/30-1-750
1. Х/ход	5 мин	600	630	600				
2. Стоп	Осмотр движения и проверка замененной детали или узла							
3. Х/ход	25 мин	600	650	600				
4. Стоп	Осмотр движения и проверка замененной детали или узла							
5. Х/ход	15 мин	700	700	700				
6. Стоп	Осмотр движения и проверка замененной детали или узла							
7. Х/ход	10 мин	800	750	800				
8. Стоп	Осмотр движения и проверка замененной детали или узла							
9. 25%	30 мин	1000	750	630	75	100	56	75
10. Стоп	Осмотр движения и проверка замененной детали или узла							
11. 50%	30 мин	1000	750	800	150	200	112	150
12. Стоп	Осмотр движения и проверка замененной детали или узла							
13. 75%	1 час	1000	750	910	225	300	168	225
14. Стоп	Осмотр движения и проверка замененной детали или узла							
15. 100%	2 часа	1000	750	1000	300	400	224	300
16. Стоп	Осмотр движения и проверка замененной детали или узла							

домкратиков и осевой разбег шатунов. Проверить на ощупь патрвы коренных и шатунных подшипников.

После осмотра, если никаких ненормальностей не обнаружено, дизель можно снова пустить.

Если при ремонте дизеля детали движения не менялись, то обкатывать дизель рекомендуется на режимах, указанных в таблице 7.

Если при ремонте дизеля заменялся поршень, втулка цилиндра, вкладыши шатунного или коренного подшипника, то обкатывать дизель рекомендуется на режимах, указанных в таблице 8.

При обкатке дизель можно останавливать в любом случае для устранения дефектов и подтеков.

При обкатке записываются в машинный журнал показания всех приборов, имеющихся на дизеле, а в случае необходимости производится его регулировка.

РЕГУЛИРОВАНИЕ

В процессе регулирования дизель доводится до полной мощности при номинальной частоте вращения и параметрах рабочего процесса, не выходящих за пределы, предусмотренные настоящей инструкцией (давления, температуры, показания шиметра).

Дизель регулируется после каждой сборки, а также после замены топливного насоса или форсунки. Перед регулированием дизеля необходимо выполнить следующие работы.

1. Проверить установку плунжеров топливных насосов по высоте. Для этого, проворачивая коленчатый вал, установить толкатель насоса первого цилиндра в нижнем положении. Затем отвернуть стопорный винт втулки плунжера и вставить в отверстие калибр диаметром 3 мм (можно сверло или проволоку толщиной 3 мм).

Рычагом приподнять толкатель привода топливного насоса, положить между топливным кулачком и роликом шуп толщиной 0,2—0,3 мм, опустить ролик толкателя на топливный кулак, оставив между ними шуп, и отвернуть контргайку толкателя. Затем осторожно поворачивать толкатель до тех пор, пока плунжер насоса не коснется калибра. В таком положении толкатель законтрить и убрать шуп и калибр.

После этого осторожно повернуть коленчатый вал так, чтобы ролик толкателя встал на вершину топливного кулачка, а толкатель плунжером приподнять ручной прокачкой и замерить шупом зазор между кулачком и роликом, который должен быть не менее 0,6—0,8 мм.

Таким же образом проверяются и все остальные насосы.

2. Проверить установку начала подачи топлива по приспособлению «Мениск». Для этого нужно отсоединить трубку форсунки от насоса, а вместо трубки закрепить приспособление «Мениск» и прокачать насос вручную для того, чтобы выдуть воздух. Затем заполнить стеклянную трубку топливом на $\frac{1}{3}$ ее высоты.

Осторожно повернуть коленчатый вал до момента, пока уровень топлива в стеклянной трубке не начнет подниматься. Заменить показание угла на маховике и записать.

Повернуть вал в обратную сторону на $\frac{1}{4}$ оборота и вторично проверить момент перемещения топлива в трубке. Если угол подачи топлива будет в пределах $24 \pm 3^\circ$, то начало подачи правильное. В противном случае поставьте поршень первого цилиндра в положение, соответствующее повороту коленчатого вала $24 \pm 3^\circ$ до ВМТ, и поворачивать кулак топливного насоса до тех пор, пока топливо в стеклянной трубке не будет подниматься.

Таким же способом по порядку работы цилиндров проверить и другие насосы.

3. Проверить установку нулевой подачи. Это делается так. Проверить соединение реек топливных насосов с тягами. Длина тяги должна быть отрегулирована так, чтобы все рейки находились в одинаковом положении (например, все должны находиться в положении нулевой подачи).

Отвернуть стопорный винт втулки и через отсечное отверстие втулки посмотреть, какое положение занимает плунжер. При положении нулевой подачи продольная канавка на плунжере насоса должна через отсечное отверстие справа быть видна на половину ее ширины. Если этого совпадения нет, нужно ослабить винт зубчатого венца и, осторожно постукивая по отвертке, установленной во впадину зуба, повернуть плунжер в нужное положение.

Соединить тягу насосов с регулятором.

Проверить нулевую подачу можно и другим способом. Для этого отсоединить форсуночные трубки, насосы заполнить топливом.

Провернуть вал так, чтобы ролик толкателя был не на кулачке. Прокачать вручную топливные насосы.

При прокачке топливо не должно выбрасываться из насоса. После этого проверяется «запас» отсечки. Так же проверяются все насосы.

Если «запаса» отсечки нет, то все рейки подаются в сторону уменьшения подачи путем изменения длины тяги от рычагов к тяге насосов.

Если отсечка установлена по-разному у всех насосов, нулевая подача регулируется у каждого насоса (см. выше).

4. Проверить зазоры у впускных и выпускных клапанов (см. раздел «Монтажные и эксплуатационные зазоры»).

5. Проверить на приспособлении качество распыла топлива форсунками.

6. Проверить исправность всех контрольно-измерительных приборов, а неисправные приборы заменить.

После пуска, при работе на малых оборотах убедиться по показаниям термомар, что все цилиндры работают.

7. Давление сжатия и давление вспышки измеряются максиметром. Давление сжатия не регулируется. Давление вспышки регулируется поворотом топливного кулачка. При повороте кулачка по ходу вала давление увеличивается, против хода — уменьшается. При проверке можно ориентироваться по зубцам гайки распределительного вала. Поворот на один зуб соответствует (приблизительно) изменению давления около 3 кгс/см^2 .

Точная регулировка максимального давления в редких случаях осуществляется путем вывертывания или ввертывания толкателя в ползун.

При вывертывании толкателя давление увеличивается, при ввертывании — уменьшается. Поворот толкателя в ту или другую сторону на одну грань дает изменение давления приблизительно на $1-0,5 \text{ кгс/см}^2$.

Обычно с помощью толкателя давление только уменьшается, так как чрезмерное вывертывание его может привести к поломке нагнетательного клапана топливного насоса. При повышении давления вспышки уменьшается температура выпускных газов, и наоборот.

8. Нагрузка по цилиндрам определяется по температуре выпускных газов и пиметру (среднее давление в цилиндре).

Температура выпускных газов регулируется поворотом плунжера насоса в ту или иную сторону относительно его втулки. При повороте плунжера против часовой стрелки температура газов увеличивается. При повороте в обратную сторону — уменьшается. При повороте плунжера относительно венца на один зуб температура изменяется на $15-20^\circ\text{C}$.

Для поворота плунжера необходимо ослабить стопорный винт на зубчатом венце насоса, повернуть плунжер и снова закрепить винт. Открепляя и закрепляя винт, венец нужно поддерживать с обратной стороны. С увеличением количества подаваемого топлива температура выпускных газов, среднее давление по пиметру и давление горения увеличивается, причем давление горения увеличивается незначительно. Необходимо иметь в виду, что изменение нагрузки одного из цилиндров путем изменения количества подаваемого топлива вызывает и изменение нагрузки у других цилиндров.

Например, если уменьшить подачу топлива в цилиндр с повышенной температурой, то температура в этом цилиндре упадет, а в соседних цилиндрах увеличится.

При внезапном падении температуры в одном из цилиндров необходимо осмотреть его термомару, проверить работу форсунки и осмотреть пружину нагнетательного клапана насоса. При внезапном увеличении температуры у одного из цилиндров необходимо осмотреть колпачки и сухари коромысел его клапанов и проверить форсунку.

При повышении температуры всех цилиндров на $10-20^\circ$ при неизменной нагрузке необходимо осмотреть фильтр нормальной очистки масла и, если будет обнаружена бронзовая стружка, осмотреть коренные и шатунные подшипники.

9. Работа центробежного выключателя проверяется на холостом ходу. Запрещается повышать частоту вращения у дизелей Ч 23/30—1 более 1190 об/мин , у дизелей Ч 23/30—1—75) более 900 об/мин .

Число оборотов дизеля при этом замеряется ручным тахометром.

Выключатель регулируется изменением натяжения его пружины.

При затяжке пружины частота вращения, при которой выключатель срабатывает, увеличивается, при ослаблении — уменьшается. Устойчивость работы центробежного выключателя нужно проверять 2—3 раза подряд.

10. Неравномерность распределения нагрузки и других параметров по отдельным цилиндрам, считая от среднего значения для всех цилиндров, при номинальной мощности не должно превышать:

по величине максимального давления	$\pm 2,0 \text{ кгс/см}^2$;
по температуре выпускных газов	$\pm 10^\circ\text{C}$;
по давлению конца сжатия	$\pm 1,0 \text{ кгс/см}^2$;
по показаниям пиметра	$\pm 0,10 \text{ кгс/см}^2$;

11. Регулирование дизеля должно быть начато при 50%-ной нагрузке. Параметры должны иметь следующие средние значения:

	Дизели 6 и 8Ч 23/30—1 и 6ЧСП 23/30	Дизель 6 и 8Ч 23/30—1—750
При нагрузке 50%:		
Давление вспышки, кгс/см ²	52—57	50—55
Температура выпускных газов, °С	240—300	220—240
При нагрузке 75%:		
Давление вспышки, кгс/см ²	56—60	52—57
Температура выпускных газов, °С	320—340	320—340

Параметры регулирования при 50 и 75% нагрузке приблизительно и окончательно дизель регулируется обязательно на 100-процентной нагрузке до получения параметров регулирования, указанных в разделе «Обслуживание дизеля во время работы» настоящего руководства.

После окончательного регулирования проверить работу дизеля при 110-процентной нагрузке. При этом следить за температурой выпускных газов, не допуская повышения более 500°С для дизелей 6 и 8Ч 23/30—1 и выше 450°С для дизелей 6 и 8Ч 23/30—1—750. После этого необходимо установить ограничитель нагрузки на 110% и запломбировать его.

12. Удельный расход топлива замеряется по весу и определяется по формуле:

$$g_c = \frac{Q \cdot 3600}{t \cdot N_c} = \text{г/л.с.ч.}$$

где
 Q —вес топлива в граммах израсходованного за время t
 N_c —эффективная мощность дизеля в л. с.
 t —время в секундах.

13. Мощность генератора постоянного тока определяется по формуле:

$$N_c = \frac{V \cdot A \cdot 1,36}{\eta \cdot 1000} = \text{л.с.}$$

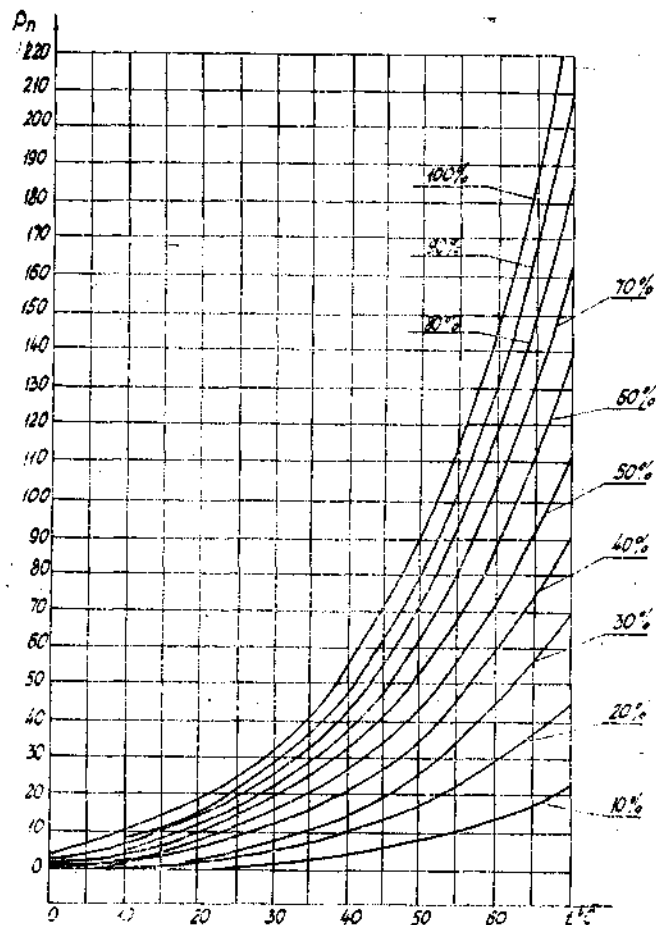


Рис. 129. График для определения парциального давления водяного пара при различных температурах и относительной влажности атмосферного воздуха

Мощность генератора переменного тока определяется по формуле:

$$N_e = \frac{V \cdot A \cdot 1,73 \cdot 1,36}{\eta \cdot 1000} = \text{л.с.}$$

где

V—напряжение в *вольтах*;

A—сила тока в *амперах*;

$\eta_{гр}$ —к.п.д. генератора (берется из формуляра генератора или по табл. 9).

Таблица 9

К. П. Д. ГЕНЕРАТОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НАГРУЗКИ

Марка генератора	% мощности от номинальной				
	25%	50%	75%	100%	110%
МСК-375-1000	0,85	0,905	0,915	0,92	0,92
ПГ-35	0,83	0,90	0,91	0,91	0,91
МС-375-750	0,84	0,895	0,915	0,92	0,92
МСЗ-500-1000	0,83	0,90	0,935	0,935	0,94
МСС 375/280-750	0,88	0,9	0,9	0,91	0,91

Мощность и расход топлива находятся также в зависимости от параметров окружающей среды: атмосферного давления, температуры и влажности всасываемого воздуха. Чем ниже атмосферное давление и чем выше его температура, тем меньшую нагрузку может принимать дизель. Ниже приводится методика пересчета мощности и расхода топлива в зависимости от параметров окружающей среды. Мощность дизеля определяется по формуле (1).

$$N_e = N_e' \frac{746}{B - P_n} \cdot \frac{273 + t}{293} \quad (1)$$

где

N_e' —мощность, полученная при испытании, э. л. с.

B—барометрическое давление во время испытания, в мм. рт. ст.;

t—температура воздуха в помещении на расстоянии 1,5 м от места забора воздуха в дизель в °С;

P_n —парциальное давление водяного пара при температуре и относительной влажности, замеренных в помещении, где испытывается дизель в мм. рт. ст. (определяется по графику рис. 129).

Удельный расход топлива пересчитывается по формуле (2)

$$g_e = \frac{G}{N_e} \cdot 10 \quad (2)$$

где

g_e —удельный расход топлива в э/э. л. с. ч.

G—приведенный расход топлива в кг/ч к теплоте сгорания 10200 ккал/кг;

N_e —номинальная мощность, приведенная к нормальным атмосферным условиям, э. л. с.

14. Удельный расход масла, отнесенный к номинальной мощности, определяется по формуле:

$$Q = \frac{Q_1 + Q_2 - Q_3 - Q_4}{1000 \cdot t \cdot N_e} = \text{г/э. л. с. ч.}$$

где

Q_1 —вес залитого в картер дизеля масла перед пуском, в кг;

Q_2 —вес долитого масла за период испытания, в кг;

Q_3 —вес слитого масла из картера, охладителя и фильтра после испытания, в кг;

Q_4 —вес масла, взятого на анализ, в кг;

t—время работы дизеля на всех режимах на период испытаний, в часах;

N_e —эффективная мощность дизеля в л. с.

Контрольные проверки приборов защиты и аварийно-предупредительной сигнализации

Приборы защиты и аварийно-предупредительной сигнализации проверены и отрегулированы на заводе и без надобности изменять эту регулировку воспрещается. Во время эксплуатации реле давления масла, водяные и масляные термореле могут подвергаться контрольным проверкам для определения погрешностей в замыкании или размыкании контактов.

Проверка работы термореле воды и масла.

Для проверки термореле нужна ванна для воды или масла которая должна иметь подогрев до 85—90°С и ртутный термометр со шкалой до 150°С.

Проверка и регулировка.

1. Снять термобаллон с трубопровода или маслосборника и опустить в ванну. Включив подогрев, поднять температуру до включения ламп, которое должно произойти при 85±1°С.

2. Выключив подогрев, заметить температуру, при которой выключаются лампы. Эта температура не должна быть ниже 82°C .

3. Термореле системы защиты проверяют при температуре в ванне 90°C . Срабатывать реле должно при температуре не ниже 89°C и не выше 91°C .

Проверка работы реле давления масла.

Реле давления подключить к прессу. Давление контролируется по образцовому манометру. При давлении масла выше $1,2 \text{ кгс/см}^2$ лампа пульты включается, при давлении $1,2 \text{ кгс/см}^2$ и ниже—выключается. Реле давления системы защиты должно срабатывать при давлении $0,9 \pm 0,1 \text{ кгс/см}^2$.

Интервал нечувствительности реле не должен превышать $0,25 \text{ кгс/см}^2$.

Подробное описание устройства и регулировок реле дано в специальных описаниях и инструкциях по обслуживанию реле давления и термореле, прилагаемых к комплекту документации дизеля. Регулировать реле на работающем дизеле не рекомендуется.

V. СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ

1. МОНТАЖНЫЕ И ПРЕДЕЛЬНОДОПУСТИМЫЕ ЗАЗОРЫ (НАТЯГИ) ДЛЯ СОПРЯЖЕНИЯ ОСНОВНЫХ ДЕТАЛЕЙ ДИЗЕЛЯ

Наименование сопряжения	Допустимые монтажные нормы, мм		Предельно допустимые нормы при эксплуатации
	минимальные	максимальные	
Коленчатый вал, коренные и шатунные подшипники			
Диаметральный зазор в коренном подшипнике (с учетом освинцевания)	0,13	0,18	0,35
Осевой зазор в коренном упорном подшипнике	0,25	0,34	0,36
Диаметральный зазор в шатунном подшипнике (с учетом освинцевания)	0,09	0,16	0,30
Осевой зазор в шатунном подшипнике	0,20	0,83	0,90
Эллипсность коренных и шатунных шеек коленчатого вала	0,00	0,02	0,08
Шатун, поршень, втулка цилиндра			
Диаметральный зазор в подшипнике верхней головки шатуна	0,10	0,135	0,18
Диаметральный зазор в бобышках поршня	натяг 0,015	натяг 0,05	зазор 0,06
Диаметральный зазор между втулкой цилиндра и юбкой поршня	0,35	0,50	0,90
Высота камеры сжатия	2,50	4	—
Зазоры между канавками поршня и поршневыми кольцами по высоте:			
1-ое и 2-ое	0,17	0,23	0,50
3-е, 4-е	0,12	0,18	0,50
маслосъемные	0,12	0,24	0,30

Наименование сопряжения	Допустимые монтажные нормы, мм		Предельно допустимые нормы при эксплуатации
	минимальные	максимальные	
Зазоры в замках поршневых колец при установке в кольцо-калибр диаметром 230А):			
компрессионные	1,30	1,50	2,00
маслосъемные (сдвоенные)	1,30	1,80	3,00
Овальность и конусность втулки цилиндра, установленной в блок	0,00	0,036	—
Диаметральный зазор между нижним посадочным поясом втулки цилиндра и блоком	0,00	0,075	—
Диаметральный зазор между верхним посадочным поясом втулки цилиндра и блоком	0,09	0,275	—
Впускные и выпускные клапаны и их привод			
Диаметральный зазор между стержнем клапана и втулкой	0,15	0,20	0,25
Диаметральный зазор между осью коромысла и его втулками	0,025	0,13	0,20
Суммарный осевой зазор между торцами коромысла и корпусом коробки	0,20	0,60	—
Зазор между сухарем коромысла и колпачком по шупу (для холодного дизеля):			
у впускных клапанов	0,30	0,50	—
у выпускных клапанов	0,40	0,60	—
Диаметральный зазор между толкателем и корпусом	0,025	0,077	0,17
Диаметральный зазор между втулкой ролика и роликом	0,02	0,063	0,12
Диаметральный зазор между осью ролика и втулкой	0,08	0,122	0,2
Зазор в направляющем пазе корпуса толкателя	0,20	0,31	0,60
Осевой зазор между втулкой ролика и толкателем	0,14	0,58	1,00

Наименование сопряжения	Допустимые монтажные нормы, мм		Предельно допустимые нормы при эксплуатации
	минимальные	максимальные	
Распределительные валы			
Диаметральный зазор в подшипниках	0,15	0,19	0,30
Осевой зазор в упорных подшипниках	0,07	0,18	0,30
Распределитель воздуха			
Диаметральный зазор в подшипнике скольжения между валком и корпусом	0,02	0,063	0,10
Масляный насос			
Осевой зазор между торцами шестерен и корпусом (с учетом прокладок)	0,08	0,22	0,33
Диаметральный зазор между вершинами зубьев шестерен и корпусом	0,07	0,135	0,25
Диаметральный зазор между ведущим валком и втулками	0,025	0,077	0,12
Диаметральный зазор между осью и втулками ведомых шестерен	0,06	0,10	0,15
Зазор в зацеплении шестерен	0,08	0,35	0,45
Насос забортной воды			
Диаметральный зазор между лопастями рабочего колеса и корпусом насоса	0,50	1,00	1,50
Осевой зазор между ступицей рабочего колеса и корпусами	0,13	0,33	1,00
Насос пресной воды			
Торцовый зазор между рабочим колесом и крышкой	0,23	0,33	1,00
Форсунка			
Ход иглы	0,40	0,45	0,65

Наименование сопряжения	Допустимые монтажные нормы, мм		Предельно допустимые нормы при эксплуатации
	минимальные	максимальные	
ТОЛКАТЕЛИ ШТАНГ И ТОПЛИВНЫХ НАСОСОВ			
Осевой зазор между втулкой ролика и ползуном	0,02	0,19	0,70
ЗУБЧАТЫЕ ПЕРЕДАЧИ			
Зазор в зацеплении шестерен привода редуктора	0,15	0,25	0,47
Зазор в зацеплении шестерен редуктора	0,15	0,15	0,55
Зазор в зацеплении промежуточных шестерен с шестернями редуктора	0,15	0,25	0,37
Зазор в зацеплении шестерен привода распределительных валов	0,15	0,35	0,47
Диаметральный зазор между осью и втулкой промежуточной шестерни	0,025	0,077	0,10
Осевой зазор в подшипнике промежуточной шестерни	0,20	0,40	0,80
Зазор в зацеплении шестерен привода регулятора	0,10	0,20	0,60
Зазор в зацеплении шестерен привода распределителя воздуха	0,10	0,20	0,60
Зазор в зацеплении шестерен привода водяных и масляного насосов	0,15	0,50	0,60
Несовпадение торцев привода водяных и масляных насосов	0,00	2,00	—
Диаметральный зазор между ступицей и венцом шестерни привода насосов	0,02	0,03	0,08
Осевой зазор венца шестерни привода регулятора впускного распределительного вала	0,06	0,12	0,20

2. Исходные и ремонтные размеры в мм шеек и вкладышей коленчатого вала и верхнего компрессионного кольца поршня

Группа	Коленчатый вал		Вкладыши			Поршневое кольцо	5-0,025	6-0,025	—
	шатунные шейки	коренные шейки	шатунные	толщина вкладыша	маркировка ремонтного вкладыша				
Основная (нового дизеля)	156-0,027	160-0,027	10-0,07 10,2-0,10	160 ^{+0,24} +0,20	12,415-0,015	—			
	154,6-0,027	159,6-0,027	10,2-0,10	159,6 ^{+0,24} +0,20	12,615-0,015	PI			
II	154,2-0,027	159,2-0,027	10,4-0,10	159,2 ^{+0,24} +0,20	12,815-0,015	PII			

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОТДЕЛЬНЫХ СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ И УСТРОЙСТВ ДИЗЕЛЯ

ТОПЛИВНАЯ АППАРАТУРА

Топливоподающий насос:

тип	плунжерный, золотникового типа
диаметр плунжера	14 мм
ход плунжера	12 мм

Форсунка:

тип	закрытая
давление затяжки пружины	200 ± 5 кгс/см ²
ход иглы	0,4 мм

Распыливающие отверстия:

диаметр	0,35
количество	8
угол наклона	150°

РЕГУЛЯТОР СКОРОСТИ

тип	однорежимный, прямого действия, с центробежным измерителем скорости, с собственной системой масляной циркуляции, с жесткой и изодромной обратными связями, с ручным и дистанционным управлением
-----	---

Частота вращения приводного валика (при номинальном скоростном режиме дизеля), об/мин., 1500

Скоростные режимы дизеля, обеспечиваемые регулятором:

наклон регуляторной характеристики дизеля при номинальной настройке скорости в пределах, в % 0—6

основной наклон регуляторной характеристики в % 3

мгновенное повышение или понижение частоты вращения от предшествовавшего при резком приеме или сбросе 100% нагрузки при основном наклоне регуляторной характеристики равным 3% не более, % 9

длительность переходного процесса регулирования после мгновенного сброса или приема нагрузки не превышает, сек 5

Степень неустойчивости частоты вращения не превышает:

при нагрузке до 25% мощности, % 1,5
при нагрузке от 25 до 100% мощности 1

Номинальная работоспособность, кг/см 30

Давление масла в аккумуляторе, кгс/см² 6—7

Электродвигатель

марка	МН-145
напряжение, в	24
мощность, вт	16
частота вращения вала, об/мин	145

Электромагнит стоп-золотника

напряжение, в	24
сила тока, а	0,7

ТЕРМОРЕГУЛЯТОРЫ

Терморегулятор температуры масла

обозначение	РТП-32-60-1
тип	прямого действия, парожидкостной, с встречным термостатом
условный проход, мм	32
предел регулирования, °С	60—70
нерегулируемая неравномерность (зона пропорциональности), °С	10—11
нерегулируемая протечка через закрытый клапан:	
на охладитель не более, л/мин	2,65
на перепуск не более, л/мин	5,3

Терморегуляторы температуры воды*

Терморегулятор 21-9509-2

тип	прямого действия, парожидкостной, с встречным термостатом
условный проход, мм	6,5
предел регулирования, °С	60—80
нерегулируемая неравномерность (зона пропорциональности), °С	10—11

*Может устанавливаться одного или другого обозначения.

нерегулируемая протечка через закрытый клапан:

на охладитель не более, л/мин 4
на перепуск не более, л/мин 10

Терморегулятор РТП-65-70

тип прямого действия с
твердым наполнителем,
с встроенным термоста-
том
условный проход, мм 65
предел регулирования, °С 70—80
нерегулируемая неравномерность (зона про-
порциональности), °С 6—10

нерегулируемая протечка через закрытый клапан:

на охладитель не более, л/мин 4
на перепуск не более, л/мин 10

НАСОСЫ ДИЗЕЛЯ

Топливоподкачивающий

Тип Шестеренчатый
Частота вращения приводного вала, об/мин 1780
Давление нагнетания, кгс/см² 2,0
Допустимое разрежение или высота
всасывания не более, м вод. ст 0,1
Производительность, л/мин 6,0

Масляный циркуляционный

тип шестеренчатый
частота вращения приводного вала, об/мин 1780
давление нагнетания, кгс/см² 5,0
допустимое разрежение или высота
всасывания не более, мм рт. ст 220
производительность (при температуре масла
50—60°С), л/мин 250

Предпусковой прокачки, воздушный

Тип поршневой, двойного
действия
давление нагнетания, кгс/см² 1,0
допустимое разрежение или высота
всасывания не более, мм рт. ст 200
производительность (при давлении сжатого
воздуха 5 кгс/см²), л/мин 48—55
производительность при ручном приводе за
1 двойной ход, л 0,7

Предпусковой прокачки, ручной

тип поршневой, двойного
действия
допустимое разрежение или высота
всасывания не более, м вод. ст. 5
производительность за 1 двойной ход, л 0,6

Циркуляционный внутреннего контура системы охлаждения (пресной воды)

тип центробежный
частота вращения приводного вала, об/мин 1780
допустимое разрежение или высота
всасывания не более, м вод. ст. 2,5
производительность, л/мин 400

Внешнего контура системы охлаждения (заборной воды)

тип ротативный, самовсасы-
вающая
частота вращения приводного вала, об/мин 1780
допустимое разрежение или высота
всасывания не более, м вод. ст 5
производительность, л/мин 190

4. АВАРИЙНО-ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ И УСТРОЙСТВА

Центробежный выключатель:

тип механический, центро-
бежный
останавливает дизель при повышении частоты
вращения на 15—19% сверх номи-
нальной

Аварийно-предупредительная сигнализация и защита

тип световая и звуковая
марка пульта СПД-3М, 24 в
марка микропереключателя МП-2302
марка реле температуры КР-2
марка реле давления РДК-3

5. РЕГУЛИРОВАНИЕ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫХ, РЕДУКЦИОННЫХ И ПЕРЕПУСКНЫХ КЛАПАНОВ

Давление регулировки, кгс/см²
Предохранительный клапан картера 2-3
Декомпрессионно-предохранительный 75-85
Перепускной топливной системы 2,5
Предохранительный высокого давления пусковых баллонов 200 ± 10
Предохранительный низкого давления пусковых баллонов 48 (не выше)
Редуктор давления пусковых баллонов 30-40
Редукционный масляного насоса 6,5

6. ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИБОРОВ ДИЗЕЛЯ

270

Наименование прибора	Тип	Что измеряется прибором	Цена деления шкалы	Предел измерения	Погрешность при 20°C	Место установки датчика	Место установки прибора
Термоэлектрический комплект	Термоэлектрический	Температура выпускных газов	20°C	0-600°C	± 1,5%	Термопары на выпускном коллекторе	Милливольтметр На стенке машинного отд.
Манометр	Пружинный	Давление воздуха в баллонах	10 кгс/см ²	0-400 кгс/см ²	± 2,5%	--	Соедин. тр-д баллонов
Манометр	»	Давление пускового воздуха	2 кгс/см ²	0-100 кгс/см ²	± 2,5%	—	Трубопровод пускового воздуха
Манометр	»	Давление входящей воды	0,2 кгс/см ²	0-4 кгс/см ²	± 4%	—	Щиток приборов
Манометр	»	Давление масла перед фильтром	0,5 кгс/см ²	0-16 кгс/см ²	± 2,5%	—	Щиток приборов
Манометр	»	Давление масла на входе в магистраль	0,5 кгс/см ²	0-16 кгс/см ²	± 2,5%	—	Щиток приборов

Наименование прибора	Тип	Что измеряется прибором	Цена деления шкалы	Предел измерения	Погрешность при 20°C	Место установки датчика	Место установки прибора
Манометр	пружинный	Давление масла на выходе из магистрали	0,5 кгс/см ²	0-16 кгс/см ²	± 2,5%		Щиток приборов
Термометр	Манометрический	Температура входящей воды	5°C	25-125°C	± 5°C	Трубопровод на входе в блок	Щиток приборов
Термометр	Манометрический	Температура выходящей воды	5°C	25-125°C	± 5°C	Тр-д на выходе из коллектора	Щиток приборов
Термометр	Манометрический	Температура масла, входящего в главную магистраль	5°C	25-125°C	± 5°C	Тр-д на входе в главную магистраль	Щиток приборов
Термометр	Манометрический	Температура масла, выходящего из дизеля	5°C	25-125°C	± 5°C	Маслосборник	Щиток приборов
Тахометр	Электрический дистанционный	Число оборотов в мин. коленчатого вала.	50 об/мин.	0-3000 об/мин.	± 40 об/мин.	Задняя крышка дизеля	Щиток приборов

271

**7. ПРОБНЫЕ ДАВЛЕНИЯ ПРИ
ИСПЫТАНИЯХ ДЕТАЛЕЙ И
СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ
НА ПЛОТНОСТЬ И ПРОЧНОСТЬ**

Наименование детали	Вид испытан- тия	Давление кгс/см ²
Фундаментная рама	гидравли- ческое	пальвом
Блок цилиндров (водяная полость)	»	5
Втулка цилиндра:		
верхняя часть на длине 200 мм	»	100
внутренняя полость по всей длине	»	10
Крышка цилиндра:		
водяная полость	»	5
камера сгорания	»	90
Коленчатый вал (полости коренных и шатунных шеек)	»	9
Поршень (днище со стороны камеры сгорания)	»	90
Охладитель воды и масла:		
корпус масляного охладителя	»	3
корпус водяного охладителя	»	3
трубчатые элементы	»	3
Выпускной коллектор (водяная полость)	»	3
Корпус насоса пресной воды	»	3
Корпус масляного фильтра нормальной очистки	»	9
Корпус масляного насоса	»	9
Топливный трубопровод низкого давления	»	3-5
Топливный трубопровод высокого давления	»	700
Масляный трубопровод	»	8
Пусковой трубопровод	»	80
Водяной трубопровод	»	5
Пусковые баллоны:		
корпус баллона	воздушн. гидрав- лическое	200 300* 90**
баллон в сборе	воздушн.	200* 60**
Пусковой клапан	»	80
Декомпрессионно-предохранительный клапан	»	80
Распределитель воздуха	»	40

*Для дизелей с числом оборотов 1000.

**Для дизелей с числом оборотов 750.

**8. РАСЧЕТНАЯ МАССА
ОСНОВНЫХ СБОРОЧНЫХ
ЕДИНИЦ ДИЗЕЛЕЙ**

	6ч 23/30-I	8ч 23/30-750-I
Фундаментная рама	825	1100
Блок цилиндров в сборе с втулками и навешенными на него узлами (приводами, распределителями, топливными насосами и др.)	2250	2700
Крышка цилиндра		105
Коленчатый вал в сборе (без маховика)	710	910
Маховик		120
Шатун		31,5
Поршень с шатуном, не более		54,5
Редуктор передачи	30	35
Распределительный вал впускной	20	25
Распределительный вал выпускной		6
Топливоподкачивающий насос		1,5
Регулятор скорости		20
Топливный фильтр		23
Масляный насос		21
Масляный фильтр нормальной очистки		62
Насос пресной воды		35
Насос забортной воды		35
Охладитель воды и масла	211	242
Пусковые баллоны		530
Коллектор впускной	106	128
Коллектор выпускной	180	250
Глушитель		260
Расширительный бачок		20

9. ПОДШИПНИКИ КАЧЕНИЯ

№ стандарта	Условное обозначение	Наименование и место установки	Размеры, мм			Кол-во
			D	d	b	
ГОСТ 5720-75	1204	Шариковый радиальный сферический двухрядный распределителя воздуха	47	20	14	1
ГОСТ 8338-75	307	Шариковый радиальный однорядный водяных насосов	80	35	21	4
	12307	Роликовый радиальный с короткими цилиндрическими роликами шестерен редуктора передачи	80	35	21	4
ГОСТ 8338-75	1000905	Шариковый радиальный однорядный привода регулятора	42	25	9	2
ГОСТ 8338-75	7000103	Шариковый радиальный однорядный привода регулятора	35	17	8	1
ГОСТ 831-75	46202	Шариковый радиальный упорный однорядный привода регулятора	35	15	11	1

10. ХАРАКТЕРИСТИКА ШЕСТЕРЕН ДИЗЕЛЯ

Эскиз	№ поз. рис. 125	Наименование	Число эв. зуб-	Модуль М	Ддел.	Днар.
	1,2 и 17	Приводные шестерни масляного и водяных насосов: для дизеля с частотой вращения 1000 об/мин. для дизеля с частотой вращения 750 об/мин.	33 27	4 4	132 108	140 116
	3	Ведущая шестерня масляного и водяных насосов: для дизеля с частотой вращения 1000 об/мин. для дизеля с частотой вращения 750 об/мин.	57 63	4 4	228 252	236 260
	4	Ведомая шестерня редуктора	32	3,5	112	119
	5 и 12	Промежуточные шестерни привода распределительных валов	44	3,5	154	161
	6 и 11	Шестерни распределительных валов	36	3,5	126	133
	7	Ведущая шестерня привода регулятора скорости: для дизеля с частотой вращения 1000 об/мин. для дизеля с частотой вращения 750 об/мин.	64 68	2 2	128 136	128,52 136,8

Рис. 130. Шестерни дизеля

№ поз. рис. 125	Наименование	Число зубьев	Модуль М	Дел.	Днар.
8	Ведомая шестерня привода регулятора скорости:				
	для дизеля с частотой вращения 1000 об/мин.	14	2	28	32
	для дизеля с частотой вращения 750 об/мин.	16	2	32	37,63
9 и 10	Шестерни привода воздухо-распределителя	42	2	84	86,83
13	Промежуточная шестерня редуктора	50	4,5	225	234
14	Промежуточная шестерня редуктора	36	4,5	162	171
15	Ведущая шестерня редуктора	64	4	256	264
16	Шестерня коленчатого вала	50	4	200	208

II. ИНСТРУМЕНТ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

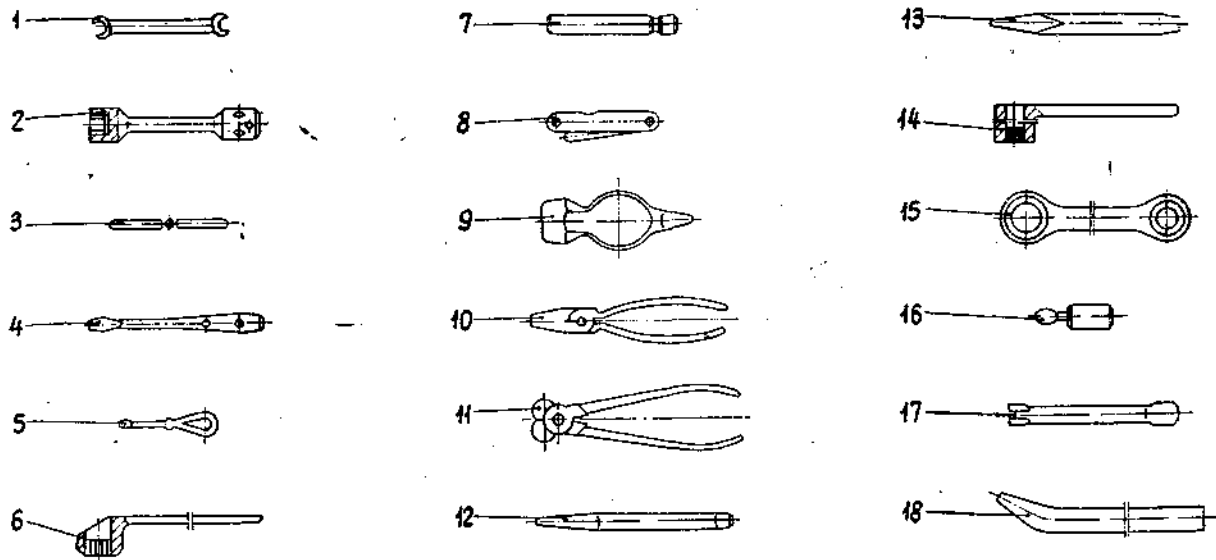


Рис. 131. Инструмент и приспособления:

1—гаечные ключи: 8-10, 12-14, 17-19, 22-24, 27-30, 32-36, 36-41, 46-50, 55-60; 2—ключ торцевой 22x18 для крепления форсунки и фильтра нормальной очистки масла; 3—ручки 8, 16, 20 и 24 для торцевых ключей; 4—отвертка А175x0,7; 5—отвертка Г100x0,4; 6—ключ 27 для крепления заглушек коленчатого вала; 7—выколотка; 8—шуп №5; 9—молотки А₂ и А₆; 10—плоскогубцы 200; 11—острогубцы 200; 12—слесарные бородки 3 и 6; 13—слесарное зубило 25; 14—ключ 19 для болтов стягивающих блок и раму; 15—ключ 41x36 для крепления шатунных болтов и фундаментной рамы к подмоторной; 16—вальцовка для трубок охладителя; 17—ключи для пробок крышек цилиндров; 18—рычаг для выема вальцовки

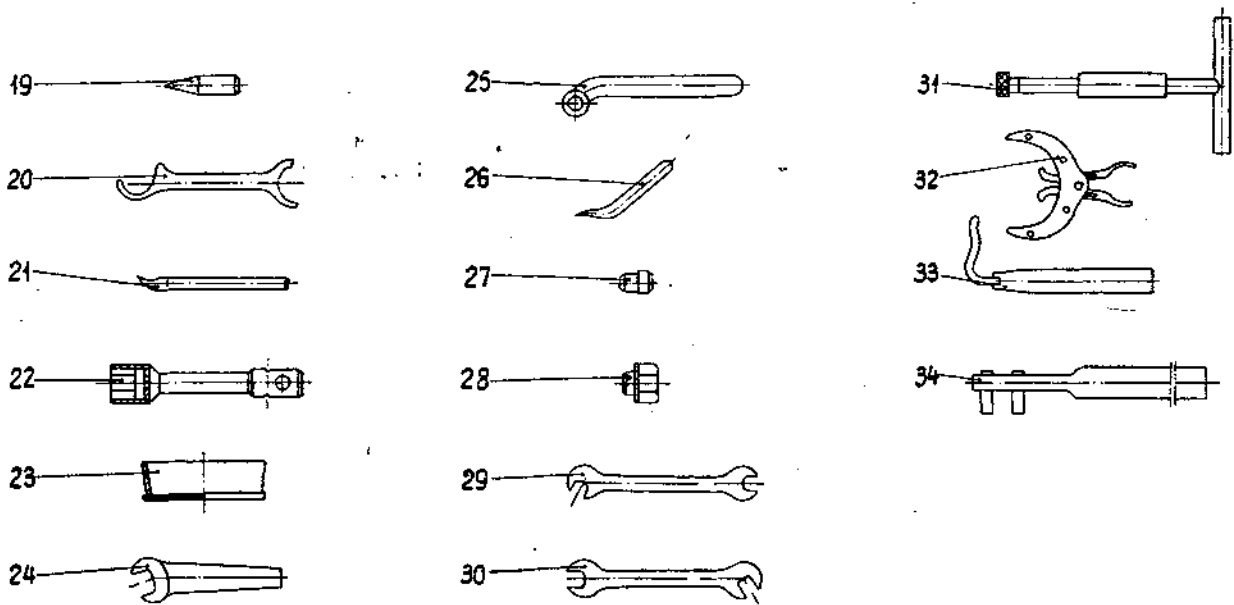


Рис. 132. Инструмент и приспособления
(продолжение):

19—конус для развальцовки трубок охладителя; 20—ключ для крепления гаек топливных кулачков и кожухов штанг; 21—шплинтер; 22—торцевой ключ для крепления гаек анкерных связей и шпилек крышек цилиндров; 23—воронка для опускания поршней в цилиндры; 24—ключ 36 для затяжки домкратиков; 25—ключ 17 для крепления топливных насосов; 26—приспособление для прокатки топливных насосов; 27—палец для выкатывания нижних вкладышей коренных подшипников; 28—штуцер для выема клапана топливного насоса; 29—ключ левый для регулировки топливного насоса; 30—ключ правый для регулировки топливного насоса; 31—воротковый ключ для крепления толкателей и других сборочных единиц; 32—съемник поршневых колец; 33—съемник клапанных пружин; 34—приспособление для проворачивания коленчатого вала

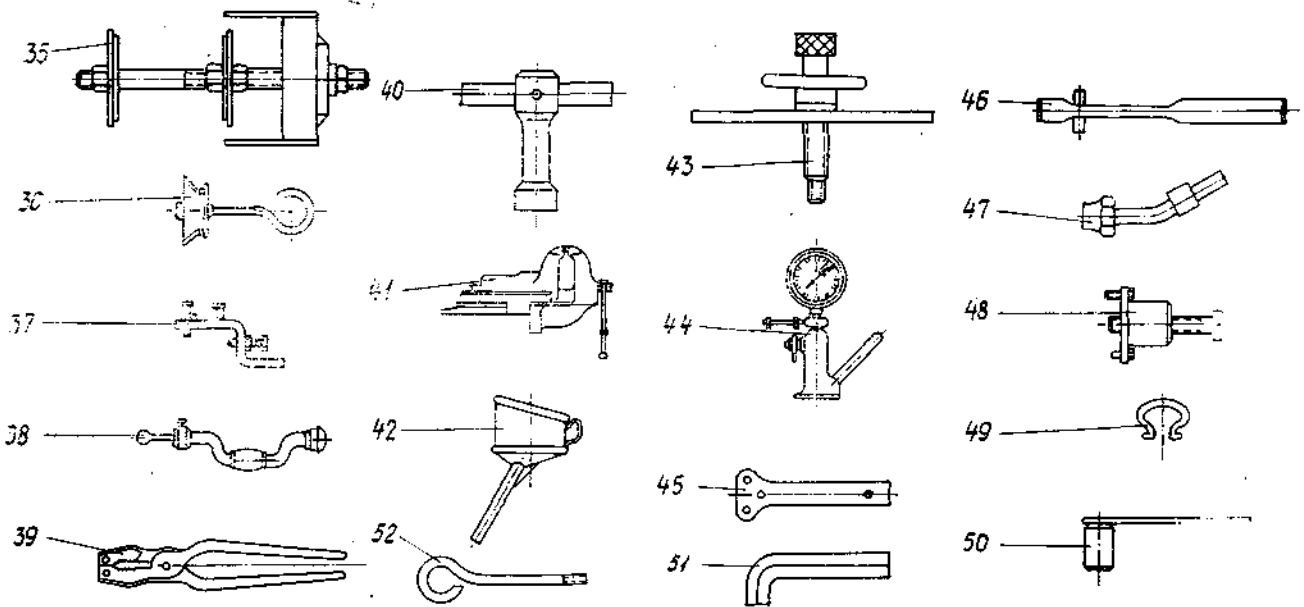


Рис. 133. Инструмент и приспособления
(окончание):

35—приспособление для выема втулок цилиндров; 36—приспособление для выема и опускания поршней; 37—приспособление для центровки валов дизеля и генератора (или РРП); 38—приспособление для притирки впускных и выпускных клапанов; 39—клещи для выема стопорных колец поршневого пальца; 40—торцевой ключ для крепления болтов маховика; 41—слесарные тиски; 42—воронка для заполнения маслом маслобсорника; 43—приспособление для съема наружного подшипника распределительного вала; 44—приспособление для проверки форсунок; 45—приспособление для съема штанг; 46—приспособление «Мениск» для определения угла подачи топлива; 47—съемник рабочего колеса водяного насоса; 48—рукоятка для выема элементов фильтра нормальной очистки масла; 49—рукоятка для выема элементов фильтра нормальной очистки масла; 50—ключ 24 коромысел впускных и выпускных клапанов; 51—рым для проверки работы предохранительного клапана; 52—ключ для крепления регулятора скорости к приводу

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Для лиц, желающих углубить свои знания по эксплуатации дизелей и повысить квалификацию, можно рекомендовать следующие издания.

1. Васильев Ю. Н. Новое в конструкции судовых дизелей. Ленинград, «Судостроение», 1972.

2. Осинов Л. Л. Система дистанционного управления главными судовыми механизмами (дизелями). М., «Транспорт», 1964.

3. Королев Н. И. Эксплуатация судовых дизелей. М., «Транспорт», 1974.

4. Ваншейдт В. А. Судовые двигатели внутреннего сгорания. Ленинград, «Судпромгаз», 1962.

5. Сарожников Е. Н. Двигатели внутреннего сгорания. Киев, «Техника», 1965.

6. Ренский Н. М. Эксплуатация главных двигателей серийных теплоходов. М., «Речной транспорт», 1963.

7. Орланк А. С., Алексеев В. П., Костычев Н. И. и др. Устройство и работа поршневых и комбинированных двигателей. М., «Машиностроение», 1970.

8. Хандов З. А. Судовые двигатели внутреннего сгорания. М., «Транспорт», 1968, 1969.

9. Возниккий И. В. Предотвращение аварий судовых двигателей внутреннего сгорания. М., «Транспорт», 1971.

10. Возниккий И. В. Судовые двигатели внутреннего сгорания. Устройство и эксплуатация. М., «Транспорт», 1974.

11. Голли А. Ф., Куприянов Д. Ф., Кивалкин Е. Ф. Судовые дизели. М., «Транспорт», 1973.

12. Ваншейдт В. А. Конструирование и расчеты прочности судовых дизелей. Ленинград, «Судостроение», 1969.

13. Научно-исследовательский институт информации по тяжелому, энергетическому и транспортному машиностроению. Дизели и газовые двигатели. М., Каталог-справочник «НИИинформтяжмаш», 1973.