

Описание пусковой система двигателя 6S26MC

1. Схема пневматической системы управления

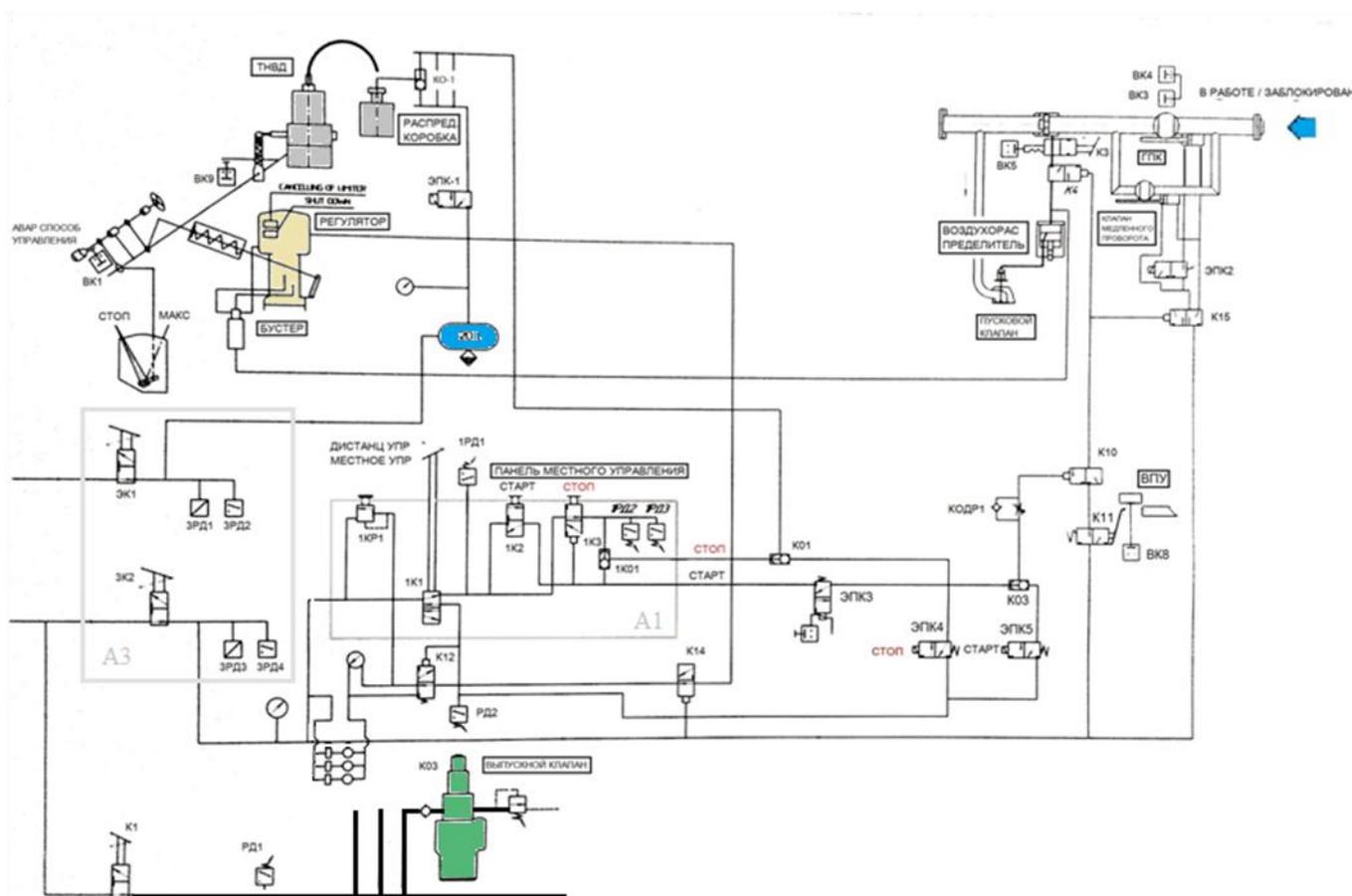


Рис. 1. Схема пусковой системы судов типа «Механик Ярцев»

2. Описание пневматической системы управления

2.1. Схема системы

2.1.1. Описание системы управления и ее функционирования соответствуют принципиальной пневматической схеме ДБ42.355.00.00-1ПЗ.

2.2. Способы управления

2.2.1. Система обеспечивает четыре способа управления: ДАУ, ДУ, местное и аварийное управление.

2.2.2. Дистанционное автоматизированное управление (ДАУ) из рулевой рубки (РР) осуществляется подключением на электрические входы системы (ЭПК4, ЭПК5) и пневматический вход регулятора (точка 4 клапана К12) системы ДАУ с соответствующим алгоритмом и электрическими выходами на 24В постоянного тока и пневматическим на регулятор 0,5...5,0 мПа ((0,5...5,0кг/см²). Управление пуском и частотой вращения двигателя осуществляется посредством рукоятки машинного телеграфа в РР (см. отдельную инструкцию).

2.2.3. Дистанционное неавтоматизированное управление (ДУ) осуществляется из центрального поста управления (ЦПУ) в машинном отделении с пульта управления главным двигателем (ПУГД),

2.2.4. Местное управление осуществляется с местного поста управления, навешенного на двигатель при неисправности систем ДАУ или ДУ.

Частота вращения двигателя устанавливается при помощи пневмозадатчика. (1КР1)

2.2.5. Аварийное управление осуществляется с местного поста управления, при выходе из строя регулятора посредством регулирующей рукоятки.

2.3. Система ДУ

2.3.1. Система ДУ позволяет осуществлять пуск и управление частотой вращения двигателя из ЦПУ.

2.3.2. Система состоит из следующих основных узлов:

местного поста управления "А1",

платы пневматической "А3"

пневмоэлементов:

К1 – ручной клапан, воздух на пневмопружину выхлопного клапана,

К3 – ручной клапан, воздух на воздухораспределитель,

К4 - пневмоклапан, воздух на воздухораспределитель,

К10 – пневмоклапан, воздух на пуск двигателя

К11 – клапан блокировки пуска при подсоединении ВПУ,

К12 – пневмоклапан переключения способа пневмозадания частоты вращения,

К14 – клапан консервативности,

К15 - пневмоклапан, подача воздуха на ГПК

К01 – челночный клапан воздуха на остановку,

К02 –

К03 – челночный клапан воздух на запуск

К04 - ,

К0ДР1 – невозвратный и челночный клапан,

РС,

ЭПК1 – электропневмоклапан системы защиты

ЭПК2 – электропневмоклапан медленного проворота

ЭПК3 – электропневмоклапан блокировки пуска при не нулевом шаге

ЭПК4 – электропневмоклапан СТОП

ЭПК5 – электропневмоклапан СТАРТ

реле давления РД1....РД2,

конечных выключателей ВК1, ВК3, ВК4, ВК5, ВК8,

узла регулятора, системы тяг и рычагов,

узла перехода с местного на аварийное управление и обратно.

2.4. Местный пост управления "А1"

2.4.1. Местный пост управления содержит следующие пневмоэлементы:

переключатель способов управления "Дистанционное"- "Местное" 1К1;

клапаны кнопочного управления "Пуск" 1К2 и "Стоп" 1К3,

суммирующий клапан ("или") 1К01;

реле давления 1РД1 1РД2 и 1РД3 и

пневмозадатчика 1КР1.

2.4.2. Переход с местного управления на аварийное и обратно осуществляется при положении "стоп", как при командах с мостика или ЦПУ, так и топливной рукоятки местного поста, вращением маховичка "Р" в нужном направлении (показано стрелками) до упора и положении «Местное» клапана 1К1.

При переходе на аварийное управление выключатель ВК1 выдает, сигнал на пульт ЦПУ "аварийное управление".

2.4.3. Для пуска двигателя при аварийном управлении необходимо установить топливную рукоятку в положение, обеспечивающее "мягкий" пуск (примерно на 1/3 шкалы) и нажать кнопку "пуск". При достижении пусковых оборотов отпустить ее, после этого двигатель начнет работать на топливе. Перемещением рукоятки установить требуемую частоту вращения (по тахометру на щите приборов).

2.4.4. Для остановки двигателя необходимо нажать кнопку "стоп".

2.4.5. Для перехода с аварийного на местное управление необходимо: рукоятку топливоподачи установить в положение "стоп", вращением маховичка "Р" по часовой стрелке ввести в зацепление конус маховичка с рычагом и зафиксировать его защелкой,

2.4.6, Реле давления 1РД1 выдает сигнал "Местное управление". Реле 1РД2 включает стоп-устройство регулятора при нажатии кнопки "стоп" 1К3. Реле 1РД3 разблокирует блок защиты при нажатии кнопки 1К3,

2.5. Управление с местного поста.

2.5.1. Управление с местного поста осуществляется так же, как описано в п.2.4.3, за исключением управления частотой вращения, которое осуществляется пневмозадатчиком.

2.5.2. Пневмозадатчиком устанавливается пусковая частота вращения (давление 0,2 МПа по манометру) и нажимается кнопка "пуск". По достижении оборотов кнопка "пуск" отпускается, двигатель начинает работать на топливе. Пневмозадатчиком установить требуемые обороты (контролируются по тахометру).

2.6. Плата пневматическая "А3".

2.6.1. На плате пневматической размещены два шаровых крана 3К1 и 3К2 и четыре реле давления 3РД1...3РД4. Краном 3К1 включается воздух системы защиты, краном 3К2 - воздух системы управления;

Реле 3РД1 служит для сигнализации при падении давления воздуха системы защиты ниже 0,55 МПа (5,5 кгс/см²), реле 3РД2 сигнализирует о наличии давления воздуха в системе защиты при команде "отбой", реле 3РД3 служит для сигнализации при падении давления воздуха в системе управления ниже 0,55 МПа (5,5 кгс/см²), реле 3РД4 сигнализирует о наличии давления воздуха в системе управления при команде "отбой".

2.7. Неблокированные пневмоэлементы

2.7.1. Назначение остальных элементов размещенных на двигателе следующее:

- ВК1 - концевой выключатель, выдает сигнал при аварийном способе управления;
- ВК3, ВК4 - концевые выключатели, выдают сигналы - "ГПК в работе" и "ГПК заблокирован";
- ВК5 - концевой выключатель, выдает сигнал воздух на пусковой клапан и воздухораспределитель закрыт";
- ВК8 - концевой выключатель, выдает сигнал "включено валоповоротное устройство";
- ВК9 - концевой выключатель, сигнал нулевого положения отсечного вала.
- К1 - кран ручного управления, включение пневмопитания на пневмопружины выпускных клапанов;
- К3 - кран ручного управления, пусковой воздуха на воздухораспределитель;
- К4 - пневмоуправляемый клапан управления воздухораспределителем. Открывается при пуске;
- К10 - пневматически управляемый клапан, подает сигнал на открытие главного пускового клапана и воздухораспределителя;
- К11 - механически управляемый клапан блокировки валоповоротного устройства;
- К12 - пневмоуправляемый клапан, переключает давление воздуха установки частоты вращения при местном и дистанционном управлении;
- К14-пневмоуправляемый клапан "консервативность". При падении давления воздуха в системе управления ниже 0,5 мПа (5 кгс/см²) отсекает воздух задания частоты вращения на регулятор;
- К15 - пневмоуправляемый клапан, подает силовой воздух на открытие и закрытие главного пускового клапана и клапана медленной прокрутки;
- К0ДР-1 - дроссельный обратный клапан, задержка времени на отключение 1 секунда;
- РД1 - реле давления - "низкое давление на выпускные клапаны", настроено на 0,55 МПа;
- РД2 - реле давления - "для включения системы дистанционного управления", настроено на 0,4 МПа;
- МН1, МН2, МН3 - манометры для контроля давления воздуха в системах защиты, управления и частоты установки скорости соответственно.

ЭПК-2 - электропневмоклапан "медленной прокрутки", при подаче на него электросигнала открытия главного пускового клапана не произойдет. При поступлении команды "пуск" откроется только клапан медленной прокрутки;

ЭПК-3 - пневмоклапан с электрическим и ручным управлением для предотвращения возможности запуска двигателя, оборудованного ВРШ, если винт находится на "шаге". В случае

отказа системы управления шагом винта клапан включается вручную, что позволяет запустить двигатель.

ЭПК-4 электропневмоклапан «стоп» дистанционного управления;

ЭПК-5 - электропневмоклапан "пуск" дистанционного, управления

2.7.2. Элементы системы защиты.

Система защиты получает отдельное пневмопитание через клапан ЗК1 ручного управления и функционирует совместно с блоком защиты (с отдельным электропитанием) находящимся в пульте ЦПУ (на схеме не показан).

В случае срабатывания блок защиты выдает сигнал на пневмоклапан ЭПК1, от которого воздух подается через обратные клапаны К01 к перепускным клапанам, установленным на распределительной коробке топливной системы. Вследствие их открытия топливо не проходит к форсункам и двигатель останавливается.

Система функционирует при всех видах управления.

3. Функционирование системы управления.

3.1. Управление из ЦПУ (ДУ)

3.1.1. Клапан 1К1 должен находиться в положении "Дистанционное управление", органы управления на пульте ЦПУ в положениях, определяемых инструкцией для положения "стоп". Краны ЗК1, ЗК2, К1, К3 должны быть открыты, главный пусковой клапан в положения «работа».

3.1.2. Пуск

При команде "пуск" из ЦПУ на электропневмоклапаны ЭПК4 "стоп" и ЭПК5 "пуск" выдается электросигнал и двигатель начинает раскручиваться на воздухе. При достижении пусковых оборотов сигналы "пуск" и "стоп" исчезают, и двигатель начинает работать на топливе, поскольку на вход регулятора подается пневмозадание "пусковой уставки" через точку 4 клапана К12.

Если двигатель простоял более 30 минут, рекомендуется при пуске включить кнопку «медленная прокрутка» (если это не предусмотрено специальным реле) на пульте ЦПУ вследствие чего включится электропневмоклапан ЭПК2 и при команде "пуск" открытия главного пускового клапана не произойдет. Кнопка удерживается до тех пор, пока коленвал не сделает, по крайней мере, один полный оборот, после чего кнопку следует отпустить, откроется главный пусковой клапан.

3.1.3. Остановка двигателя осуществляется подачей на ЭПК4 электросигнала "стоп". Если необходима экстренная остановка с мостика, подается электросигнал "стоп" с мостика на соленоид S666 регулятора частоты вращения.

3.2. Управление из рулевой рубки (ДАУ)

3.2.1. Переход на управление из рулевой рубки осуществляется в ЦПУ переключателем селектора видов управления. Все функции управления двигателем - пуск, установка частоты вращения, медленное проворачивание перед пуском, отключение ограничений и др. осуществляется системой ДАУ

3.3. Дизели, оборудованные ВРШ

3.3.1. Для дизелей, работающих на винт регулируемого шага (ВРШ) в системе управления на линии блокировки пуска просматривается электропневмоклапан ЭПК3. Он предназначен для предотвращения пуска дизеля при наличии шага винта, т.к. при нулевом шаге винта на клапан подается напряжение.

3.3.2. В случае неисправности системы управления шагом винта, для пуска двигателя необходимо вручную включить клапан ЭПК3, для чего на нем имеется кнопка-флажок желтого цвета. Для включения его необходимо нажать кнопку и повернуть ее на 90° для фиксации в нажатом состоянии.

3.3.3. После устранения неисправностей в системе ВРШ необходимо вернуть клапан ЭПК3 в исходное (нормальное) состояние.

4. Главный пусковой клапан

Главный пусковой клапан (рис.2) устанавливается на трубопроводе пускового воздуха и производит подачу воздуха от труб пускового воздуха в систему пуска дизеля.

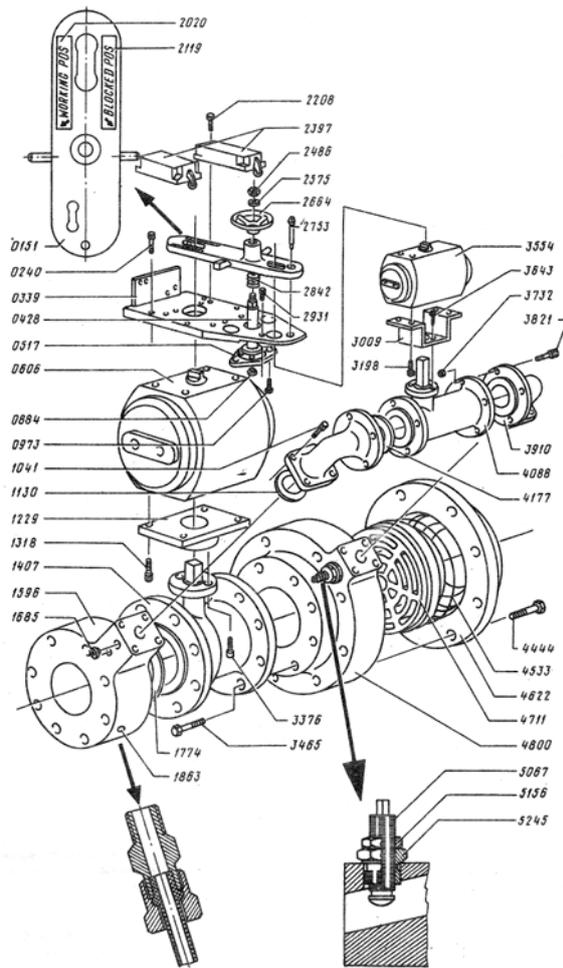


Рис. 2. Главный пусковой клапан

Главный пусковой клапан состоит из основного шарового клапана 1407 и вспомогательного шарового клапана 4088, который устанавливается как байпасный параллельно основному. Оба клапана приводятся в действие пневматическими сервомоторами 0606 и 3554.

На входе воздуха в главный пусковой клапан устанавливается обратный клапан 4711, который предотвращает обратный прорыв пускового воздуха в случае взрыва в цилиндре дизеля.

Главный пусковой клапан имеет два положения: "Работа" и "Закрото", которые фиксируются конечными выключателями 2397,

При переводе клапана в положение "Закрото" стопорная пластина 0151 под действием маховика 2664 опускается и блокирует вывода пускателей 0606 и 3554, соответствующий конечный выключатель нажимается и подает сигнал, что клапан отключен.

При нормальном пуске оба шаровых клапана открываются одновременно и воздух поступает в дизель.

Если дизель был остановлен на 30 мин или более срабатывает реле времени и открывается только вспомогательный шаровой клапан 4088 и в дизель поступает меньшее количество

воздуха. Дизель медленно проворачивается на один оборот, что регистрируется магнитным контактом. После этого открывается основной шаровой клапан 1407 и происходит нормальный пуск дизеля. Во время "медленного проворачивания" частоту оборотов дизеля можно отрегулировать с помощью шпинделя 5067. Частота оборотов должна быть по возможности минимальной (около 10-15 об/мин) однако достаточной для равномерной работы дизеля.

ВНИМАНИЕ! На стоянке, во время осмотров или ревизий главный пусковой клапан должен находиться в положении "Закрото".

Позиция на рис.2	Наименование	Позиция на рис. 2	Наименование
0151	Стопорная пластина	2664	Маховик
0240	Болт	2753	Штифт
0339	Кронштейн	2842	Пружина
0428	Шпindelь	2931	Болт
0517	Фланец	3009	Кронштейн
0606	Сервомотор	3198	Болт
0884	Ниппель	3376	Болт
0973	Болт	3465	Болт
1041	Болт	3554	Сервомотор
1130	Прокладка	3643	Болт
1229	Кронштейн	3732	Гайка
1318	Болт	3821	Болт
1407	Шаровой клапан	3910	Труба пускового воздуха
1596	Корпус	4088	Клапан шаровой
1685	Пробка	4177	Прокладка
1774	Прокладка	4444	Болт
1863	Штуцер	4533	Прокладка
2020	Табличка	4622	Крышка
2119	Табличка	4711	Клапан обратный
2208	Болт	4800	Корпус обратного клапана
2397	Выключатель конечный	5067	Шпindelь клапана
2486	Гайка	5156	Гайка
2575	Шайба	5245	Штуцер

5. Воздухораспределитель

Воздухораспределитель (рис.3) устанавливается на коробке отсека приводов ж регулирует работу пусковых клапанов (см.рис.4). Привод воздухораспределителя осуществляется от цепного привода, На его валу 3890 устанавливается два комплекта кулачков 3701: один для хода "Вперед", другой для хода "Назад". Реверс воздухораспределителя осуществляется пневматически, путем осевого перемещения вала.

Вал перемещается вильчатым рычагом 6560, который приводится в действие пневмоцилиндром 0219. При этом кронштейн 6837, установленный на рычаге, нажимает соответствующий конечный выключатель 5214 и выдается сигнал о перемещении вала.

Когда верхняя полость Р воздухораспределителя находится под давлением, золотники 2099 воздухораспределителя прижимаются к кулачкам из-заа разницы в диаметрах поясков.

Кулачки, находящиеся в положении "Пуск" обеспечивают проход пускового воздуха через нижнюю полость воздухораспределителя в надпоршневые полости пусковых клапанов, которые в данный момент открывается. После пуска на топливе, из полости Р воздух стравливается через дренажный патрубок 2366.

Позиция на рис.3	Наименование	Позиция на рис.3	Наименование
0120	Болт	5036	Болт
0219	Пневмоцилиндр	5125	Штифт
0308	Шплинт	5214	Выключатель конечный
0497	Шайба	5303	Болт
0586	Палец	5492	Стопорная пластина
0675	Пробка	5581	Шайба
0764	Пробка винтовая	5670	Болт
1010	Гайка	5769	Втулка
1109	Штифт направляющий	5858	Винт стопорный
1298	Шпилька	5947	Валик
1387	Винт установочный	6015	Козырек
1476	Кронштейн подшипника	6104	Болт
1743	Корпус золотников	6293	Кожух
1832	Штифт направляющий	6471	Втулка
1921	Штифт установочный	6560	Рычаг вильчатый
2099	Золотник	6659	Гайка
2277	Втулка	6748	Болт призонный
2366	Патрубок дренажный	6837	Кронштейн выключателей
2455	Шпилька	6926	Кольцо стопорное
2544	Шпилька	7094	Втулка
2633	Гайка	7272	Гайка нажимная
2722	Гайка	7361	Пружина
3256	Вал рычага	7450	Штифт специальный
3345	Кольцо стопорное	7549	Тарелка пружины
3434	Шайба	7638	Сухарь разрезной
3612	Шпонка	8073	Соединение трубное
3701.	Вал кулачковый	8162	Труба
3890	Вал	8251	Тройник
3989	Манжета уплотнительная	8340	Труба
4057	Подшипник	8439	Кронштейн
4146	Манжета уплотнительная	8528	Кольцо стопорное
4691	Шайба	8617	3-ходовой клапан
4780	Гайка	8706	Штифт
4879	Масленка	8895	Редуктор
4968	Подшипник сферический		

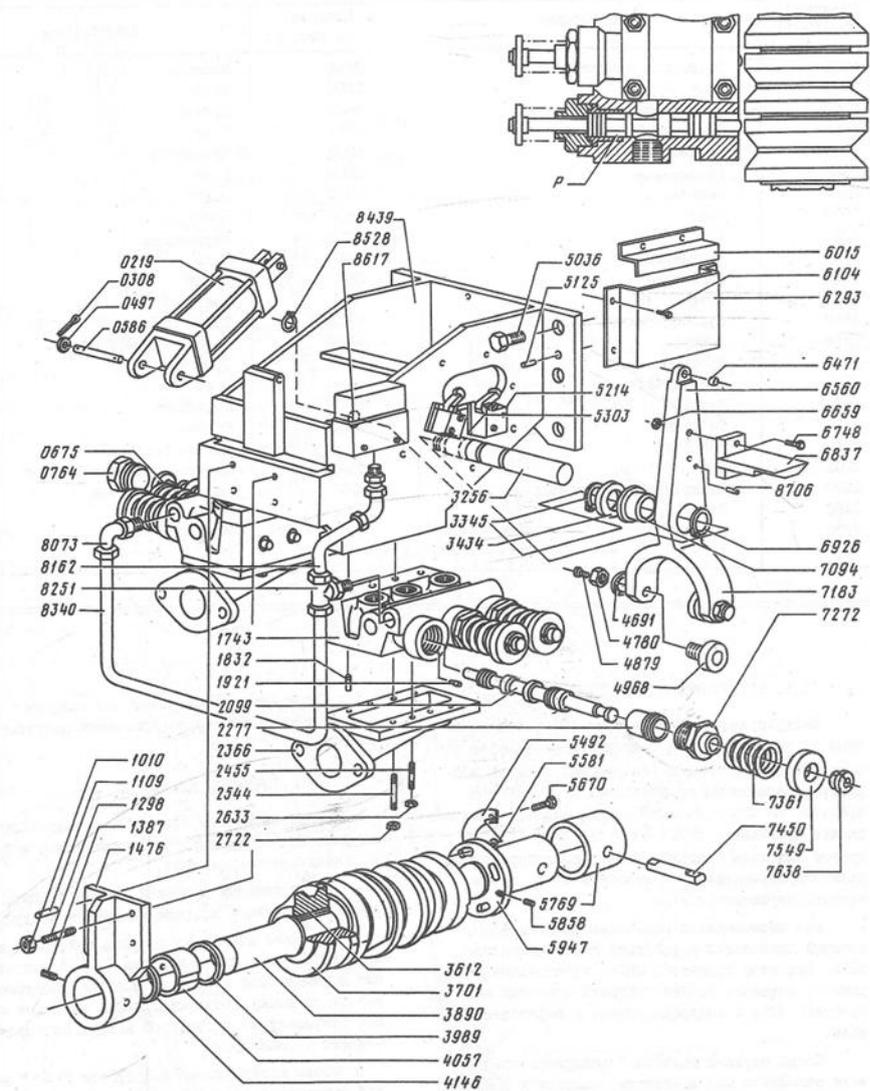


Рис. 3. Воздухораспределитель

6. Пусковой клапан

Пусковой клапан (рис.4) устанавливается на цилиндрической крышке. Он приводится в действие от воздухораспределителя.

Когда главный пусковой клапан открыт, в полость Р пускового клапана поступает воздух.

Пусковой клапан закрыт под действием пружины 0911, но когда в полость «I» над верхним поршнем 0555 пускового клапана поступает воздух из воздухораспределителя, пусковой клапан открывается, и пусковой воздух из трубы поступает в цилиндр.

После пуска дизеля из полости «I» воздух стравливается через трубу воздухораспределителя, и пусковой клапан закрывается.

Пусковой воздух стравливается из полости Р и пусковой трубы через дренажную трубу.

Пусковой воздух стравливается из полости Р и пусковой трубы через вентиляционные трубы на торцах коллектора пускового воздуха.

Позиция на рис. 4	Наименование	Позиция на рис. 4	Наименование
0199	Болт	0822	Втулка
0288	Крышка	0911	Пружина
0377	Гайка	1089	Корпус клапана
0466	Шайба	1178	Втулка
0555	Поршень	1267	Уплотнительное кольцо
0644	Втулка	1356	Шпindel
0733	Кольцо		

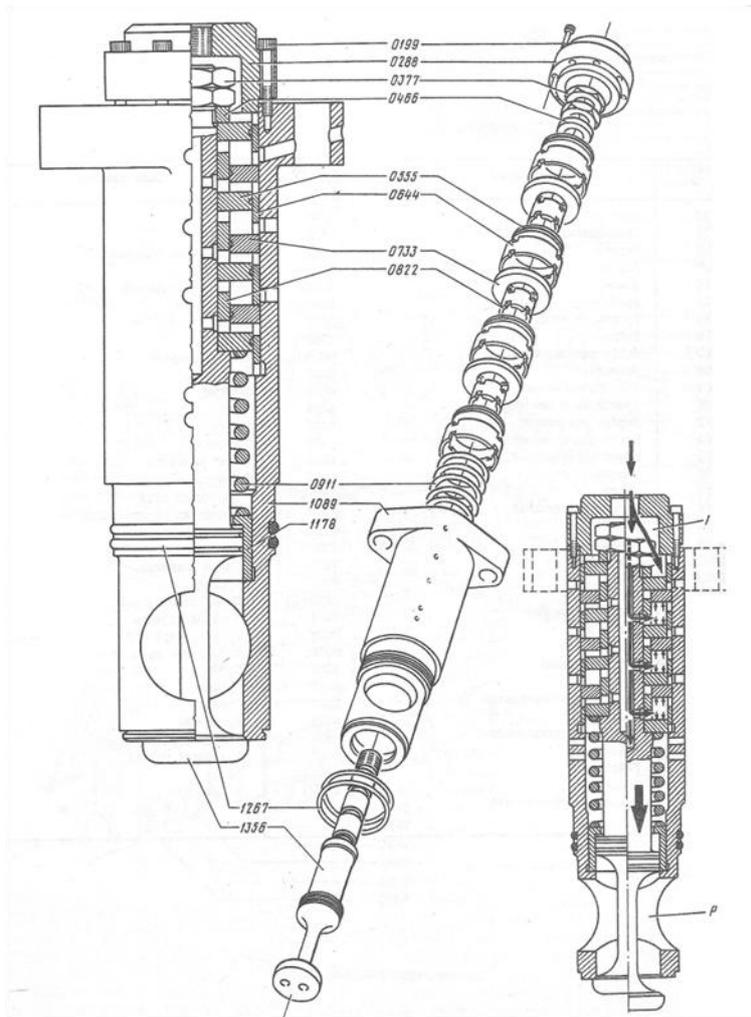


Рис.4. Пусковой клапан