

Минобрнауки России

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра технической эксплуатации и ремонта автомобилей

ИЗУЧЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ, ПРИНЦИПА РАБОТЫ И ТЕХНОЛОГИИ РЕМОНТА ГАЗОВОГО РЕДУКТОРА-ИСПАРИТЕЛЯ

Методические указания к лабораторной работе

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет»

Оренбург
ИПК ГОУ ОГУ
2011

УДК 629.3.018(07)
ББК 39.33-08я73
ИЗ9

Рецензент – доцент, кандидат технических наук Мельников А.Н.

Авторы: Е.В. Бондаренко, А.А. Филиппов, С.В. Горбачёв, В.А. Морозов

ИЗ9 Изучение конструкции, принципа работы и технологии ремонта газового редуктора-испарителя: методические указания к лабораторной работе/ Е.В. Бондаренко, А.А. Филиппов, С.В. Горбачёв, В.А. Морозов; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2011. – 17 с.

Методические указания содержат сведения об устройстве и функционировании газобаллонного оборудования, в частности газового редуктора-испарителя, порядок его разборки, сборки и дефектации, а также правила техники безопасности при проведении работы.

Методические указания предназначены для выполнения лабораторной работы по дисциплинам «Системы и основы технической эксплуатации автомобилей», «Техническая эксплуатация силовых агрегатов и трансмиссий» для студентов специальности 190603 – Сервис транспортных и технологических машин и оборудования (автомобильный транспорт)

УДК 629.3.018(07)
ББК 39.33-08я73

© Бондаренко Е.В., 2011
© ГОУ ОГУ, 2011

Содержание

1	Цель работы.....	4
1.2	Оборудование и инструмент.....	4
1.3	Порядок выполнения работы	4
1.3.1	Устройство и функционирование газобаллонного оборудования.....	4
1.3.2	Устройство и принцип работы газового редуктора-испарителя.....	7
1.3.3	Правила техники безопасности при проведении работы.....	11
1.3.4	Разборка, сборка и дефектация газового редуктора-испарителя	11
1.4	Отчёт по работе.....	14
1.5	Контрольные вопросы	16
	Список использованных источников	17

1 Работа 2. Изучение конструкции, принципа работы и технологии ремонта газового редуктора-испарителя

1.1 Цель:

- 1 Закрепить теоретические знания по устройству и функционированию газобаллонного оборудования (ГБО).
- 2 Изучить устройство и принцип работы газового редуктора-испарителя.
- 3 Ознакомиться с правилами техники безопасности при проведении работы.
- 4 Приобрести практические навыки по разборке, сборке и дефектации газового редуктора испарителя.

1.2 Оборудование и инструмент

Разборка и сборка газового редуктора проводится на рабочем столе при помощи набора из слесарных инструментов. При дефектации деталей редуктора используется микрометр и штангенциркуль.

1.3 Порядок выполнения работы

1.3.1 Закрепить теоретические знания по устройству и функционированию газобаллонного оборудования

ГБО второго поколения для работы на сжиженном нефтяном газе (ГСН) состоит из следующих узлов и деталей:

- выносного заправочного устройства;

- баллона газового с моноблочной арматурой (мультиклапаном и коробкой предохранительной);
- электромагнитного газового клапана (ЭМК газа);
- редуктора-испарителя;
- дозатора газа;
- смесителя;
- блока управления электромагнитными клапанами и переключением вида топлива;
- электромагнитного бензинового клапана (ЭМК бензина);
- переключателя вида топлива;
- трубопроводов и шлангов.

Принципиальная схема газобаллонной установки приведена на рисунке 1. Заправка баллона сжиженным нефтяным газом (ГСН) осуществляется через выносное заправочное устройство 4 и заправочную трубку 5 (рисунок 1).

Сжиженный газ из баллона 1 через расходные вентили мультиклапана 2 по газопроводу 7 поступает в ЭМК газа 8, снабжённый электромагнитным запорным клапаном. Из фильтра после прохождения ЭМК по газопроводу 9 сжиженный газ поступает в редуктор-испаритель (редуктор) 10, где происходит его испарение и понижение давления.

Для подогрева газа в редукторе используется жидкость из системы охлаждения двигателя.

Из редуктора газ поступает по шлангу 11 через дозатор газа 12 и шланг 13 в смеситель 14 и далее в карбюратор и впускной коллектор двигателя.

Вакуумный трубопровод 21 соединяет дозатор газа с впускным коллектором двигателя (задрессельным пространством карбюратора).

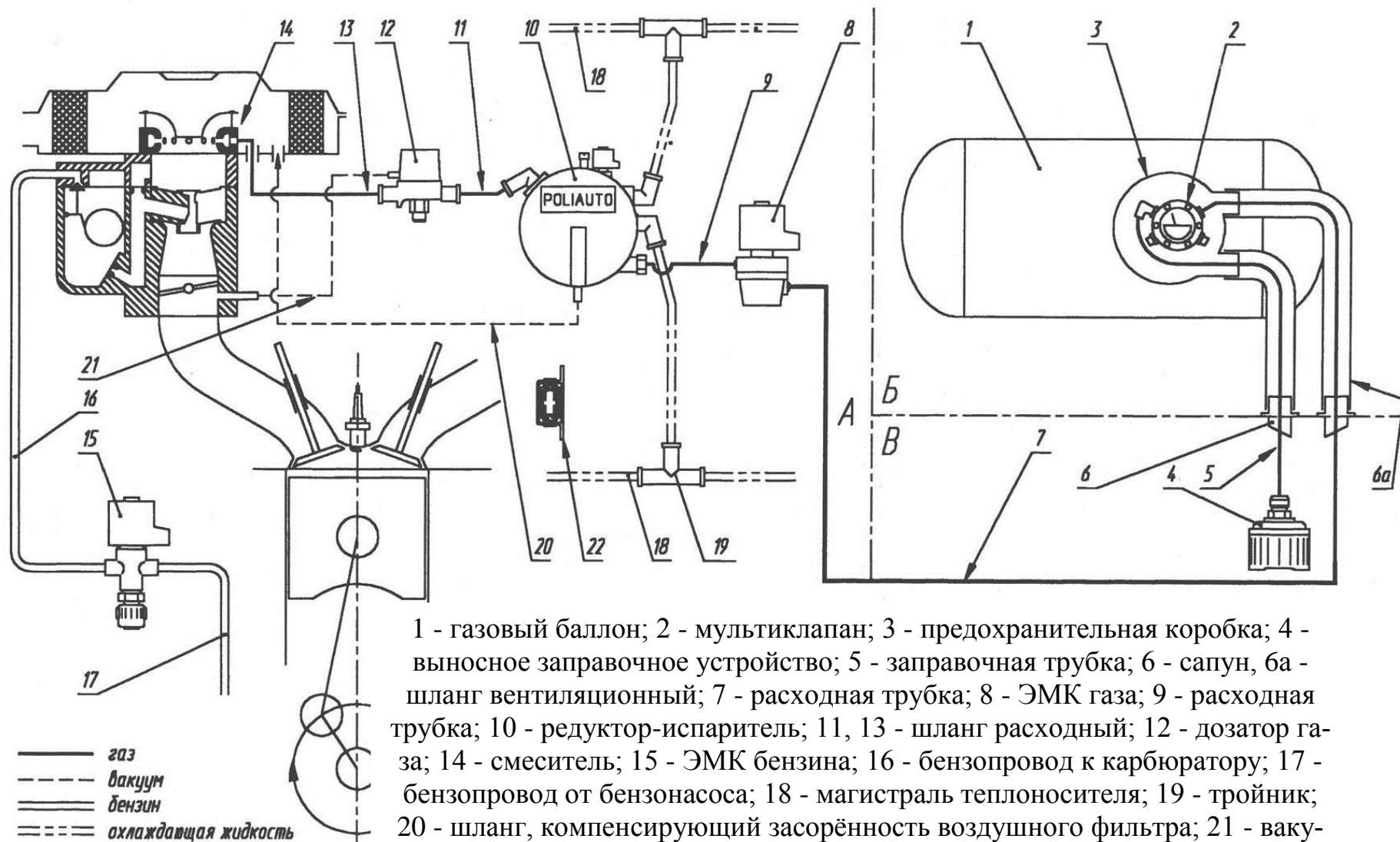


Рисунок 1 – Принципиальная схема газобаллонного оборудования «POLIAUTO»

1.3.2 Изучить устройство и принцип работы газового редуктора-испарителя.

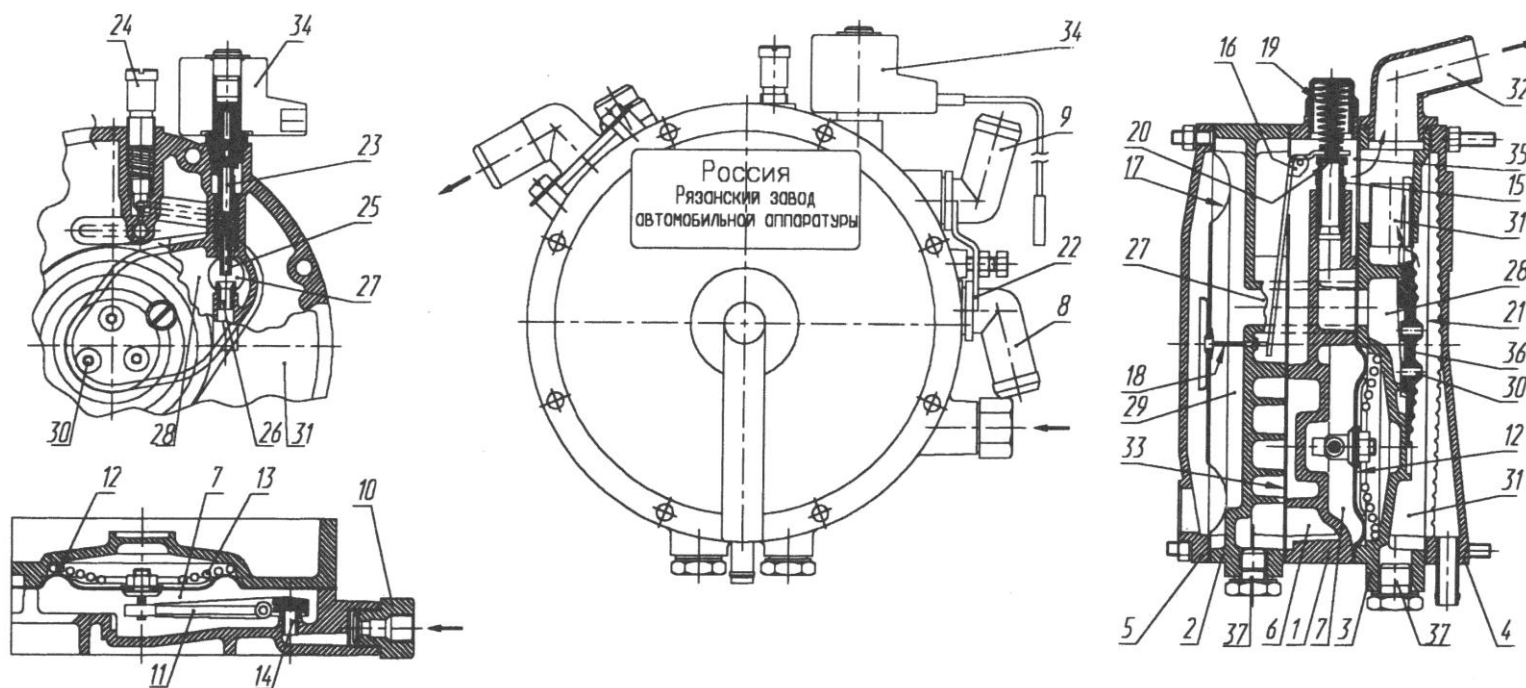
Редуктор-испаритель (далее - редуктор) (рисунок 2) предназначен для:

- испарения (подогрева), жидкого газового топлива;
- снижения давления испарённого газа до величины, близкой к атмосферному давлению, поддержания этого давления на любых расходах газа через дозатор;
- подачи предпусковой дозы газа во впускной патрубок двигателя;
- дозирования и подачи газа через дозатор в двигатель на режиме холостого хода;
- отключения подачи газа при остановке двигателя.

Редуктор состоит из следующих частей: основной корпус 1; корпус второй ступени 2; корпус чувствительности 3; передняя 4 и задняя 5 крышки.

Все перечисленные части редуктора соединяются между собой при помощи 4-х центральных винтов и 8-ми сквозных шпилек с 16-ю гайками.

В основном корпусе 1 расположена камера первой ступени снижения давления с клапаном первой ступени 14, камера теплоносителя 6 и выходная камера 35, расположенная после клапана второй ступени. Камера теплоносителя имеет входной 8 и выходной 9 штуцера для подвода и отвода теплоносителя (охлаждающей жидкости, поступающей из системы охлаждения двигателя). При поступлении жидкого газа через входной штуцер 10 и клапан первой ступени 14 в полость 7 первой ступени давление газа под воздействием рычажно-мембранной системы (рычаг первой ступени 11 соединяется с резино-тканевой мембраной первой ступени 12, которая нагружена пружиной 13) снижается примерно до $0,35 \text{ кгс/см}^2$, вследствие чего газ теряет равновесие и испаряется с большим поглощением тепла от теплоносителя системы охлаждения двигателя. Испарённый газ, имея указанное выше давление, подходит к клапану второй ступени 20 и, пройдя его, снижает своё давление до давления близкого к атмосферному ($\pm 1 \text{ мм вод. ст.}$) с дальнейшим поглощением тепла. В полости второй ступени 35 продолжается подогрев и происходит окончательное испарение газа с отделением его от газового конденсата.



1 – корпус основной; 2 – корпус II ступени; 3 – корпус чувствительной мембраны; 4 – крышка передняя; 5 – крышка задняя; 6 – камера теплоносителя; 7 – камера I ступени; 8 – патрубок подвода теплоносителя; 9 – патрубок отвода теплоносителя; 10 – штуцер подвода газа; 11 – рычаг I ступени; 12 – мембрана I ступени; 13 – пружина; 14 – седло клапана I ступени; 15 – седло клапана II ступени; 16 – рычаг клапана II ступени; 17 – мембрана II ступени; 18 – шток; 19 – пружина; 20 – клапан II ступени; 21 – мембрана чувствительная; 22 – скоба стопорная; 23 – седло пускового ЭМК; 24 – винт регулировки холостого хода (качества); 25 – эжектор; 26 – сопло; 27 – канал $\varnothing 13\text{мм}$, связывающий полости 28 и 29; 28 – вакуумная камера; 29 – поддиафрагменная полость; 30 – отверстие; 31 – камера чувствительной мембраны; 32 - патрубок выхода газа; 33 – прокладка; 34 – ЭМК пусковой; 35 – камера II ступени; 36 – крышка вакуумной камеры; 37 – пробка сливная

Рисунок 2 – Редуктор газовый

Клапан второй ступени 20, расположенный на рычаге второй ступени 16 и нагруженный пружиной 19, открывается под воздействием мембраны второй ступени 17 через шток 18, если на мембрану воздействует разряжение, достаточное для преодоления усилия пружины 19, которая удерживает клапан 20 второй ступени в закрытом положении.

Корпус второй ступени 2 двумя центральными винтами соединен стороной полости испарения и подогрева с основным корпусом 1 со стороны полости теплоносителя через резинотканевую прокладку 33; с другой стороны корпуса второй ступени установлена резино-тканевая формованная мембрана 17 второй ступени, которая защищена задней крышкой 5.

Корпус чувствительной мембраны 3 соединяется двумя центральными винтами с основным корпусом 1 со стороны первой ступени, между которыми устанавливается мембрана первой ступени 12. С другой стороны корпуса чувствительной мембраны 3 устанавливается резино-тканевая формованная чувствительная мембрана 21, которая самостоятельно определяет своё положение, приближаясь к трем отверстиям 30 крышки 36 или отдаляясь от них в случае, если давление в полости 31 отличается от давления по другую сторону мембраны даже на 0,1 мм вод. ст.

Чувствительная мембрана защищена передней крышкой 4, штуцер которой соединяется с полостью воздушного фильтра двигателя для коррекции подачи газа в двигатель в зависимости от степени загрязнения воздушного фильтра.

В корпусе чувствительной мембраны 3 установлен пусковой электромагнитный клапан 34, контролирующий перепуск газа через специальный канал из полости первой ступени 7 в вакуумную полость 28 и полость второй ступени 31.

Перепускаемый газ через клапан 23 необходим и достаточен для работы двигателя на холостом ходу. При этом клапан 20 второй ступени закрыт.

После прохода пускового клапана, газ делится на две части:

первая часть регулируется винтом качества, имеющим фрезеровку под шлиц отвертки, поступает в полость 35 второй ступени и выходит через патрубок 32 из редуктора в двигатель;

вторая часть поступает в эжектор 25 и выходит из него через сопло 26 и полость 31, создавая значительное разрежение в полости 28, канале 27 и камере 29 мембраны второй ступени.

Однако, образуящееся таким образом разрежение на холостом ходу двигателя не достаточно для преодоления мембраной 17 усилия пружины 19 и открытия клапана 20. Пока двигатель работает на холостом ходу, чувствительная мембрана 21 находится на значительном расстоянии от отверстий 30 крышки 36, закрывающей полости 28, 27 и 29. Это связано с тем, что через три отверстия 30 в полости 28, 27 и 29 перепускается газ, поднимая давление и снижая усилие, развиваемое мембраной 17 второй ступени.

Как только водитель нажимает на педаль дроссельной заслонки карбюратора, разрежение в смесителе, дозаторе газа, патрубке 32 и в полости 31 увеличивается, притягивая чувствительную мембрану 21 к трём отверстиям 30, уменьшая перепуск газа. Очень быстро разрежение в полостях 28, 27 и 29, создаваемое эжектором 25 и соплом 26, возрастает, заставляя мембрану 17 преодолеть усилие пружины 19 и открыть клапан второй ступени. Газ, поступив в полости 31 и 35 второй ступени, поднимает давление, прекращая дальнейшее притяжение чувствительной мембраны 21 к отверстиям 30. Расстояние от мембраны 21 до отверстий 30 стабилизируется.

Таким образом, на любом режиме и расходе газа чувствительная мембрана каждый раз находит своё положение (расстояние) относительно этих отверстий, сравнивая давление выхода газа с давлением воздуха по другую сторону мембраны.

Благодаря этому чувствительному устройству клапан второй ступени быстро реагирует на малейшее изменение расхода (давления) газа из редуктора в зависимости от изменения оборотов двигателя или положения дроссельной заслонки (порог чувствительности – 0,1 мм вод. ст.).

Автомобиль, оснащённый редуктором такой конструкции, обладает повышенной чувствительностью к командам педали акселератора, имеет отличные ездовые качества и «эластичность» двигателя во всем диапазоне оборотов, повышенный крутящий момент на низких оборотах, стабильность холостого хода.

При включении зажигания блок управления включает электромагнитный клапан (ЭМК) газа и пусковой клапан 34 на время 1-1,5 с для перепуска газа через эжектор 25 и винт качества 24 из полости первой ступени в полость второй ступени 35 для впуска предпусковой дозы газа во впускной коллектор двигателя, затем включается стартер (открываются вышеуказанные ЭМК) – тем самым осуществляется уверенный пуск двигателя на газе и уменьшается время пуска.

Пружина 19 надёжно закрывает клапан второй ступени 20 при неработающем двигателе, поскольку максимальное давление газа в полости первой ступени в этом случае не превышает $0,45 \text{ кгс/см}^2$, а клапан 20, нагруженный пружиной 19, выдерживает давление со стороны первой ступени $1,2 \text{ кгс/см}^2$ без потери герметичности. Таким образом, исключается утечка газа из полости первой ступени редуктора при неработающем двигателе.

Редуктор-испаритель крепится в подкапотном пространстве на специальном кронштейне таким образом, чтобы длина шлангов подвода и отвода теплоносителя была минимальной.

Патрубки 8 и 9 камеры теплоносителя соединяются с системой охлаждения шлангами.

Пусковой ЭМК 34 одной клеммой соединяется с блоком управления, другой – с «массой».

Газ из выходного патрубка 32 по резиновому шлангу поступает в дозатор газа.

1.3.3 Ознакомиться с правилами техники безопасности при проведении работы.

Разборочно-сборочные работы по газовому редуктору проводятся в рабочей одежде на рабочем месте, соответствующем требованиям освещённости. Инструмент должен отвечать следующим требованиям:

- гаечные ключи должны быть исправными и соответствовать размерам болтов и гаек, наращивать ключи другими предметами не разрешается
- отвёртки не должны иметь сбитых и скошенных граней и заусенец.

1.3.4 Приобрести практические навыки по разборке, сборке и дефектации газового редуктора испарителя.

Разборку редуктора-испарителя проводить согласно рисунку 3.

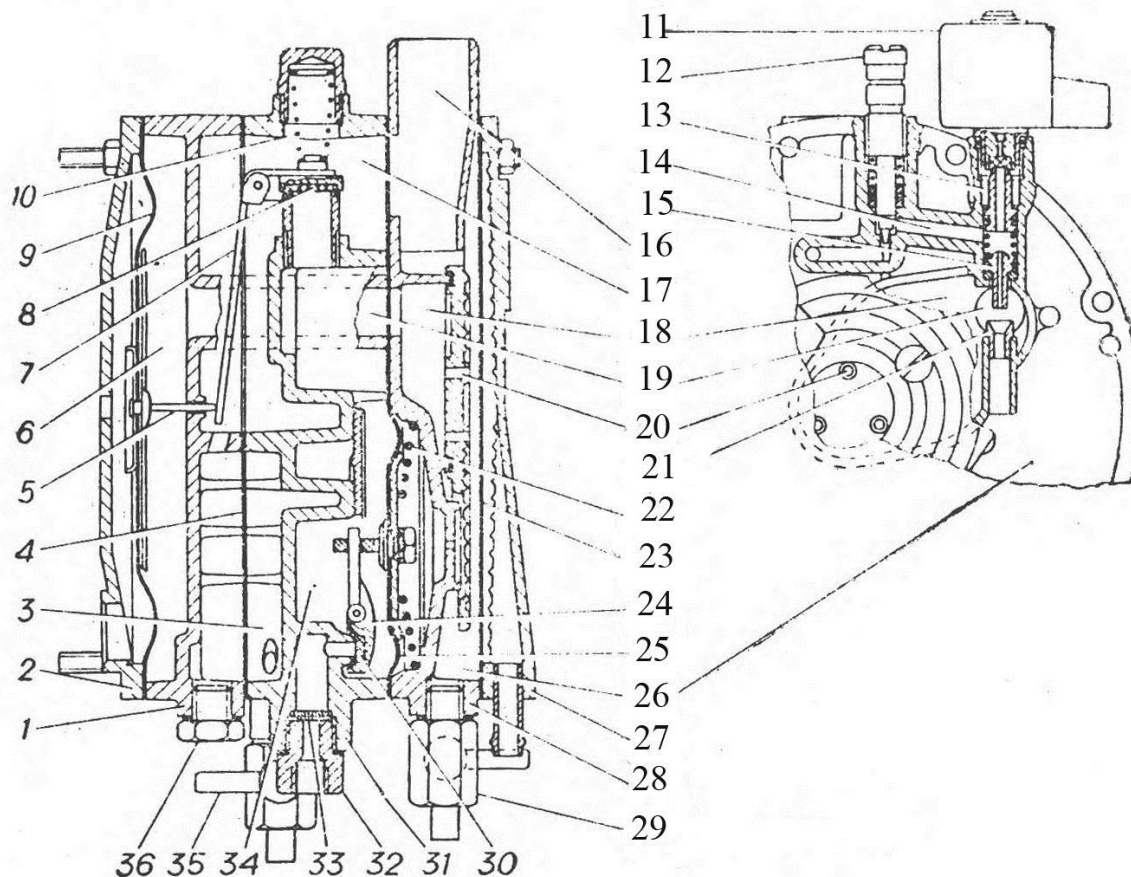


Рисунок 3 – Конструктивные элементы газового редуктора-испарителя

При разборке прилипшие к корпусам редуктора прокладки и диафрагмы следует отсоединять с особой осторожностью, чтобы не допустить их повреждения.

Порядок разборки:

- отметить рисками взаимное расположение крышек и корпусов редуктора-испарителя;
- отвернуть восемь гаек со стороны крышки 27 и вынуть восемь сквозных шпилек с противоположной стороны;
- снять крышку 27;
- снять диафрагму 23;
- перевернуть редуктор и снять крышку 2;

- снять диафрагму 9;
- вынуть шток 5 рычага клапана второй ступени;
- перевернуть редуктор, отвернуть винт крепления крышки с тремя отверстиями 20 и снять крышку;
- отвернуть два болта, соединяющие корпуса 28 и 31;
- снять корпус 28 и вынуть пружину 22 диафрагмы 25;
- снять диафрагму 25 первой ступени, сдвинув ее в сторону, противоположную входному штуцеру 32;
- снять электромагнит 11 и вывернуть запорный клапана 13;
- снять уплотнительное кольцо с втулки канала 14 холостого хода;
- вынуть сетчатый фильтр из канала 14;
- перевернуть редуктор, отвернуть два болта в корпусе 1 и снять корпус;
- снять прокладку 4 водяной полости испарителя;
- вывернуть два винта оси рычага 24 клапана первой ступени и снять рычаг с осью;
- вывернуть седло пружины 10 клапана второй ступени;
- вывернуть два винта оси рычага 7 клапана второй ступени и снять рычаг 7 с осью;
- вывернуть регулировочный винт 12 холостого хода и извлечь пружину;
- вывернуть входной штуцер 32 с сетчатым фильтром из корпуса 31.

После разборки необходимо промыть детали редуктора в керосине или растворе синтетических моющих средств. Продуть каналы и полости сжатым воздухом. Проверить исправность деталей редуктора-испарителя. Просушить детали.

Перед сборкой узлы комплектуются деталями, прошедшими процесс дефектации (таблица 1) и признанными годными для дальнейшей эксплуатации, а также восстановленными или новыми. Материалы резинотехнических изделий использовать строго в соответствии с ГОСТами или разработанными на них ТУ (таблица 2). Детали, поступившие на сборку, должны быть чистыми и сухими.

Таблица 1 – Технологическая карта дефектации редуктора производства РЗАА

Дефект	Измерение и контроль	Размер, мм		Заключение
		номинальный	допустимый без ремонта	
Разбухание резинового уплотнителя клапана 1-ой и 2-ой ступеней	Визуально	-	-	Браковать
Износ рабочей поверхности клапана 1-ой ступени	Микрометр	$\varnothing 16_{-0,15}^{-0,05}$	$\varnothing 15,85$	Если меньше допустимого - браковать
Износ рабочей поверхности седла клапана 1-ой ступени	Штангенциркуль	$\varnothing 16^{+0,05}$	$\varnothing 16,05$	Если больше допустимого - браковать
Износ рабочей поверхности клапана 2-ой ступени	Микрометр	$\varnothing 15,5_{-0,15}^{-0,05}$	$\varnothing 15,35$	Если меньше допустимого - браковать
Износ рабочей поверхности гнезда клапана 2-ой ступени	Штангенциркуль	$\varnothing 15,5^{+0,15}$	$\varnothing 15,65$	Если больше допустимого - браковать
Микротрещины или разрыв диафрагмы	Визуально	-	-	Браковать

Общая трудоёмкость дефектации 0,08 чел-ч (4,5 чел-мин). Исполнитель – слесарь по ремонту газовой аппаратуры 3 разряда.

Таблица 2 – Материалы резинотехнических изделий для редуктора производства РЗАА

Изделие	Материал
Диафрагма 1-ой ступени редуктора	Прорезиненный чеффер (2 слоя) Резина 7-В-14, ТУ-38-005-204-71 (1 слой)
Уплотнитель клапана 1-ой ступени	Резина 7-В-14 гр.В, ТУ-38-005-204-71
Уплотнитель клапана 2-ой ступени	То же
Диафрагма низкого давления	Ткань капрон 1516 гр.6, ТУ-38-005-6109-77; 0,35±0,08 мм
Клапан экономайзера	Резина 7-В-14, ТУ-38-005-204-71
Диафрагма экономайзера	Ткань капрон 1516 гр.6, ТУ-38-005-204-77; 0,35±0,08 мм

Сборку производить в обратной последовательности.

1.4 Отчёт по работе

Отчёт должен содержать конспект, отражающий следующие основные моменты:

- 1 принципиальная схема ГБО для работы на ГСН и описание его работы;
- 2 устройство и работа газового редуктора испарителя;
- 3 технология сборки, дефектации и сборки газового редуктора-испарителя.

1.5 Контрольные вопросы

- 1 Из каких основных узлов и деталей состоит ГБО для работы на ГСН?
- 2 Каким образом осуществляется питание двигателя сжиженным нефтяным газом?
- 3 Опишите принцип работы газового редуктора-испарителя.
- 4 Опишите технологическую последовательность разборки газового редуктора-испарителя.
- 5 Опишите технологическую последовательность дефектации газового редуктора-испарителя.

Список использованных источников

1 Инструкция по эксплуатации легковых автомобилей и автобусов для работы на сжиженном нефтяном газе 13.4400000 ИЭ. – Рязань: ОАО «Рязанский завод автомобильной аппаратуры», 2002. – 44 с.

2 Руководство по организации эксплуатации газобаллонных автомобилей, работающих на сжиженном нефтяном газе. Руководящий документ РД 03112194-1094-03. – Москва: Министерство транспорта Российской Федерации Департамент автомобильного транспорта ФГУП НИИАТ, 2002. – 105 с.

3 Техническая эксплуатация автомобилей / под ред. Кузнецова Е.С. – М.: Наука, 2004. – 535с.