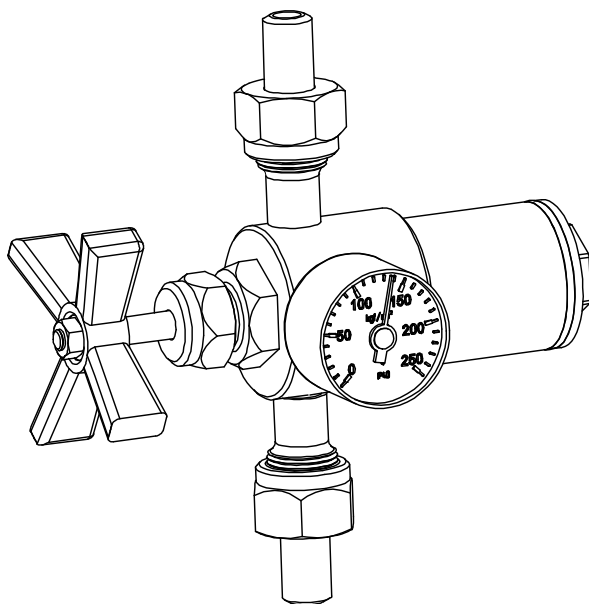


avrora-arm.ru  
+7 (495) 956-62-18

**УСТРОЙСТВА ФИЛЬТРОДРОССЕЛИРУЮЩИЕ**  
*для систем подготовки пробы воды (конденсата)*



**Руководство по эксплуатации**

# Содержание

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>3</b>
<b>1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА</b>	<b>3</b>
1.1 Назначение	3
1.2 Технические характеристики	5
1.3 Состав изделия	7
1.4 Устройство и работа	7
1.5 Средства измерения инструмент и принадлежности	11
1.6 Маркировка и пломбирование	11
1.7 Упаковка	11
<b>2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ</b>	<b>12</b>
2.1 Эксплуатационные ограничения	12
2.2 Подготовка ФДУ к использованию	12
2.3 Использование изделия	15
<b>3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ</b>	<b>17</b>
3.1 Общие указания	17
3.2 Меры безопасности	18
3.3 Техническое обслуживание	18
3.4 Проверка работоспособности	19
3.5 Консервация	19
<b>4 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ</b>	<b>19</b>
<b>5 ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ</b>	<b>20</b>

---

Регулируемые фильтродросселирующие устройства типа ФДУ применяются в системах подготовки проб для мониторинга водно-химического режима котельного и турбинного оборудования на предприятиях энергетики, нефтегазовой и химической промышленности.

Фильтродросселирующие устройства выполнены в соответствии с рекомендациями методических указаний «Оснащение паровых станционных котлов устройствами для отбора проб пара и воды» РД24.031.121–91, выпущенных Техническим комитетом по стандартизации.

Руководство по эксплуатации распространяется на фильтродросселирующие устройства типа ФДУ, изготавливаемые ООО НПП «Гималаи» по патенту РФ №36888 и техническим условиям ТУ 3742-002-36868381-2004.

## **1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА**

### **1.1 Назначение**

Фильтродросселирующие устройства типа ФДУ предназначены для фильтрации и дросселирования потока воды (конденсата) в системах подготовки проб для контроля водно-химического режима котельного и турбинного оборудования на предприятиях энергетики, нефтегазовой и химической промышленности.

В системах подготовки проб ФДУ устанавливается в гидравлической цепи теплообменников, предназначенных для

снижения температуры перегретого пара и образования конденсата. ФДУ могут использоваться и в других системах, в которых возникает необходимость в фильтрации и дросселировании давления высокого уровня до атмосферного воды и других маловязких жидкостей.

В конструкции ФДУ (рисунок 1.1) использованы фильтроэлемент и вихревые дроссели с диаметром проходных сечений не менее 1 мм, что обеспечивает длительную их эксплуатацию без переборки.

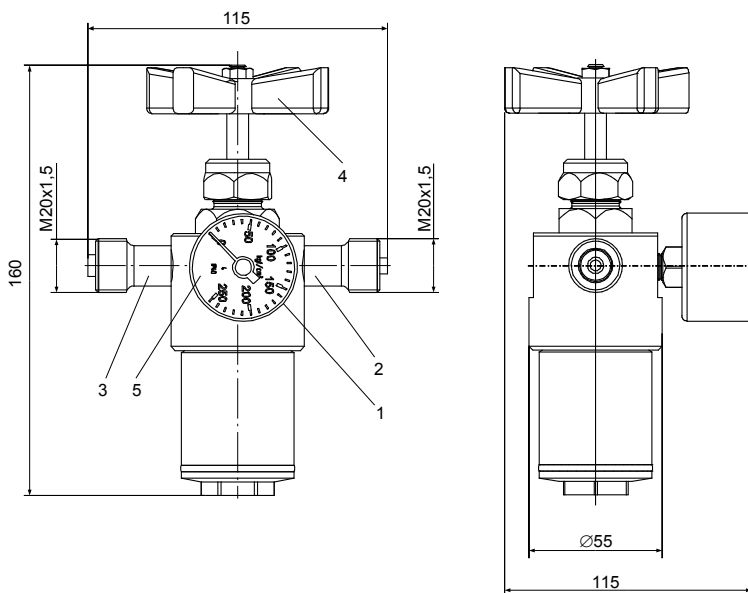


Рисунок 1.1 – Габаритные и присоединительные размеры ФДУ: 1 – корпус; 2 – штуцер входной; 3 – штуцер выходной; 4 – винт регулировочный; 5 – манометр.

Условное обозначение фильтродросселирующих устройств расшифровывается по схеме, приведенной на рисунке 1.2.

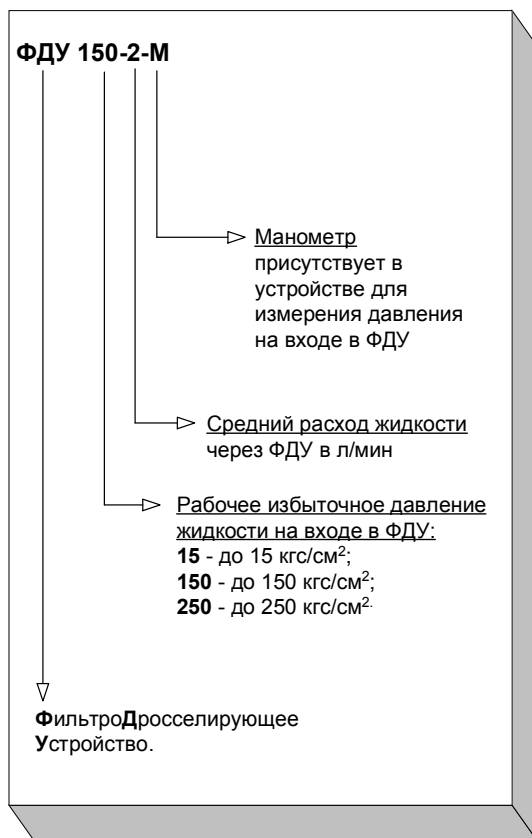


Рисунок 1.2 – Расшифровка условных обозначений

## 1.2 Технические характеристики

Технические характеристики фильтродросселирующих устройств указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики ФДУ

Наименование	ФДУ15-2 ФДУ15-2М	ФДУ150-2 ФДУ150-2М	ФДУ250-2 ФДУ250-2М
Рабочая среда	Вода, конденсат		
Диапазон давлений рабочей среды на входе, кгс/см <sup>2</sup>	от 10 до 15	от 120 до 150	от 200 до 250
Давление на выходе, кгс/см <sup>2</sup>	1... 2		
Расход рабочей среды (жидкости), л/мин	0,5 ... 2		
Температура рабочей среды, °С, не более	150		
Тонкость фильтрации, мм	0,1... 0,2		
Размер дросселирующих отверстий, мм	2,0	1,2	
Периодичность чистки фильтроэлемента, недель*)	6 ... 12		
Условный диаметр штуцеров, Ду, мм	4		
Присоединительные размеры штуцеров	M20×1,5		
Герметичность	Полная		
Срок непрерывной эксплуатации, лет	5		
Габаритные размеры	115 × 112 × 160	115 × 112 × 160	115 × 115 × 160
Масса, кг	1,4	1,4	1,4

\*) Зависит от условий эксплуатации и загрязненности пробы.

Фильтродросселирующие устройства с шифром «М» имеют в составе манометр типа ДМ2018у2 или аналогичный с пределом измерения 25 кгс/см<sup>2</sup> (2,5 МПа) для ФДУ15-2 и 250 кгс/см<sup>2</sup> (25 МПа) для ФДУ150-2, ФДУ250-2. Манометр предназначен для измерения давления на входе в ФДУ.

### 1.3 Состав изделия

В комплект поставки входят:

- 1.3.1 Фильтродросселирующее устройство – 1 шт.
- 1.3.2 Ниппель приварной с накидной гайкой – 2 компл.
- 1.3.3 Манометр (для изделий с индексом «М») – 1 шт.
- 1.3.4 Руководство по эксплуатации – 1 экз. на партию ФДУ до 10 шт.
- 1.3.5 Паспорт – 1 экз.
- 1.3.6 Кольца уплотнительные установочные – 2 шт.
- 1.3.7 Комплект ЗИП – уплотнительные кольца, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Состав ЗИП

Наименование	Количество шт. в изделии		
	ФДУ15-2, ФДУ15-2М	ФДУ150-2, ФДУ150-2М	ФДУ250-2, ФДУ250-2М
кольцо 015-018-19-2-6	1	1	1
кольцо 017-020-19-2-6	1	2	2
кольцо 026-029-19-2-6	2	2	2
кольцо 040-044-25-2-6	1	1	–
кольцо 042-046-25-2-6	–	–	1

### 1.4 Устройство и работа

Регулируемое фильтродросселирующее устройство состоит из корпуса 1 (рисунок 1.3), по бокам которого сварены входной 2 и выходной 3 штуцеры М20×1,5 (штуцерно-ниппельное соединение 3-4-1 ГОСТ 25164). В модификации «М» в корпусе 1 предусмотрен штуцер для установки манометра, показывающего давление

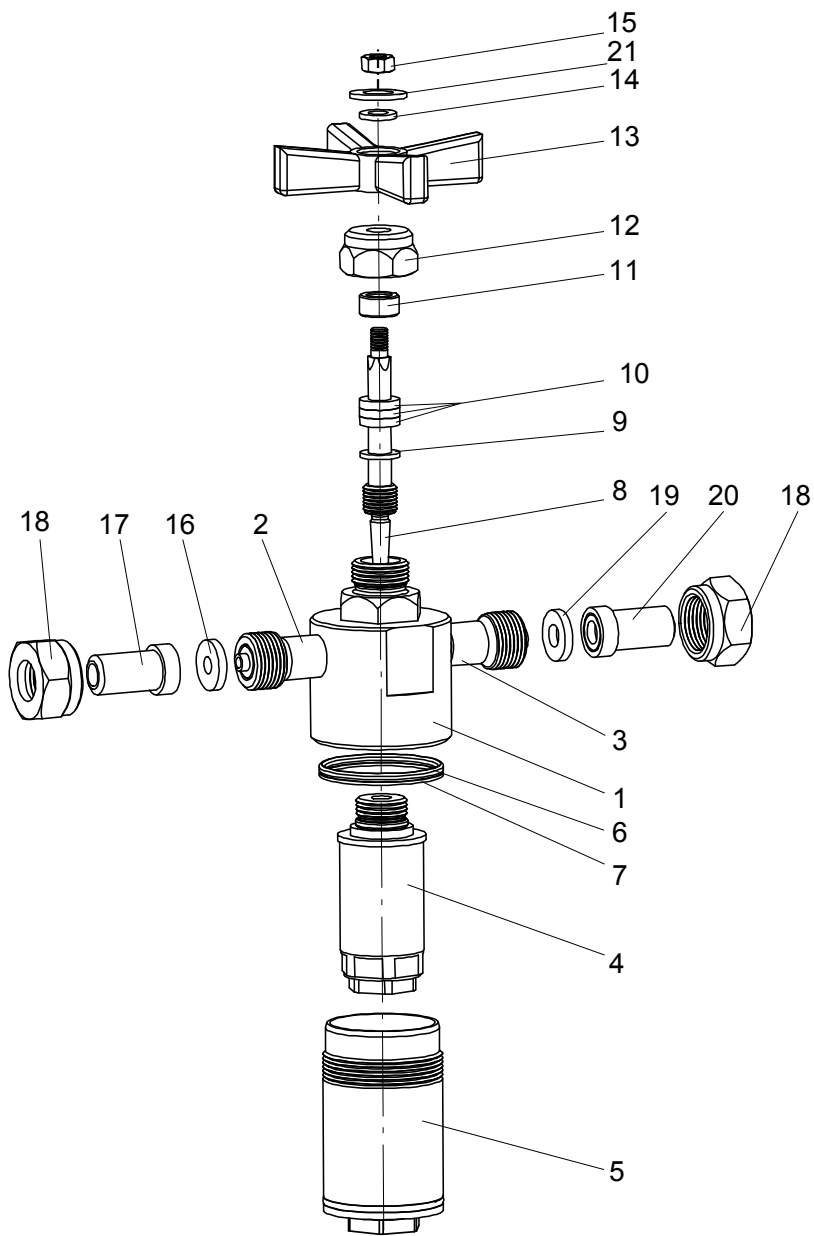


Рисунок 1.3 – Устройство фильтродросселирующее.



жидкости на входе ФДУ (на рисунке не показан). В корпус 1 ввернут фильтродросселирующий элемент 4, закрывающийся при сборке стаканом 5. В корпусе 1 стакан 5 уплотняется резиновым 6 и защитным 7 кольцами. С другого торца корпуса 1 устанавливается игольчатый дроссель 8. Между кольцом 9 и буксой 11 игольчатого дросселя 8 устанавливаются уплотнительные кольца 10. Обжатие буксы 11 осуществляется гайкой 12. На конце регулировочной иглы 8 дросселя закреплен шайбой 14, табличка 21 (ОТКР-ЗАКР) и гайкой 15 барашек 13. Установка устройства в систему производится с помощью приварных входного 17 и выходного 20 ниппелей с накидными гайками 18. Уплотнение ниппелей осуществляется шайбами 16 и 19. Габаритные размеры ниппеля указаны на рисунке 1.4.

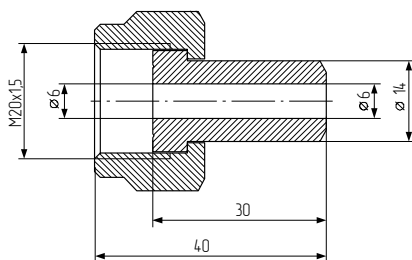


Рисунок 1.4 – Габаритные размеры приварного ниппеля

Фильтрация и основное дросселирование потока рабочей жидкости происходит в фильтродросселирующем элементе, (рисунок 1.5) состоящем из каркаса 1 с уплотнительными кольцами 2, устанавливаемой на каркас 1 съемной сетки 6, вихревых дросселей 3 с уплотнительными кольцами 4 и пробки 5 с уплотнительным кольцом 4. Съемная сетка 6 фиксируется на

каркасе 1 стопорным кольцом 7. Фильтродросселирующий элемент уплотняется в корпусе кольцом 8.

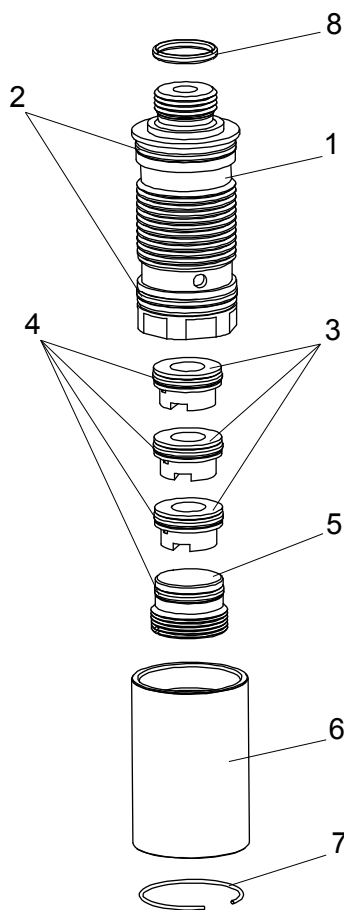


Рисунок 1.5 – Элемент фильтродросселирующий.

Устройство работает следующим образом. Поток жидкости, подаваемый к входному штуцеру 2 (смотри рисунок 1.3), проходит вовнутрь стакана 5, фильтруется и подается к вихревым дросселям, в которых происходит основное падение давления жидкости. Затем дросселирование жидкости продолжается в регулируемом винтовом канале игольчатого дросселя 8 и подается к выходному штуцеру 3. Минимальный расход жидкости 0,5 л/мин обеспечивается при полностью завернутом положении игольчатого дросселя 8, а максимальный расход 3 л/мин – при полностью открытом его положении.

Основные элементы ФДУ выполнены из нержавеющей стали, а уплотнительные кольца из фторкаучуковой резиновой смеси, выдерживающей высокую температуру.

В некоторых случаях, в соответствии с пожеланиями Заказчика, параметры ФДУ могут отличаться от параметров базовых вариантов, что указывается в паспорте изделия.

## 1.5 Средства измерения инструмент и принадлежности

Для измерения давления на входе в ФДУ используется манометр ДМ2018у2 или аналогичный кл. точности 4 с пределом измерения  $25 \text{ кгс/см}^2$  (2,5 МПа) для ФДУ15-2 и  $250 \text{ кгс/см}^2$  (25 МПа) для ФДУ150-2, ФДУ250-2. Расход жидкости через ФДУ измеряется объемным способом с использованием мерной емкости 1 л кл. точности 2 и секундомера. Для сборки и разборки ФДУ применяются рожковые ключи S27, S32.

## 1.6 Маркировка и пломбирование

Изделие маркируется по ГОСТ 51121. Входной штуцер маркируется надписью «ВХОД».

В изделиях ФДУ пломбирование не предусмотрено.

## 1.7 Упаковка

Упаковывание устройств обеспечивает сохранность изделий при хранении и транспортировании.

Упаковывание производится в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от 15 до 40 °С и относительной влажности воздуха до 80% при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

Перед упаковыванием отверстия и резьба штуцеров закрываются колпачками, предохраняющими внутреннюю полость от загрязнения, а резьбу от механических повреждений.

На упаковке указывается следующая информация:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование изделия;

– год выпуска;

– адрес изготовителя.

Консервация обеспечивается помещением изделия в пленочный чехол. ЗИП изделия помещен в чехол из полиэтиленовой пленки.

Предельный срок защиты ФДУ без переконсервации – 5 лет.

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

При эксплуатации ФДУ по условиям безопасности следует учитывать ограничения, указанные в технических характеристиках (смотри таблицу 3). Запрещается эксплуатация ФДУ в системах, рабочее давление в которых может превышать предельные значения, указанные в паспорте изделия. Несоблюдение данных технических характеристик может привести к выходу из строя ФДУ.

Таблица 3 – Эксплуатационные ограничения ФДУ

Наименование	ФДУ15-2	ФДУ150-2	ФДУ250-2
Давление рабочей среды на входе, кгс/см <sup>2</sup> , не более	15	150	250
Температура рабочей среды, °С, не более	150		
Температура окружающей среды, °С, не менее	0		

### 2.2 Подготовка ФДУ к использованию

2.2.1 Эксплуатация ФДУ разрешается только при наличии инструкции по технике безопасности, утвержденной руководителем

---

предприятия-потребителя и учитывающей специфику применения ФДУ. Перед установкой ФДУ на место эксплуатации, а также в процессе его эксплуатации производится внешний осмотр ФДУ на предмет отсутствия трещин, вмятин, глубоких царапин, целостность манометра.

2.2.2 Перед монтажом ФДУ в его корпус необходимо ввернуть манометр с уплотнительным кольцом.

2.2.3 ФДУ может быть смонтировано в любом положении, удобном для обслуживания. При этом предпочтительным является расположение подвода давления снизу с тем, чтобы уменьшить возможность засорения изделия.

2.2.4 Установка ФДУ в линии отбора рабочей жидкости должна подчиняться следующим правилам:

2.2.4.1 В линии подвода жидкости к ФДУ установить два вентиля (рисунок 2.1): один непосредственно у объекта контроля в месте отбора жидкости (2), второй – на входе в ФДУ (3).

2.2.4.2 Для продувки соединительных линий и магистралей, подводящих рабочую среду к ФДУ предусмотреть самостоятельные устройства, например, продувочный вентиль 4, установленный байпасно отсечному вентилю 3 на входе в ФДУ (смотри рисунок 2.1).

2.2.4.3 Непосредственно перед монтажом ФДУ в линию отбора пробы необходимо перекрыть вентили 2 и 3. Приварить к подводящим трубопроводам поставляемые вместе с ФДУ ниппели с накидными гайками M20×1,5.

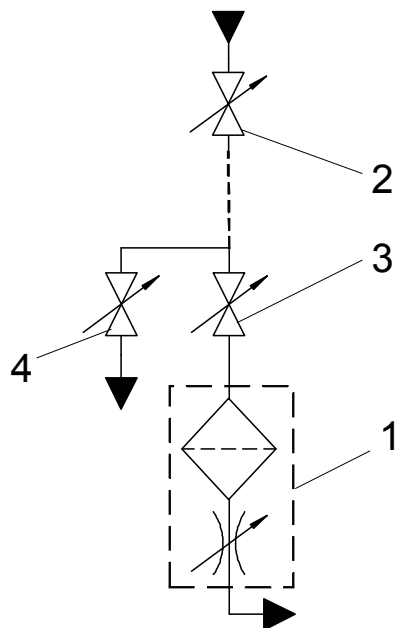


Рисунок 2.1 – Схема установки ФДУ: 1 – ФДУ; 2 – вентиль у объекта контроля; 3 – вентиль на входе в ФДУ; 4 – байпасный вентиль для продувки.

2.2.4.4 Смонтировать ФДУ путем присоединения входного и выходного штуцеров к соответствующим приварным ниппелям с накидными гайками.

**ВНИМАНИЕ!** Входной штуцер обозначается надписью «ВХОД» на корпусе ФДУ.

2.2.5 Включение в работу изделия производится следующим образом:

- 
- 1) продуть подводящую отборную магистраль через байпасный вентиль слива;
  - 2) завернуть по часовой стрелке игольчатый дроссель до упора (без усилия);
  - 3) открыть вентили 2 и 3 в линии отбора;
  - 4) контролировать давление по манометру, размещенному в корпусе ФДУ или другом месте отбора жидкости, расход – по времени заполнения мерной емкости;
  - 5) проверить на герметичность места соединений при максимальном рабочем давлении, утечки не допускаются.

### 2.3 Использование изделия

При включении изделия в работу, при длительном перерыве в работе ФДУ (без демонтажа устройства), а также после ремонта котлового и турбинного оборудования следует выполнить работы по пункту 2.2.5.

Фильтродросселирующее устройство настраивается в случае:

- включения в работу ФДУ после его установки;
- повторного включения в работу ФДУ после остановки и нового пуска технологического оборудования.

Настройку ФДУ производят в следующем порядке:

- открыть запорную арматуру, установленную на подводящем пробу канале;
- контролировать давление жидкости на входе в ФДУ по манометру, давление не должно превышать указанного по паспорту значения;

---

– установить требуемый расход жидкости через ФДУ с помощью игольчатого дросселя.

При проверке ФДУ на месте эксплуатации, как правило, проверяется и корректируется расход протекающей через него жидкости, проверка герметичности осуществляется путем визуального осмотра мест соединений.

Периодическая поверка работоспособности ФДУ производится в сроки, установленные предприятием-потребителем в зависимости от условий эксплуатации (чистоты контролируемой среды) и требуемой точности поддержания расхода жидкости.

Работоспособность ФДУ контролируется следующим образом:

– регулировочная игла заворачивается по часовой стрелке до упора без усилия;

– давление рабочей среды контролируется по манометру;

– замеряется расход рабочей среды по времени её натекания в мерную емкость, расход должен быть в пределах 0,3...0,7 л/мин;

– регулировочная игла отворачивается (против часовой стрелки) до упора без усилия;

– замеряется расход рабочей среды по времени её натекания в мерную емкость, расход должен быть не менее 3,0 л/мин;

Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 4.



Таблица 4 – Неисправности ФДУ и способы их устранения

Неисправность	Причина	Способ устранения
1	2	3
1 Расход рабочей среды ниже допустимого уровня.	1 Загрязнен фильтр. 2 Загрязнены отверстия вихревых дросселей или винтовой канал игольчатого дросселя. 3 Низкое давление на входе в ФДУ.	1 Промыть фильтр. 2 Промыть вихревые дроссели и винтовой канал игольчатого дросселя. 3 Перенастроить ФДУ на требуемый расход.
2 Расход рабочей среды выше допустимого уровня.	1 Разрушение уплотнительных колец вихревых дросселей.	2 Заменить уплотнительные кольца.
3 Утечка рабочей среды из-под регулировочной иглы 8 (рисунок 1.3)	1 Недостаточно обжата букса 11 уплотнения регулировочной иглы 8	3 Подтянуть гайку 12 (смотри рисунок 1.3)

### 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

#### 3.1 Общие указания

К обслуживанию ФДУ должны допускаться лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и прошедшие соответствующий инструктаж.

При эксплуатации ФДУ следует соблюдать настоящее руководство по эксплуатации, местные инструкции и другие нормативно-технические документы, действующие в данной отрасли промышленности.

---

## 3.2 Меры безопасности

Присоединение и отсоединение ФДУ от магистралей, подводящих рабочую среду, должно производиться после закрытия вентиля на линии перед изделием. Отсоединение изделия должно производиться после сброса давления в ФДУ до атмосферного (контролируется по манометру в ФДУ модификации «М»).

## 3.3 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание ФДУ заключается в периодической проверке его характеристики и, при необходимости, чистке фильтра и внутренних каналов ФДУ от загрязнения.

Чистка фильтроэлемента может осуществляться без демонтажа корпуса ФДУ с напорной магистрали. Для этого необходимо перекрыть подводящую пробу магистраль, отвернуть стакан 5 (смотри рисунок 1.3), отвернуть фильтродросселирующий элемент 4. Затем необходимо тщательно с щеткой промыть фильтродросселирующий элемент 4 в чистой воде и вернуть его в корпус и далее завернуть стакан 5. Во время каждой чистки фильтра необходимо прочистить щеткой винтовые канавки и втулку игольчатого дросселя от мелкодисперсных отложений. Перед окончательной сборкой ФДУ резиновые уплотнительные кольца и резьбовые соединения смазать ЦИАТИМом или другой смазкой.

В процессе эксплуатации ФДУ должно подвергаться периодическому осмотру и ремонту. Эксплуатация ФДУ с повреждениями, утечками жидкости и другими неисправностями категорически запрещается.

---

### 3.4 Проверка работоспособности

Проверка работоспособности ФДУ контролируется по изменению расхода жидкости при изменении положения игольчатого дросселя согласно п.2.3.

### 3.5 Консервация

Перед консервацией ФДУ штуцеры должны закрываться колпачками, предохраняющими внутреннюю полость от загрязнения, а их резьбу от механических повреждений. Консервация ФДУ проводится упаковыванием в мешок из полиэтиленовой пленки.

## 4 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

ФДУ могут храниться как в транспортной таре с укладкой в штабеля до 5 ящиков по высоте, так и без упаковки на стеллажах.

ФДУ в упаковке транспортируются любым видом закрытого транспорта, в том числе и воздушным транспортом в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

Допускается транспортирование ФДУ в контейнерах. Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

Способ укладки ящиков в транспортирующее средство должен исключать возможность их перемещения.

---

Срок пребывания ФДУ в условиях транспортирования не более 3 месяцев.