

**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«БЕЖЕЦКИЙ ЗАВОД  
«АВТОСПЕЦОБОРУДОВАНИЕ»**

## **Фильтрационный модуль**

**Модель ФМ-40/10 (С416М.00.01.000)  
Модель ФМ-60/16 (С416М.00.01.000-02)**

**П А С П О Р Т  
С416М.00.01.000ПС**

**Модель ФМ-60/25 (К-33.00.01.000)**

**П А С П О Р Т  
К-33.00.01.000ПС**

**Модель ФМ-180/10 (ФМ-3.00.00.000)  
Модель ФМ-300/10 (ФМ-3.00.00.000-01)**

**П А С П О Р Т  
ФМ-3.00.00.000ПС**

**Бежецк  
2015г.**



## 1 Назначение изделия

1.1 Фильтрационный модуль предназначен для тонкой очистки сжатого воздуха от твёрдых частиц и аэрозолей масла и влаги в пневматических приводах и системах.

1.2 Модуль используется в различных отраслях промышленности, в системах пневмоуправления и автоматики, пневмоприводе устройств и инструментов для окраски поверхностей распылением.

1.3 Загрязнённость подводимого сжатого воздуха должна быть не выше 14<sup>го</sup> класса по ГОСТ 17433-80.

1.4 Применение фильтрационного модуля позволяет получить очистку сжатого воздуха по содержанию твёрдых частиц по 1<sup>му</sup> классу, по содержанию воды и масла по 2<sup>му</sup> классу по ГОСТ 17433-80.

1.5 Модуль изготовлен в исполнении "УХЛ" для категории размещения "4.2" и предназначен для эксплуатации в следующих условиях:

- температура окружающей среды от 278К (+5°С) до 313К (+40°С)

## 2 Техническая характеристика

Техническая характеристика фильтрационного модуля приведена в таблице 1.

Таблица 1

№ <sub>1</sub>	Характеристика <sub>2</sub>	Значение <sub>3</sub>
1	Пропускная способность, м <sup>3</sup> /мин.	в зав-ти от модели в табл. 2
2	Максимальное рабочее давление подводимого воздуха, МПа (атм.)	в зав-ти от модели в табл. 2
3	Температура сжатого воздуха перед модулем, °С:	
	- максимальная	+50
	- минимальная	+2
4	Условная эффективность улавливания частиц при номинальном расходе и оптимальном рабочем давлении:	
	- диаметр свыше 5 мкм	100%
	- от 5 до 1 мкм	99,5%
	- от 1 до 0,1 мкм	95%
5	Остаточное содержание масла в сжатом воздухе после модуля, мг/м <sup>3</sup> , не более	0,1
6	Начальное гидравлическое сопротивление в рабочих условиях, МПа (атм.), не более	0,02 (0,2)

Примечание: остальные технические характеристики, соответствующие каждой модели фильтрационного модуля, указаны в таблице 2.

Таблица 2

№ п/п	Характеристика	Модель ФМ			
		ФМ-40/10	ФМ-60/16	ФМ-60/25	ФМ-180/10
1	Пропускная способность м <sup>3</sup> /мин. (м <sup>3</sup> /ч.)	0,63 (40)	1,2 (72)	1,0 (60)	3 (180)
2	Максимальное рабочее давление подводимого воздуха, МПа (атм.)	1,0 (10)	1,6 (16)	2,5 (25)	1,0 (10)
3	I <sup>я</sup> ступень	* ФЭВ 60/160-40К	* ФЭВ 60/340-40К	* ФЭВ 60/340-40К	* ФЭВ 95/350-40К
	II <sup>я</sup> ступень	* ФЭВ 60/160-40К	* ФЭВ 60/340-1К	* ФЭВ 60/340-1К	* ФЭВ 95/350-1К
4	Габаритные размеры мм, не более	335	335	324	790
	длина	220	220	220	700
	ширина	900	900	990	1430
5	Масса, кг	17,0	20,5	20	48,5
	Условный проход рекомендуемых трубопроводов, мм, не менее	15	15	15	25
7	Резьба для подсоединения штуцеров	G1/2	G1/2	G1/2	G1

\*Фильтроэлемент ФЭВ-...-40К имеет патрубков красного, а фильтроэлемент ФЭВ-...-1К – синего цвета

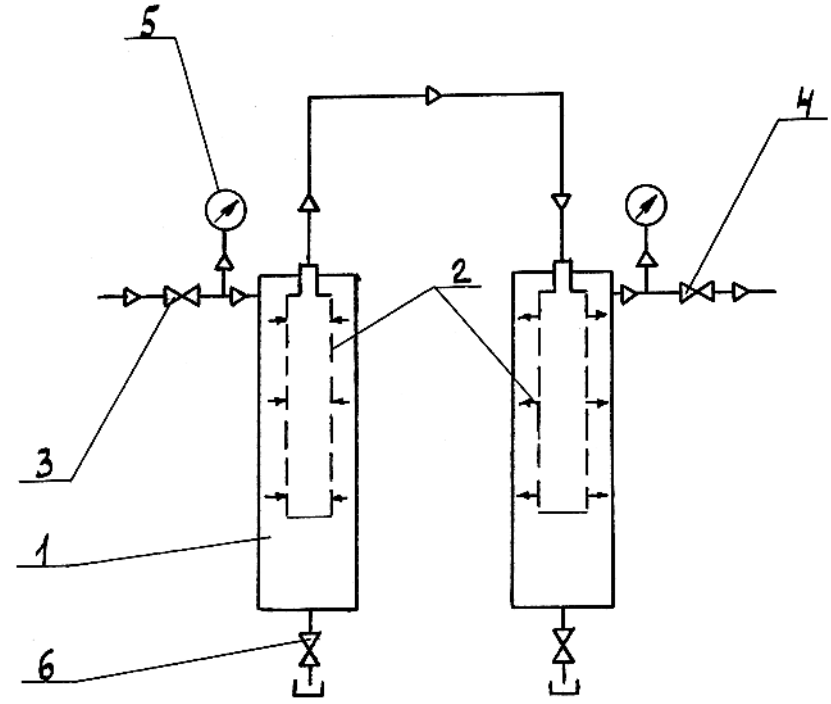


Рис. 4 Схема пневматическая принципиальная Фильтрационного модуля

1-корпус; 2-фильтроэлемент; 3-входной вентиль; 4-выходной вентиль; 5-манометр; 6-сливной кран

### 3 Состав изделия и комплект поставки

3.1 В состав изделия (рис.1. 2) входит: стойка-1; блок очистки-2; рукав-3; фильтроэлемент-4; сливная пробка или вентиль-5.

3.2 Комплектность поставки модуля приведена в таблице 3.

Таблица 3

№	Наименование	Количество
3.2.1	Фильтрационный модуль, шт.	1
3.2.2	Паспорт модуля, экз.	1
3.2.3	Паспорт фильтроэлемента, экз.	2

3.2.4 Упаковочный лист и товаросопроводительная документация поставляется совместно с изделием.

### 4 Устройство и принцип работы

4.1 Устройство.

Фильтрационный модуль (рис. 1, 2) состоит из двух последовательно соединённых фильтров.

4.1.1 Корпус фильтра (рис. 1) изготовлен из стальной трубы. К трубе приварены фланцы, соединяемые с крышками. Нижняя крышка имеет резьбовое отверстие М14×1,5 под сливную пробку.

Корпус фильтра (рис. 2) также изготовлен из стальной трубы. К трубе приварен фланец, соединяемый с крышкой и плоское днище. Днище имеет отверстие с резьбой G1/2" под сливную вентиль.

На внутреннюю поверхность корпуса фильтра нанесено защитное антикоррозийное покрытие.

4.1.2 Фильтроэлемент (рис.3) состоит из внутреннего пластмассового перфорированного каркаса, на который по особой технологии нанесен слой пористого волокнистого фильтроматериала. На наружную поверхность одета дренажная капроновая сетка, а торцевые части герметично уплотнены пластмассовыми крышками.

На свободном конце каркаса (патрубке) имеется резьба. Данная конструкция фильтроэлемента используется в изделиях с максимальным давлением 2,5 МПа (25 кгс/см<sup>2</sup>)

4.2 Принцип работы (рис.4)

4.2.1 Сжатый воздух поступает через боковой патрубков в первый фильтр, где в пространстве между фильтроэлементом и корпусом происходит отделение (сепарация) наиболее крупных капель жидкости. Отделившаяся жидкость (вода-масляная эмульсия) стекает по стенке корпуса фильтра в нижнюю его часть. Далее воздух вместе с не уловленными мелкими частицами поступает на наружную поверхность фильтроэлемента и проходит через фильтрующий слой, где улавливается до 90% твёрдых и жидких мелких частиц.

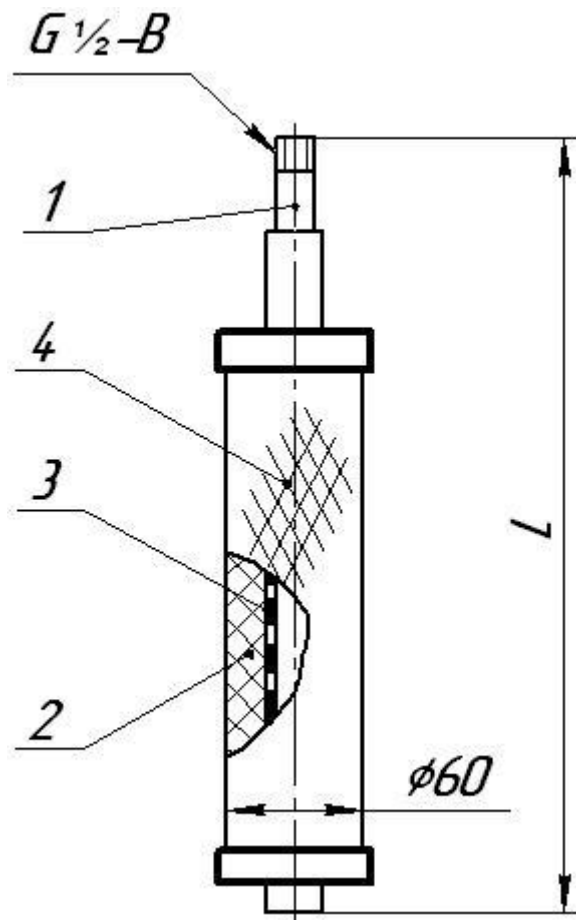


Рис. 3 Фильтроэлемент

1-патрубок; 2-фильтрующий материал (волокнистая полимерная ткань)  
3-каркас; 4-дренажная сетка (капрон)

Во второй ступени происходит окончательная очистка сжатого воздуха. Уловленная жидкость стекает по наружному сетчатому каркасу в нижнюю часть корпуса.

4.2.2 Накапливающаяся в сборниках водо-масляная эмульсия периодически удаляется из фильтров через сливные элементы. Жидкость необходимо сливать в ёмкость для сбора конденсата.

## 5 Подготовка изделия к работе

5.1 Для правильной подготовки к работе изделия следует принять во внимание следующие сведения:

5.1.1 Количество водяных паров и пыли во всасываемом воздухе может меняться в широких пределах. Чем выше температура и относительная влажность атмосферного воздуха, тем больше водяных паров поступает в линию нагнетания.

5.1.2 Охлаждение горячего воздуха происходит в концевом холодильнике, ресивере и далее в коммуникациях. В той точке трассы, где температура сжатого воздуха достигает температуры насыщения ("точки росы"), начинается конденсация водяных паров.

5.1.3 Конденсация влаги происходит в центрах ("ядрах") конденсации, т.е. на твёрдых частицах и на жидких частицах масла, которые присутствуют в сжатом воздухе, в результате чего они оказываются "захваченными" частицами влаги.

5.1.4 При конденсации в ресивере и в других местах с низкой скоростью движения воздуха образуется значительное количество мелкодисперсных конденсированных частиц (водо-масляный туман)

В трубопроводах с высокой скоростью движения воздуха значительная часть мелкозернистых частиц укрупняется.

5.1.5 После охлаждения сжатого воздуха до температуры начала конденсации он становится насыщенным влагой и дальнейшее понижение температуры приводит к образованию всё новых и новых частиц влаги.

5.1.6 Если очищенный от капельной влаги сжатый воздух "сдросселировать", т.е. снизить давление с помощью редуктора, он становится ненасыщенным. Так дросселирование с 7 до 5 атм. снижает "точку росы" (температуру начала конденсации) на 5-6°C, т.е. пока сдросселированный до 5 атм. воздух не охладится ещё на 5-6°C, конденсации влаги в нём не возникает.

5.2 Практические рекомендации по подготовке изделия к работе.

5.2.1 Чтобы исключить охлаждение воздуха и образование конденсата после фильтров, модуль следует установить как можно ближе к месту использования сжатого воздуха.

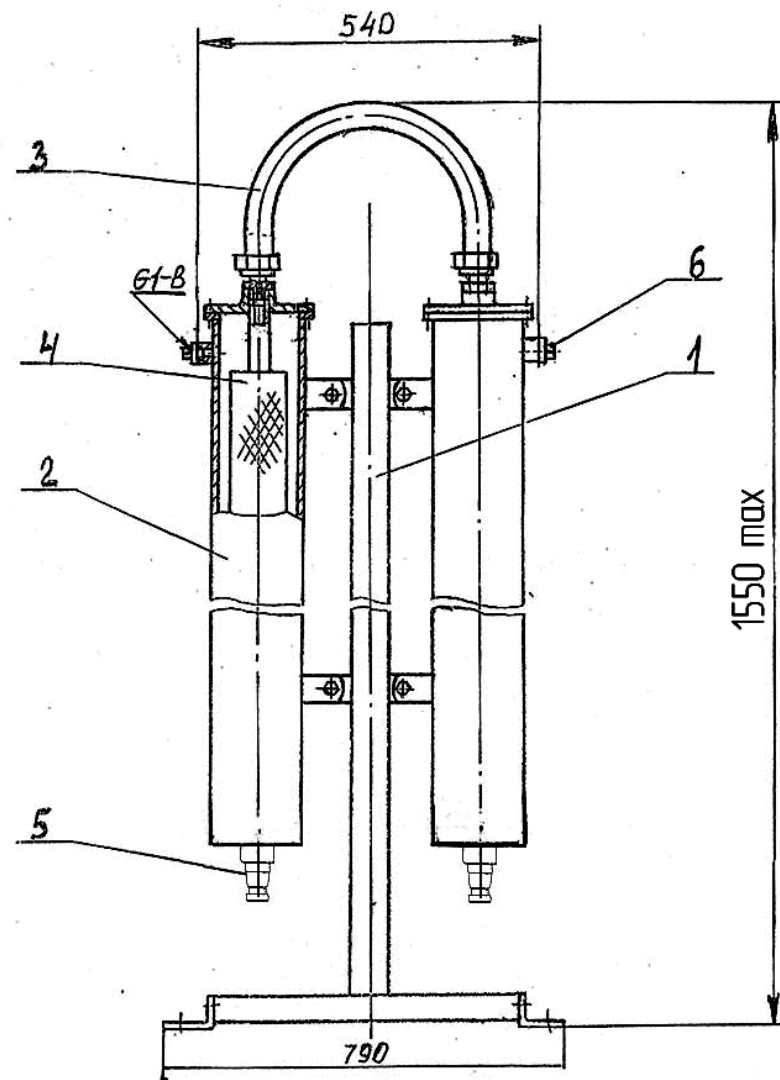
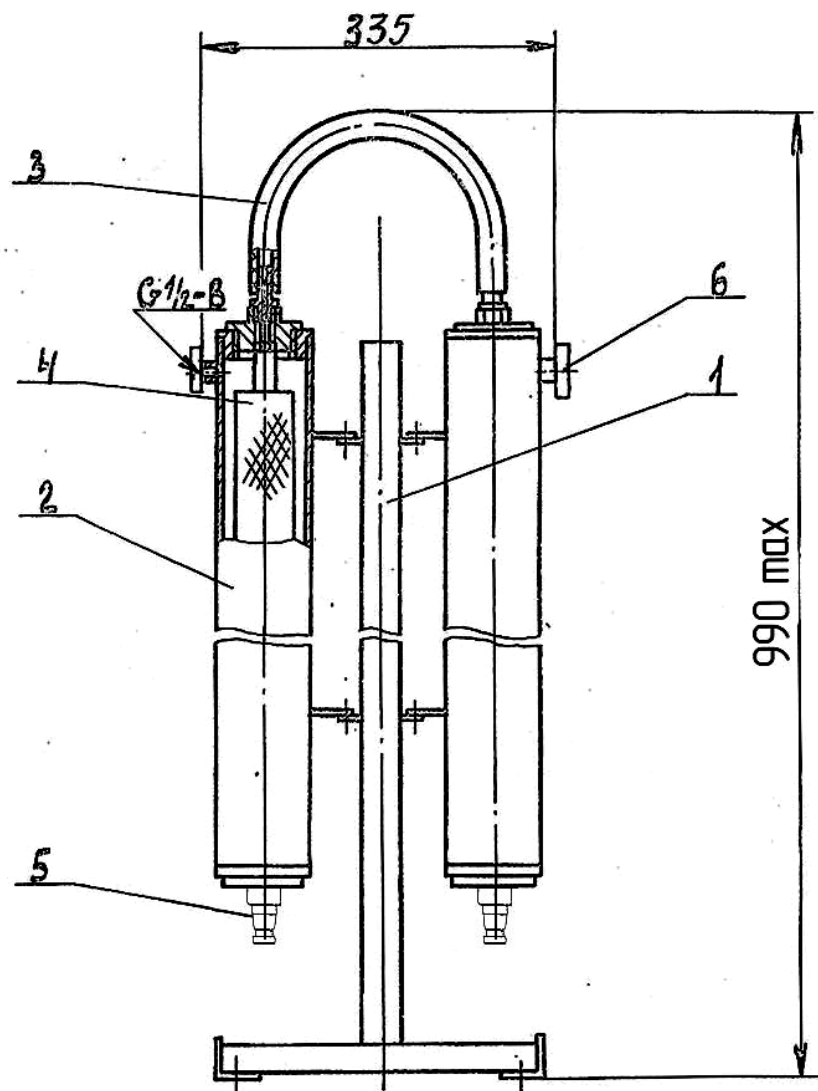


Рис. 2 Фильтрационный модуль  
ФМ-180/10; ФМ-300/10

1-стойка; 2-корпус; 3-рукав; 4-фильтроэлемент; 5-вентиль; 6-заглушка



**Рис. 1 Фильтрационный модуль  
ФМ-40/10; ФМ-60/16; ФМ-60/25**

1-стойка; 2-корпус; 3-рукав; 4-фильтроэлемент; 5-сливная пробка;  
6-заглушка

5.2.2 Для укрупнения мелких частиц перед модулем должен быть проложен участок трубопровода (шланга) длиной 3-5м с внутренним диаметром не менее указанного в таблице 2.

Укрупнение капель способствует их лучшей сепарации в I ступени, уменьшает попадание грязи в фильтроэлемент, тем самым увеличивается ресурс работы фильтроэлемента и улучшается качество очистки. Если при дальнейшей эксплуатации окажется, что в I ступени отделяется жидкости не меньше, чем во второй, то участок укрупнения выбран правильно.

5.2.3 Для качественной очистки от масла температура сжатого воздуха перед модулем не должна превышать +40°C, поэтому между ресивером и местом установки модуля желательно иметь участок трубопровода необходимой длины для дополнительного охлаждения.

5.2.4 Если по условиям технологии концентрация масла должна быть значительно меньше 0,1 мг/м<sup>3</sup>, после модуля следует установить третий фильтр с подачей воздуха внутрь фильтроэлемента.

5.2.5 Периодичность слива конденсата уточняется в процессе эксплуатации (путём периодического сбора конденсата в мерную ёмкость) с учётом сезонного изменения влажности атмосферного воздуха.

5.2.6 Для более качественной очистки сжатого воздуха (с концентрацией содержания воды и масла соответствующего 1 классу чистоты по ГОСТ 17433-80) рекомендуется после фильтрационного модуля использовать осушитель воздуха холодильного типа.

### 5.3 Подготовка к работе.

5.3.1 Снять заглушки с бобышек корпусов фильтров и подсоединить модуль к пневмосистеме согласно рис.4 и требованиям "Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением". При монтаже фильтрационного модуля к пневмосети в подводящих патрубках магистрали необходимо предусмотреть наличие резьбовых бобышек для установки манометров, позволяющих отслеживать по величине перепада давления степень засорения фильтроэлемента 1<sup>ой</sup> ступени.

Условный проход подсоединительных трубопроводов и запорных вентилей при максимальном расходе должны быть не менее, указанных в таблице 2.

Примечание: допускается не устанавливать рекомендуемые вентили и манометры, если таковые имеются в составе подсоединяемого технологического оборудования.

Перечень рекомендуемой арматуры и контрольно-измерительных приборов, необходимых для подсоединения модуля (не входящих в комплект поставки) представлен в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Кол-во	Условное давление, МПа	Применяемость
Манометр (с ценой деления шкалы не более 0,02 Мпа)	2	1,6 2,5 4,0	ФМ-40/60; ФМ-180/10; ФМ-300/10 ФМ-60/16 ФМ-60/25
Вентиль	2	1,0 1,6 3,0*	ФМ-40/60; ФМ-180/10; ФМ-300/10 ФМ-60/16 ФМ-60/25

\* Применять кран шаровой Ду=15, Р=3,0МПа (газ-муфта-муфта)

Устанавливать фильтрационный модуль в систему необходимо так, чтобы поток сжатого воздуха совпадал с направлением, указанным стрелками на корпусах фильтров.

5.3.2 Плавно подать давление в модуль.

При закрытом выходном венти́ле и сливных кранах проверить герметичность соединений путём обмыливания мест соединений. При обнаружении течи воздуха – устранить негерметичность.

## 6 Техническое обслуживание

6.1 При включении в работу фильтрационного модуля плавно набирайте давление в фильтрах.

Резкая подача сжатого воздуха может привести к повреждению фильтроэлементов.

6.2 После того, как в системе, где установлен модуль, отлажен нормальный технологический режим, зафиксируйте разницу в показаниях манометров, установленных до и после фильтров. Это будет начальное сопротивление модуля (вместе с участками трубопровода).

6.3 При работе фильтроэлемент I ступени постепенно забивается твёрдыми частицами, что вызывает рост гидравлического сопротивления. При увеличении сопротивления, по сравнению с начальным на 0,1 МПа (1 кгс/см<sup>2</sup>), фильтроэлемент следует заменить.

6.4 замена фильтроэлемента производится в следующей последовательности:

- убедиться, что в модуле нет давления;
- снять рукав, соединяющий фильтры;
- отвернуть верхнюю крышку вместе с фильтроэлементом и вынуть из корпуса фильтра, заменить его новым;
- вставить фильтроэлемент с крышкой в корпус и завернуть крышку.

Резьбовое соединение крышки с корпусом должно быть герметичным.

6.5 Ресурс работы фильтроэлемента до замены составляет в среднем до 2000 часов при работе с сжатым воздухом, соответствующим 10...14 классу загрязнённости.

## 13 Сведения о консервации и упаковке изделия

13.1 Фильтрационный модуль законсервирован на заводе-изготовителе согласно ГОСТ 9.014-78 по варианту защиты ВЗ-2.

Срок защиты без переконсервации 1 год при условии хранения в закрытом неотопляемом помещении в транспортной таре.

13.2 Для транспортировки модуль укомплектован согласно упаковочному листу.

Документация на модуль упакована во влагозащитную пленку.

Дата консервации \_\_\_\_\_

М. П.

Подпись \_\_\_\_\_

## 14 Сведения о консервации и расконсервации при эксплуатации изделия

При длительном хранении модуля после эксплуатации необходимо подвергнуть его консервации.

Консервацию необходимо произвести в следующем порядке:

- слить конденсат из фильтров модуля и закрыть сливные краны;
- отсоединить модуль от пневмосистемы и заглушить входной и выходной патрубки резьбовыми заглушками, предварительно смазав резьбу консервационной смазкой АМС-3 по ГОСТ 2712-75.

Хранить в сухом помещении.

Таблица 6

Шифр, индекс или обозначение изделия	Наименование изделия	Заводской номер	Дата консервации	Метод консервации	Дата расконсервации	Наименование или условное обозначение предприятия, производившего консервацию (расконсервацию) изделия	Дата, должность и подпись лица ответственного за консервацию

Примечание: Форму заполняют при эксплуатации изделия.



## 12 Регистрация предъявленных рекламаций, их краткое описание и меры, принятые по рекламациям

Фильтроэлемент II ступени практически не забивается.

Запрещается менять местами фильтроэлементы I и II ступеней.

6.6 Перед установкой фильтроэлемента необходимо очистить внутреннюю поверхность корпуса от грязи и ржавчины и восстановить антикоррозийное защитное покрытие доступными средствами.

6.7 Накапливающаяся в сборниках фильтров водо-масляная эмульсия должна своевременно сливаться. Затопление нижней части фильтроэлементов приводит к вторичному уносу жидкости и ухудшению качества очистки.

## 7 Требования безопасности и охраны окружающей среды

7.1 К работе с модулем допускаются лица, изучившие паспорт, прошедшие инструктаж по технике безопасности и ознакомление с особенностями работы модуля.

7.2 **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** производить ремонтные работы при наличии избыточного давления внутри корпусов фильтров.

7.3 Во избежание повреждения фильтроэлементов набор и сброс давления в модуле необходимо производить плавно. Набор давления производить при закрытом выходном вентиле, сброс давления – при закрытом входном вентиле (через сливной кран I ступени)

7.4 **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** оставлять давление в модуле после окончания работы.

7.5 **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** использовать модуль при давлении в пневмосистеме выше значений, указанных в таблице 2 для соответствующей модели фильтрационного модуля.

7.6 Не загрязняйте окружающую территорию маслом. Выливайте водо-масляную эмульсию только в отведённые для этого места.

## 8 Характерные неисправности и методы их устранения

Наиболее характерные неисправности в работе агрегата, причины их возникновения и методы устранения представлены в таблице 5

Таблица 5

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
1	2	3
8.1 Ухудшение качества фильтрации воздуха	<p>Большое количество конденсата в фильтрах Коррозия внутренней поверхности корпуса второго фильтра Повреждение фильтрующего слоя фильтроэлемента Нарушение герметичности резьбовых соединений Большой расход воздуха через модуль</p> <p>Высокая температура подаваемого в модуль воздуха и как следствие, конденсация масла и воды в очищенном воздухе после фильтров</p>	<p>Слить конденсат</p> <p>Заменить корпус или удалить коррозию</p> <p>Заменить фильтроэлемент</p> <p>Уплотнить резьбовое соединение лентой "ФУМ"</p> <p>Отрегулировать расход воздуха в соответствии пропускной способностью фильтра по табл. 2</p> <p>Уменьшить температуру воздуха путём увеличения длины трубопровода между компрессором и потребителем или термоизолировать трубопровод</p>
8.2 Большое гидравлическое сопротивление модуля	Фильтроэлемент I ступени забит твердыми частицами	Заменить фильтроэлемент I ступени
8.3 Быстрый рост гидравлического сопротивления модуля	Чрезмерная загрязненность подаваемого воздуха твердыми частицами	Заменить фильтроэлемент и уменьшить загрязненность подаваемого воздуха путём установки предварительного фильтра
8.4 Потеря сжатого воздуха на фильтрационном модуле	Течь воздуха в соединениях или негерметичность сливных кранов	Устранить течь воздуха в соединениях с помощью прокладок или ленты "ФУМ" Сливные краны заменить

## 9 Свидетельство о приемке

9.1 Фильтрационный модуль, модель \_\_\_\_\_

Заводской № \_\_\_\_\_

Фильтрационный модуль соответствует требованиям технической документации и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска \_\_\_\_\_

Контрольный мастер \_\_\_\_\_

М. П.

Мастер (начальник) цеха \_\_\_\_\_

## 10 Гарантийные обязательства

10.1 Завод-изготовитель гарантирует исправную работу модуля в течении 12 месяцев со дня получения потребителем, но не более 15 месяцев со дня отгрузки с завода-изготовителя.

10.2 Гарантийный срок хранения законсервированного модуля с фильтроэлементами, а также самих фильтроэлементов 12 месяцев со дня получения потребителем при условии хранения в закрытом неотапливаемом помещении.

## 11 Сведения о рекламациях

11.1 Детали и узлы заменяются заводом-изготовителем при условии предоставления акта-рекламации с полным обоснованием причин выхода из строя.

11.2 Акт на обнаруженные недостатки должен быть составлен при участии лиц, возглавляющих предприятие, в пятидневный срок со дня обнаружения дефекта и направлен заводу-изготовителю одновременно с вышедшими из строя деталями не позднее 10 дней с момента составления акта. К вышедшим из строя фильтроэлементам необходимо приложить паспорт на фильтроэлемент.

В акте должны быть указаны: модель модуля, номера фильтроэлементов, год выпуска, время и место появления дефекта, а также подробно описаны обстоятельства, при которых обнаружен дефект.

При несоблюдении вышеуказанного порядка завод рекламаций не рассматривает.

Вопросы, связанные с некомплектностью изделий, полученных потребителем, решаются в установленном выше порядке в течение 5 дней со дня получения потребителем.

Рекламации следует направлять по адресу:

171981 г. Бежецк, Тверской области, ул. Краснослободская, 1

ОАО "Бежецкий завод "АСО"

Тел. ОТК: (48231) 2-05-30.