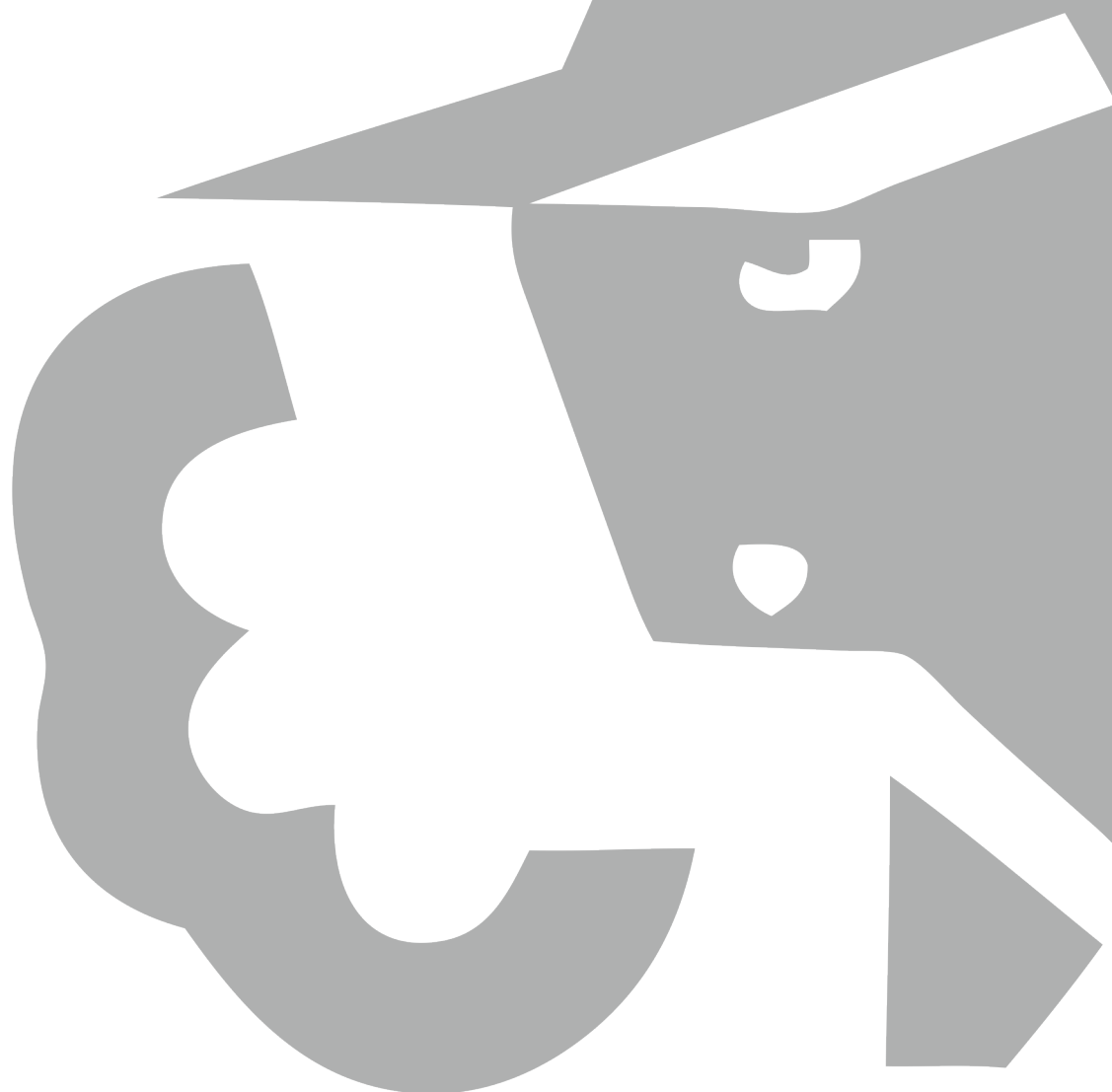


2017



Подготовка сжатого воздуха Технические решения и оборудование



Челябинский
компрессорный
завод

www.chkz.ru



ЧКЗ: Подготовка сжатого воздуха. Технические решения и оборудование

В информационно-аналитическом издании рассматривается оборудование по очистке (подготовке) сжатого воздуха, достижимые классы чистоты, области применения, раскрываются принципы построения комплексных технических решений, сочетающих в себе как повышенную эффективность очистки сжатого воздуха за счет сбалансированной конструкции и компоновки оборудования, так и повышенное удобство эксплуатации благодаря размещению на общей раме и снабжению интеллектуальной системой управления, приводятся способы подбора оборудования.



*Наш Воздух только часть безбрежного Эфира,
В котором носятся бессмертные миры.
Он круговой шатер, покров земного мира,
Где Духи Времени собираются для пира,
И ткут калейдоскоп сверкающей игры.*
К. Бальмонт

Уважаемые коллеги!

Современный уровень развития пневматической техники устанавливает высокие требования к качеству сжатого воздуха в соответствии с государственными стандартами ГОСТ Р ИСО 8573-1-2010 «Сжатый воздух. Загрязнения и классы чистоты» и ГОСТ 17433-80 «Сжатый воздух. Классы загрязнения». Имея многолетний опыт конструирования и производства компрессорной техники, наш завод непрерывно выпускает и совершенствует оборудование по очистке сжатого воздуха. Сегодня мы предлагаем широкий спектр следующих устройств:

- **сепараторы циклонные** для отделения капельной влаги и масла из сжатого воздуха;
- **фильтры механических примесей** на основе сетчатых фильтрующих элементов различной тонкости фильтрации;
- **фильтры масла** с коалесцентным фильтрующим элементом и **фильтры паров масла** с фильтроэлементом из активированного угля;
- **осушители рефрижераторные и адсорбционные** для достижения оптимальной и стабильной точки росы;
- **системы каталитического разложения углеводородов** для получения абсолютно безмасляного сжатого воздуха без снижения эффективности очистки на всем периоде эксплуатации;
- **сепараторы водомасляные** для разделения сбрасываемого с основных устройств конденсата на воду, которую можно слить в центральную канализацию, и масло, которое необходимо сдать на вторичную переработку.

Постоянно заботясь о повышении эффективности как самих устройств очистки сжатого воздуха, так и принципов их эксплуатации, мы разрабатываем и внедряем **комплексные технические решения**, основными достоинствами которых являются:

- возможность применения как с нашими установками, так и с установками других производителей;
- освобождения клиента от забот по размещению, подключению и наладке всего спектра оборудования, т.к. оно уже установлено на единой раме и подключено, а клиенту остается только разместить комплекс на производственной площадке, подключить пневматическую и электрическую линии.

Издание может быть полезно как для ознакомления комплексными техническими решениями завода, так и их отдельными составляющими. Также затронуты некоторые факты из истории развития устройств очистки, обсуждены особенности применения государственных стандартов.

Искандер Каримов
инженер проектов

Руководитель проектов
ЯЛАЛЕТДИНОВ Шамиль Раисович
Тел.: 8-919-111-777-9
8 (351) 216-50-50 (доб. 920)
E-mail: e2t@chkz.ru

Инженер проектов
КАРИМОВ Искандер Фанисович
Тел.: 8-919-34-111-76;
8 (351) 216-50-50 (доб. 521)
E-mail: karimov_i@chkz.ru

Издание: №2 от 07.02.17
Подписано в печать: 08.02.17
Тираж: 300 экз.

454085, г. Челябинск, а/я 8814; тел./факс: 8 (351) 216-50-50;

Официальный сайт: www.chkz.ru; e-mail: e2t@chkz.ru; информационный портал: <http://energy2time.ru/>

Над изданием работали: Ялалетдинов Ш.Р., Каримов И.Ф., Соснина З.С., Ракитина И.С., Глейм М.Л. Редактор: Лайко К.К.



СОДЕРЖАНИЕ

ВСЁ – ФИЛЬТР	5
ПРИМЕНЕНИЕ СТАНДАРТОВ	7
Условные обозначения и сокращения	7
Борьба поколений стандартов	8
Соотношение относительной и абсолютной влажности	9
Кто в кубометре живет?	9
ТИПОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ	11
Виды решений	11
Принципиальные схемы и достижимые классы	12
Общие технические параметры	13
Комбинации устройств в классических схемах	14
ОБОРУДОВАНИЕ ПОДГОТОВКИ ВОЗДУХА	16
Сепараторы циклонные	16
Общие технические сведения	16
Как правильно подобрать сепаратор?	16
Фильтры	19
Общие технические сведения	19
Как правильно подобрать фильтр?	20
Осушители рефрижераторные	22
Общие технические сведения	22
Как правильно подобрать рефрижераторный осушитель?	23
Осушители адсорбционные	26
Общие технические сведения	26
Как правильно подобрать адсорбционный осушитель?	27
Система каталитического разложения углеводородов	30
Дополнительные устройства	32
Конденсатоотводчики	32
Датчик точки росы	32
Дифференциальные манометры	32
Дифференциальные датчики давления	33
Масловодяные сепараторы	33
РАСШИФРОВКА УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ	34
ПРИЛОЖЕНИЯ	35
ПРИЛОЖЕНИЕ А. ГОСТ 8573-1-2010	35
А1. Класс чистоты по твердым частицам	35
А2. Класс чистоты по влажности и содержанию воды в жидкой фазе	35
А3. Класс чистоты по содержанию масел	35
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Технические параметры оборудования	36
Б1. Параметры сепараторов циклонных СЦ	36
Б2. Поправочные коэффициенты сепараторов циклонных СЦ	36
Б3. Параметры фильтров частиц ФВ-.../3 и ФВ-.../1	37
Б4. Параметры фильтров жидкости ФВ-.../0,01 и ФВ-.../0,001	39
Б5. Параметры угольных фильтров ФВ-.../0,003	41
Б6. Поправочные коэффициенты для фильтров ФВ	42
Б7. Параметры осушителей рефрижераторных ОВР	42
Б8. Поправочные коэффициенты рефрижераторных осушителей	43
Б9. Параметры осушителей адсорбционных ОВА	44
Б10. Поправочные коэффициенты осушителей адсорбционных	47
Б11. Параметры систем каталитического разложения СКР	48
Б12. Сепараторы водомасляные СВМ	48
Б13. Поправочные коэффициенты сепараторов водомасляных	48
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Комплектующие к оборудованию	49
В1. Применяемость фильтроэлементов в фильтрах воздушных	49
В2. Адсорбенты и фильтры адсорбционных осушителей	49
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Температура точки росы и содержание влаги	50
КОНТАКТЫ	52

ВСЁ – ФИЛЬТР

История устройств очистки воздуха берет начало со времен античности. Развитие добывающих и обрабатывающих ремесел сделало необходимым защищать дыхательные пути от пыли. Так появились **первые в мире фильтры** – тканевые **повязки**.

Фильтр (от лат. *filtrum* – войлок) продолжительное время изготавливался **из войлока** как наиболее распространенного, доступного и надежного фильтрующего материала. Несмотря на то, что на сегодняшний день разработано большое количество других материалов, исторический термин «фильтр» прочно закрепился в техническом лексиконе.



Основная функция фильтра – **механически отделить** (задержать, отфильтровать) от потока какую-либо его составляющую: механические частицы, влагу, масло, пары, микроорганизмы и т.д. В этом смысле подавляющее большинство современных устройств очистки сжатого воздуха, имеющих собственное название (сепараторы, влагоотделители, осушители, газоразделители, и т.д.), **по своей природе – фильтры**.

Сегодня для очистки сжатого воздуха широко распространены **3 типа фильтров**:

- **поверхностные** – механические частицы геометрически большие, чем размер ячеек сетки фильтроэлемента, задерживаются на его поверхности (известнейший представитель – сито для муки);
- **коалесцентные** – капли «запутываются» в волокнах фильтроэлемента и объединяясь с другими каплями, постепенно выпадают на дно фильтра, что требует периодического отвода накопившейся жидкости (известнейший представитель – марлевый бинт).
- **адсорбционные** – фильтрующий элемент из активированного угля впитывает мельчайшие частицы, пары и запахи масел, при этом не способен фильтровать капельное масло.



Свойство фильтров постепенно засоряться, неспособность противостоять большим концентрациям капельного масла и, как следствие, необходимость частой смены фильтрующего элемента, привело к созданию **циклонного сепаратора** (от англ. *separate* – разделять) – устройства для отделения от потока сжатого воздуха жидкостей – масла и влаги. Несмотря на внешнее сходство с фильтром, циклонный сепаратор не имеет фильтрующего элемента, а жидкость отделяется **благодаря созданию вихревого течения** – циклона. Отброшенные на стенки капли стекают на дно сепаратора и периодически отводятся в емкость сбора конденсата. В компрессорной технике сходство назначений сепараторов и фильтров отражается в терминологии. Достаточно часто встречаются **фильтр-сепаратор** или **сепаратор фильтрующий**.

При высоких требованиях к концентрации влаги в сжатом воздухе, когда сепаратор уже не обеспечивает необходимое качество сжатого воздуха, применяются **осушители**.

Сегодня распространены **2 типа осушителей**:

- **рефрижераторный** – охлаждает воздух до минимально возможной положительной температуры $+3...+10$ °С, вызывая принудительное выпадение влаги;
- **адсорбционный** – впитывает влагу из потока сжатого воздуха, в зависимости от типа впитывающего вещества (адсорбента) позволяет получить очень сухой сжатый воздух, не конденсирующий влагу вплоть до -70 °С.

Адсорбционные осушители по праву можно считать специализированными фильтрами благодаря наличию фильтрующего элемента – адсорбента. Но в отличие от фильтроэлементов, срок службы которых составляет 2000...4000 ч, адсорбент служит до 20000 ч.

Несмотря на то, что адсорбционные фильтры с активированным углем действуют по такому же принципу, они не относятся к осушителям, т.к. осушители предназначены только для удаления влаги и отличаются возможностью очистки (регенерации) адсорбента путем его продувки сухим воздухом.

Рефрижераторный осушитель (от англ. *freeze* – морозить) работает **подобно обычному холодильнику**, у которого из-за низкой температуры в холодильной камере на стенках образуются капли воды. В осушителе они отводятся автоматически. Но, в отличие от холодильника, в котором есть и морозильная камера, рефрижераторный осушитель не предназначен к охлаждению воздуха до отрицательной температуры, т.к. тогда выпавшая влага замерзнет, что потребует размораживания осушителя, а это исключает возможность непрерывной работы.



Рефрижераторные осушители широко применяются на производствах с высокими требованиями к содержанию влаги, но исключающими применение сжатого воздуха при отрицательных температурах.

Адсорбционный осушитель (от лат. *ad* – на, при; *sorbeo* – поглощаю) осуществляет **поглощение влаги** из сжатого воздуха **поверхностью твердого вещества**. Поглощение происходит благодаря межмолекулярному взаимодействию по поверхности твердого вещества и воды. Адсорбционные осушители позволяют более тщательно удалить влагу из воздуха, однако попадание в них других жидких веществ, например, компрессорного масла, может нарушить работу осушителей вплоть до выхода из строя.



Самым известным адсорбентом в мире является **сахар**. Его свойство отлично впитывать влагу достаточно активно использовали недобросовестные предприниматели – перед продажей мешки с сахаром для увеличения массы размещались рядом с ведрами с водой.

Сегодня широко применяются **5 адсорбентов**:

1. Активированный оксид алюминия $Al_2O_3 \cdot nH_2O$ (аморфный гидроксид алюминия, боксит активированный глинозем);
2. Оксид кремния H_2SiO_3 (силикагель);
3. Гидроксид алюминия $Al(OH)_3$ (алюмогель);
4. Цеолит $M_{m/n} [(AlO_2)_x (SiO_2)_y] \cdot zH_2O$ (молекулярное сито);
5. Активированный уголь C_nX .

Одной из важнейших характеристик осушителей служит **площадь поверхности адсорбента**, на которой происходит поглощение влаги. Чем больше площадь, тем больше влаги поглощается из воздушного потока. Современные химические технологии позволяют производить адсорбенты с площадью от 300 до 1100 м² в 1 грамме.

Физическо-историческая природа процесса очистки сжатого воздуха – **фильтрация** – не была принята за основу отечественной технической терминологии. В ГОСТ 2.780-96 «Обозначения условные графические. Кондиционеры рабочей среды, емкости гидравлические и пневматические» введены 2 термина, характеризующих оборудование в целом:

- **конденсаторы** (от лат. *condensare* – сгущать, выпадать в осадок) – устройства, вызывающие выпадение одного вещества из другого (фильтры, сепараторы, осушители);
- **кондиционеры** (от лат. *condicione* – состояние) – устройства, обеспечивающие сжатому воздуху определенное требуемое состояние (конденсаторы, теплообменные аппараты, блоки подготовки газа, аккумуляторы и т.д.).

Современная система подготовки сжатого воздуха – сложный фильтр, различными способами осуществляющий отделение механических примесей, влаги, масла, паров и запахов.

ПРИМЕНЕНИЕ СТАНДАРТОВ

Подготовка сжатого воздуха подчиняется техническим законам – государственным стандартам. К главным из них относятся **4 стандарта:**

1. ГОСТ 17433-80. Сжатый воздух. Класс загрязненности.
2. ГОСТ Р ИСО 8573.1-2010 Загрязнения и классы чистоты.
3. ГОСТ 2.780-96 ЕСКД. Обозначения условные графические. Кондиционеры рабочей среды, емкости гидравлические и пневматические.
4. ГОСТ 2.704-76 ЕСКД. Правила выполнения гидравлических и пневматических схем.

Имеющие одну и ту же цель – систематизировать, унифицировать и упростить работу техническим специалистам – они были созданы разными специалистами в разное время, что вызвало появление несоответствий друг с другом и с современными общетехническими представлениями. Многолетний опыт работы с самыми различными клиентами позволил нам сопоставить их.

Условные обозначения и сокращения

Услов. обозн.	Наименование		Сокращение в схеме по ГОСТ 2.704-76
	ГОСТ 2.780-96	Общетехническое	
	Фильтр	Фильтр механических частиц или фильтр с активированным углем (не требуют отвода конденсата)	Ф
	Фильтр-влагоотделитель с автоматическим отводом конденсата	Фильтр масляный с автоматическим отводом конденсата (в т.ч. фильтрующий масловодяную эмульсию)	Ф
	Влагоотделитель	Сепаратор с автоматическим отводом конденсата (отделяет влагомасляную смесь)	С
	Воздухоосушитель	Осушитель рефрижераторный или осушитель адсорбционный	ВД
	Охладитель или аппарат теплообменный	Охладитель	АТ
	Нагреватель или аппарат теплообменный	Нагреватель	АТ
	Ресивер	Ресивер или воздухохорбник	РС

Комментарии:

1. ГОСТ 2.780 не имеет в своем перечне устройств для очистки сжатого воздуха от масла (при этом имеет устройства для распыления масла в воздухе – магистральные масленки), но целых 3 позиции (фильтр-влагоотделитель, влагоотделитель и осушитель) относятся к отделению влаги. На практике одну только влагу отделяет осушитель, остальные устройства отделяют жидкость, содержащую и воду, и масло. Таким образом, влагоотделитель, не имеющий фильтроэлемента, о чем свидетельствует его условное обозначение, в общетехническом представлении, является сепаратором.

2. В ГОСТ 2.704 среди основных элементов нет осушителя, но заданы сокращения для сепаратора (С) и для влагоотделителя (ВД). Однако в ГОСТ 2.780 нет условного обозначения сепаратора. Это несоответствие может быть решено на основе условных обозначений. Мы установили, что влагоотделитель по ГОСТ 2.780 – это сепаратор, поэтому для него правомерно использовать сокращение С. Подходящим сокращением по ГОСТ 2.704 для осушителя остается только ВД – влагоотделитель. Воздухоосушитель, и влагоотделитель удаляют влагу с той лишь разницей, что влагоотделитель не обязательно должен очищать воздух (а это свойство сепаратора).

Борьба поколений стандартов

В нашей стране действуют **2 стандарта** качества сжатого воздуха:

- ГОСТ Р ИСО 8573-1-2010 (международный стандарт нового поколения);
- ГОСТ 17433-80 (стандарт старого поколения).

Применение **ГОСТ 17433-80** создает определенные трудности при подборе оборудования, т.к. он служит продолжением ГОСТ-17433-72 и не имеет значительных изменений. Безусловно, для уровня компрессорной техники 70–80-х годов прошлого века этот стандарт был абсолютно приемлем, однако сегодня, почти 50 лет спустя, назначить по нему требования и выполнить их практически невозможно. Несмотря на эти причины, ряд специалистов с завидным упорством продолжают назначать требования по устаревшему стандарту.

Мы сравнили требования двух стандартов и соотнесли их наиболее часто назначаемые классы, чтобы наглядно показать преимущества стандарта нового поколения.

ГОСТ Р ИСО 8573-1-2010				ГОСТ 17433-80 (72)			
Класс	Частицы., мкм	Точка росы, °С	Масло, мг/м ³	Класс	Частицы., мкм	Точка росы, °С	Масло, мг/м ³
1.1.1	0,1	≤ -70	Нет паров	-	-	-	-
0.2.1	0,1	≤ -40	Нет паров	-	-	-	-
1.1.2	0,5	≤ -70	≤ 0,01	0	0,5	≤ -10	3,0
2.2.2	1,0	≤ -40	≤ 0,10	0	0,5	≤ -10	3,0
1.4.1	0,5	≤ +3	≤ 0,01	1	5,0	≤ -10	Нет. жидк.
1.4.2	0,5	≤ +3	≤ 0,10	1	5,0	≤ -10	Нет. жидк.
2.5.2	5,0	≤ +7	≤ 0,10	3	10,0	?	Нет. жидк.
1.9.2	0,5	-	≤ 0,10	2	5,0	-	Нет. жидк.
3.9.2	5,0	-	≤ 0,10	3	10,0	?	Нет. жидк.
4.9.4	5,0	-	≤ 5,0	4	10,0	-	≤ 16,0
7.9.4	40,0	-	≤ 5,0	8	40,0	-	≤ 16,0
-	-	-	-	10	80,0	-	≤ 16,0

Примечание: для механических частиц указан наибольший допустимый размер

5 ПРИЧИН ОТКАЗАТЬСЯ ОТ ГОСТ 17433-80

- 1** В высших классах допускается присутствие механических частиц размером **10...25 мкм**, что для современных пар трения и технологических процессов нефтехимии, фармацевтики, приборостроения **губительно**.
- 2** Оговаривается **массовое содержание механических примесей с одним характерным линейным размером в единице объема**, а количество этих частиц не регламентируется **из-за отсутствия** в 70-х годах **точных счетчиков частиц**.
- 3** **Один класс может регламентировать разную точку росы**, чему способствует размытые формулировки «...ниже минимальной рабочей температуры не менее чем на 10⁰...» и «вода в жидком состоянии не допускается».
- 4** **Требования к концентрации масла слишком грубые**, т.к. маслонос современных компрессорных установок, даже не имеющих никакого оборудования по подготовке воздуха, составляет всего **3...5 мг/м³**.
- 5** Создание оборудования по старому стандарту, который характеризуется большинством современных производителей как «грязный», **лишает консервативного производителя конкурентных преимуществ**.

НАШ ЗАВОД ПРОИЗВОДИТ ОБОРУДОВАНИЕ И СОЗДАЕТ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ СОГЛАСНО СОВРЕМЕННОМУ МЕЖДУНАРОДНОМУ СТАНДАРТУ ГОСТ Р ИСО 8573-1-2010. КАК ПРОИЗВОДИТЕЛЬ И ПРОЕКТИРОВЩИК КОМПРЕССОРНОЙ ТЕХНИКИ, МЫ ВЫСТУПАЕМ ПРОТИВ ПРИМЕНЕНИЯ УСТАРЕВШИХ СТАНДАРТОВ!

Соотношение относительной и абсолютной влажности

Воздух всегда содержит некоторое количество влаги. Текущая (фактическая) масса этой влаги в 1 м³ воздуха называется **абсолютной влажностью** или **плотностью водяного пара** и измеряется, как правило, в г/м³. Максимальная масса влаги, больше которой воздух удерживать не может, называется **влажностью**. Способность воздуха поглощать влагу зависит только от температуры и не зависит от рабочего давления: повышение температуры приводит к увеличению влагоемкости, понижение температуры – к уменьшению влагоемкости.

Относительная влажность воздуха при данной температуре и давлении определяется отношением абсолютной влажности к влагоемкости и выражается в процентах:

$$\text{относительная влажность, \%} = \frac{\text{абсолютная влажность, г/м}^3}{\text{влажность, г/м}^3} \cdot 100$$

100% относительная влажность означает, что воздух максимально насыщен влагой. При понижении температуры и (или) сжатии воздуха начнется выпадение (конденсация) влаги, а при повышении и (или) разрежении – уменьшение относительной влажности из-за роста влагоемкости (абсолютная влажность не изменяется). Температура воздуха, при которой из воздуха с рабочим давлением и 100% влажностью конденсируется влага, называется **точкой росы**.


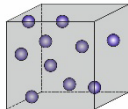
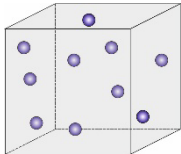
Кто в кубометре живет?

Стандарты чистоты сжатого воздуха регламентируют содержание того или иного загрязняющего вещества **в 1 кубическом метре при рабочем давлении**. Обычно содержание измеряется в следующих величинах:

- количество частиц определенного геометрического размера, шт./м³;
- граммы выделенной из воздуха влаги, г/м³;
- миллиграммы выделенных из воздуха углеводородов (масел), мг/м³.

Для компрессорной техники **измерять и указывать класс чистоты воздуха при атмосферном давлении** (нормальных условиях, стандартных условиях и т.п.) **не допустимо**, т.к. при сжатии воздуха до рабочего давления содержание загрязняющих веществ в 1 кубическом метре увеличивается в разы, и требования к чистоте сжатого воздуха не соблюдаются.

Рассмотрим **пример изменения класса чистоты в зависимости от давления** в системе с адсорбционным осушителем и группой фильтров.

Параметр сравнения	Ед. изм.	Давление рабочее 1,0 МПа	Давление пониженное 0,6 МПа	Давление атмосферное
Измеряемый объем	м ³	 1	 1,6	 11
Давление абсолютное	МПа	1,1	0,7	0,1
Температура сжатого воздуха	°С	40	30	20
Содержание механических примесей 1 мкм	шт./м ³	9000	5600	820
Содержание влаги	г/м ³	0,880	0,550	0,080
Точка росы	°С	-20	-25	-43
Содержание масла	мг/м ³	0,080	0,050	0,007
Класс чистоты по ГОСТ 8573-1	-	3.3.2	3.3.2	2.1.1
Относительная влажность	%	1,7	0,8	0,6

Пусть избыточное рабочее давление в пневмосети предприятия 1,0 МПа. При этом давлении требуется обеспечивать содержание механических частиц не более 10000 шт./м³, точку росы не выше -20 °С и содержание масла не более 0,1 мг/м³ (класс 3.3.2 по ГОСТ 8573-1).

Что произойдет с показаниями приборов и классом чистоты, если производить измерения при давлении ниже рабочего?

Прямо пропорционально снижению абсолютного давления **увеличится измеряемый объем** (поток воздуха через прибор):

- в 1,6 раза при пониженном давлении;
- в 11 раз при атмосферном давлении.

Температура сжатого воздуха понизится, т.к. понизилась степень сжатия, но не прямо пропорционально (приведены опытные значения).

Прямо пропорционально увеличению измеряемого объема **уменьшится содержание загрязняющих веществ** (их количество остается прежним, а объем возрастает).

- в 1,6 раза при пониженном давлении (механические примеси – до 5600 шт./м³, влага – до 0,550 г/м³, масла – до 0,050 мг/м³).
- в 11 раз при атмосферном давлении (механические примеси – до 820 шт./м³, влага – до 0,08 г/м³, масла – до 0,007 мг/м³).

Обратившись к Приложению Г, по известному содержанию влаги **определим температуру точки росы**.

- -25 °С при пониженном давлении;
- -43 °С при атмосферном давлении.

Обратившись к Приложению А (данные из ГОСТ 8573-1), **определим класс чистоты сжатого воздуха с новыми показаниями**. Очевидно, что **измерения при атмосферном давлении покажут более высокий класс чистоты** сжатого воздуха, чем измерения при рабочем или сниженном давлении:

- 3.3.2 при пониженном давлении (класс не изменится);
- 2.2.1 при атмосферном давлении (класс изменится существенно).

Какие последствия неправильного измерения качества сжатого воздуха?

1. Преждевременное выпадение влаги

Получив значение при атмосферном давлении -43 °С, потребитель спокойно эксплуатирует технику. Однако, как только сжатый воздух охладится до -20 °С, например, зимой в воздушной магистрали, проходящей по улице, его относительная влажность достигнет 100%, и начнется конденсация влаги, которая непременно замерзнет, что грозит нарушению технологического цикла предприятия, коррозией в исполнительных механизмах, аппаратуре, приборах, устройствах и разрывом трубопровода.

2. Усиление гидроабразивного износа

Контроль содержания механических примесей в условиях, отличных от рабочих, будет давать хорошие показатели чистоты в то время, когда в сжатом объеме концентрация частиц, каждая из которых представляет собой микронож, будет превосходить измеренную в разы. Скорость износа поверхностей в таких условиях существенно возрастает, хотя и не прямо пропорционально количеству частиц.

3. Снижение качества продукции

Содержание углеводородов влияет на качество различных технологических процессов: скорость протекания химических реакций и состав получаемых химических соединений, адгезия лакокрасочных покрытий на основании, прочность сварных швов, годность к употреблению продукции в пищу и т.д. Несмотря на и без того малые концентрации масел, установленные ГОСТ 8573-1, отдельные производства могут иметь свои внутренние, еще более жесткие требования.

ТИПОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

Виды решений

Техническая политика завода в области построения решений по подготовке сжатого воздуха заключается в проектировании и производстве **2-х основных видов решений**:

- **стационарных**, оборудование которых распределяется по всему объему компрессорной станции – классическое исполнение, имеющее сегодня наибольшее распространение;
- **компактных**, оборудование которых компонуется на общей раме, образуя установку подготовки воздуха, занимает определенную минимально возможную площадь и требует подведения минимума коммуникаций (как правило, электропитания и пневмосети) – новое, перспективное и активно развивающееся направление.



Предлагая решения для станций с безмасляными компрессорами, мы часто сталкиваемся с недопониманием: **зачем безмасляному компрессору подготовка воздуха?** Отвечая на этот вопрос, следует помнить **3 особенности безмасляного компрессора**:

- 1** Безмасляная компрессорная установка **только не добавляет масло** в сжатый воздух, однако всасываемый воздух может быть загрязнен чем угодно, поэтому отказ от оборудования по подготовке воздуха – вредительство.
- 2** Безмасляная компрессорная установка **не обеспечивает точку росы**, более того, более сильный нагрев сжатого воздуха, чем у маслозаполненных установок, требует дополнительного конечного охлаждения и осушения.
- 3** Износ качающего узла безмасляной компрессорной установки **требует фильтрации механических примесей**, в т.ч. для предотвращения гидроабразивного износа оборудования, установленного после компрессора.

Безмасляная компрессорная установка **не требует подготовки воздуха**, только **если находится в соответствующих производственных условиях** окружающей среды (операционные, лаборатории нефтехимии, фармацевтики).

ПОДБОР ОБОРУДОВАНИЯ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ЕДИНОЙ СИСТЕМОЙ АВТОМАТИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ



Мы разработали, активно внедряем и постоянно совершенствуем Единую систему автоматических расчетов (ЕСАР), призванную облегчить труд инженеров, ускорить процесс подготовки технико-коммерческих предложений и технических решений и, разумеется, минимизировать ошибки проектирования, вызванные человеческим фактором.

Принципиальные схемы и достижимые классы

		Класс	Частицы, мкм	Точка росы, °С	Масло, мг/м ³
Схема оборудования для МАСЛОЗАПОЛНЕННОЙ компрессорной установки					
	0.0.0	0,1	-70	Нет паров	
	0.2.0	0,1	-40	Нет паров	
	1.1.1	0,5	-40	< 0,01	
	1.1.2	0,5	-40	< 0,1	
	1.4.0	0,5	+3	Нет паров	
	1.4.1	0,5	+3	< 0,01	
	1.4.2	0,5	+3	< 0,1	
	2.5.3	1,0	+7	< 1,0	
	2.9.4	1,0	-	< 5,0	
	4.9.4	5,0	-	< 5,0	
Схема оборудования для БЕЗМАСЛЯНОЙ компрессорной установки					
	0.0.0	0,1	-70	Нет паров	
	0.2.1	0,1	-40	< 0,01	
	1.4.0	0,5	+3	Нет паров	
	1.4.1	0,5	+3	< 0,01	
	2.9.1	1,0	-	< 0,01	
	2.9.2	1,0	-	< 0,1	

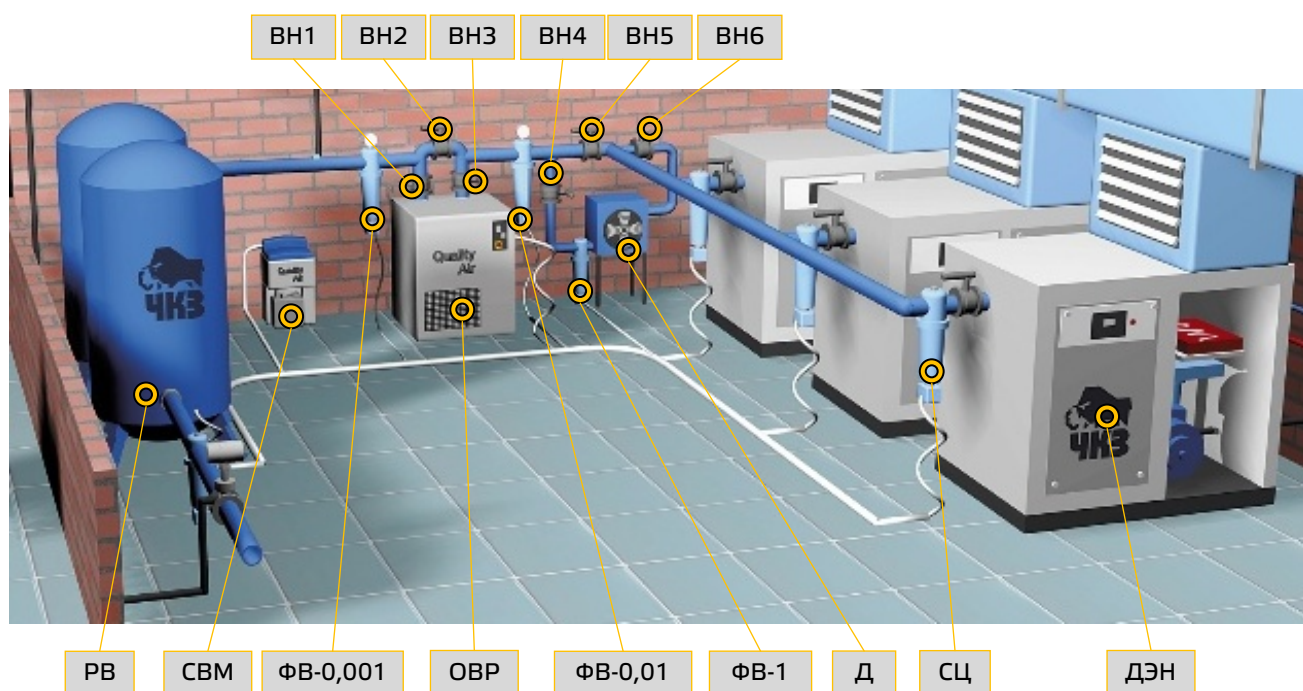
Примечание: для механических частиц указан наибольший допустимый размер.

Примечание: классы чистоты для безмасляной компрессорной установки даны при условии, что всасываемый воздух имеет класс чистоты не ниже 2.9.2.

КМ – установка компрессорная маслозаполненная
КБ – установка компрессорная безмасляная
С1 – сепаратор циклонный магистральный
С2 – сепаратор водомасляный
Ф1 – фильтр механических примесей (частицы 1 мкм, капельные жидкости 1 мг/м³)
Ф2 – фильтр масла (частицы 0,01 мкм, капельные жидкости 0,01 мг/м³)
Ф3 – фильтр масла тонкий (частицы 0,01 мкм, капельные жидкости 0,001 мг/м³)

Ф4 – фильтр паров с фильтроэлементом из активированного угля (нет паров и запахов масла)
Ф5 – фильтр каталитического разложения углеводородов
ВД1 – осушитель адсорбционный
ВД2 – осушитель рефрижераторный
Т – нагреватель
АТ – охладитель
Б1 – бак сбора масляных фракций
Б2 – бак сбора воды

Пример размещения оборудования подготовки воздуха для группы компрессорных установок **ДЭН** приведен на рисунке. В зависимости от объема потребления сжатого воздуха, в работе может находиться 1 или 2 установки, еще 1 установка находится в резерве. После каждой **ДЭН** размещен сепаратор циклонный **СЦ**. Предварительно очищенный от капельной влаги воздух поступает на охладитель **Д**. Механические примеси и часть капельного влаги, сконденсировавшаяся из-за снижения температуры сжатого воздуха в охладителе **Д**, удаляются фильтром частиц **ФВ-1,0** (1 мкм) и фильтром масляным **ФВ-0,01** (0,01 мг/м³). Осушение воздуха до точки росы +7 °С производится рефрижераторным осушителем **ОВР**. Дополнительную очистку воздуха обеспечивает фильтр тонкой очистки **ФВ-0,001** (0,001 мг/м³). При необходимости (обслуживание, ремонт и т.д.), охладитель и рефрижераторный осушитель могут быть выведены из работы посредством перекрытия кранов шаровых **ВН1**, **ВН3**, **ВН4**, **ВН6** и открытия кранов шаровых **ВН2** и **ВН5**.



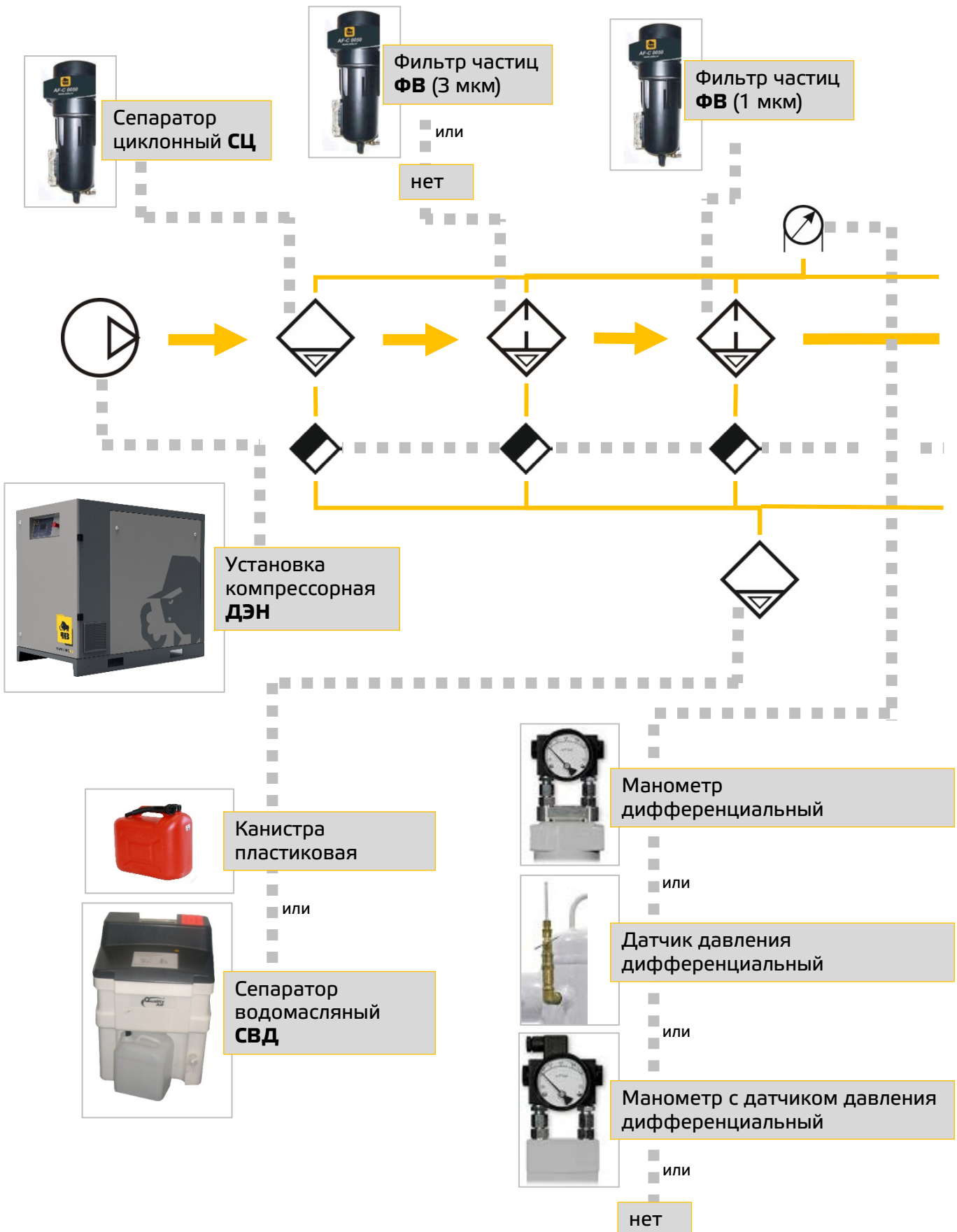
Подготовленный до класса 1.5.1 сжатый воздух поступает в ресиверы **РВ**, позволяющие сглаживать неравномерность потребления и облегчать режим работы компрессорным установкам. Конденсат, отделенный циклонными сепараторами и фильтрами, собирается в сепараторе водомасляном **СВМ**, где происходит разделение конденсата на фракции: воду и масловодяную эмульсию с преобладающим содержанием масла. Вода может быть слита в общую канализацию, а эмульсия сдана на переработку.

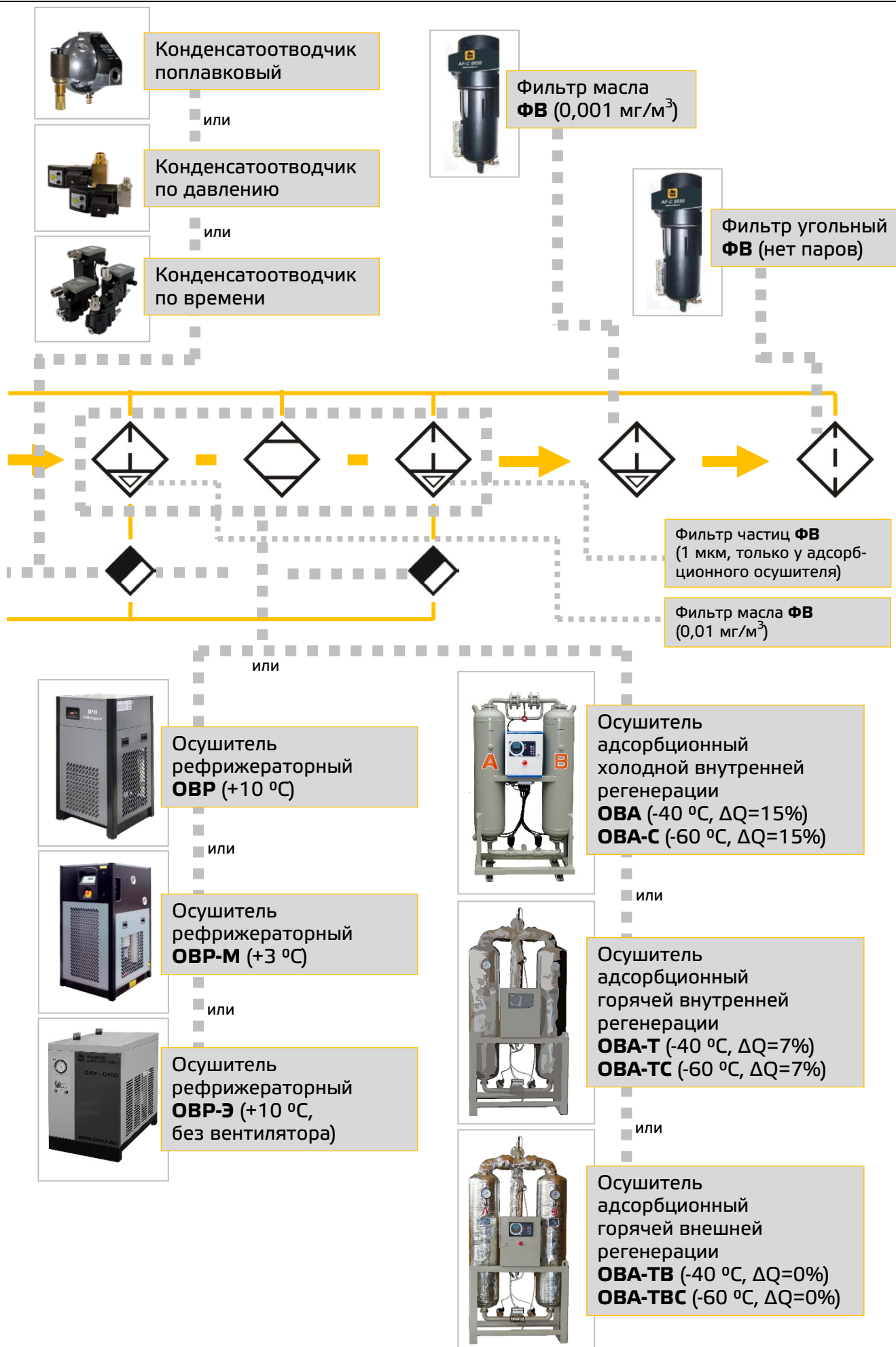
Общие технические параметры

Параметр		Ед. изм.	Значение
Давление номинальное изб.		МПа	0,6...1,6
Пропускная способность*, н.у.		м ³ /мин	
Мощность устройств суммарная		кВт	
Параметры чистоты воздуха	Мех. частицы	мкм	0,1...1,0
	Точка росы	°С	-70...+7
	Содержание масла	мг/м ³	Нет паров...1,0
Классы чистоты по ГОСТ Р ИСО 8573-1-2010		-	0.0.0...2.5.3
Климатическое исполнение и категория размещения		-	У4, УХЛ4, У1, УХЛ1
Температура эксплуатации	Исполнения для помещений	°С	+15...+40
	Уличное исполнение		-40...+40

Комбинации устройств в классических схемах

Приведена одна из наиболее наполненных схем подготовки сжатого воздуха до класса 0.2(1).0 с адсорбционным и 0.4(6).0 с рефрижераторным осушителем, отражающая варианты подбора основного оборудования и дополнительных устройств.





ОБОРУДОВАНИЕ ПОДГОТОВКИ ВОЗДУХА

Сепараторы циклонные

Общие технические сведения



Сепараторы циклонные магистральные **СЦ** предназначены для отделения масляных и водных капельных фракций от воздуха путем создания циклонного (завихренного) потока. Специальная конструкция исключает наличие подвижных частей и фильтрующих элементов, что существенно повышает срок службы. Установка сепаратора производится непосредственно в напорный воздушный трубопровод, как правило, после компрессорной установки или после дополнительного теплообменного аппарата.



Параметр	Ед. изм.	Диапазон значений		
		низкого давления	среднего давления	высокого давления
Класс давления компрессора (ГОСТ 28567-70)	-	низкого давления	среднего давления	высокого давления
Пропускная способность*, н.у.	м ³ /мин	1,5...458,0	4,2...212,5	6,3...71,5
Давление номинальное изб.	МПа	0,6...1,6	5,0	10,0...35,0
Эффективность очистки	%	>99,0		
Масса	кг	1...662	1...95	2,3...22,4
Присоединение	-	Резьба (D _y < 80 мм) Фланец (D _y ≥ 80 мм)		
Сброс конденсата	-	Автоматический		

* – дана пропускная способность сепаратора, приведенная к стандартным условиям (атмосферное давление 760 мм.рт.ст., 20 °С) при его работе на избыточном давлении 0,7 МПа и температуре окружающего воздуха +20 °С.

Номенклатура и подробные технические характеристики сепараторов приведены в Приложении Б1 и Б2

Как правильно подобрать сепаратор?

Для циклонного сепаратора главным параметром, служит **скорость течения** сжатого воздуха, формирующая внутри него структурированные вихри (циклон) и определяющая качество очистки. Для стабильно эффективной очистки скорость должна сохраняться вблизи значения, которое определяется производителем **при испытаниях**. Как правило, испытания проводятся **при конкретном давлении**, пропускная способность Q_{c0} , напрямую связанная со скоростью течения, в этих условиях считается **эталонной** и, пересчитанная к стандартным условиям (атмосферному давлению 760 мм.рт.ст. и 20 °С по ГОСТ 2939-63), приводится в каталогах и справочниках. Однако один и тот же сепаратор часто применяется **при другом давлении**, что **требует пересчета эталонной пропускной способности** с помощью коэффициента k_c , определяемого производителем для всего диапазона возможных рабочих давлений сепаратора.

Возможны **2 способа** подбора сепаратора:

1. Пересчетом стандартной пропускной способности сепаратора Q_{c0} к фактической Q_c и сравнением ее с производительностью компрессорной установки Q (поток через сепаратор):

$$Q_c = k_c \cdot Q_{c0},$$

$$Q_c > Q.$$

2. Пересчетом производительности компрессорной установки Q (потока через сепаратор) к эквивалентной $Q_э$ и сравнением ее с эталонной пропускной способностью сепаратора $Q_{с0}$.

$$Q_э = \frac{Q}{k_c}$$

$$Q_{с0} > Q_э$$

Рассмотрим пример подбора сепаратора обоими способами на примере.

Пусть требуется подобрать сепаратор для компрессорной установки с давлением 3,0 МПа и производительностью при стандартных условиях $Q = 24 \text{ м}^3/\text{мин}$.

СПОСОБ 1:

Фактическая пропускная способность сепаратора Q_c должна быть больше потока Q , проходящего через сепаратор, т.е.

$$Q_c > Q.$$

Обратимся к Приложению Б1, в котором приведена номенклатура сепараторов с соответствующими стандартными пропускными способностями $Q_{с0}$. Наиболее близкая к нашим условиям пропускная способность $Q_{с0} = 28,3 \text{ м}^3/\text{мин}$ у сепаратора СЦ-1700/5,0Р.

СЦ-2550/5,0Р	42,5	5,0
СЦ-1700/5,0Р	28,3	5,0
СЦ-820/5,0Р	13,7	5,0

В Приложении Б2 обратимся к таблице коэффициентов. При давлении 3,0 МПа $k_c = 0,7$.

Давление изб., МПа	1,7	1,8	1,9	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
k_c	0,44	0,46	0,48	0,50	0,61	0,70	0,78	0,86	0,93	1,00

Определим фактическую пропускную способность Q_c сепаратора СЦ-1700/5,0Р:

$$Q_c = k_c \cdot Q_{с0} = 0,7 \cdot 28,3 \text{ м}^3/\text{мин} = 19,8 \text{ м}^3/\text{мин},$$

$$19,8 \text{ м}^3/\text{мин} < 24 \text{ м}^3/\text{мин}.$$

Условие $Q_c > Q$ не выполняется, поэтому рассмотрим больший сепаратор СЦ-2550/5,0Р со стандартной пропускной способностью $Q_{с0} = 42,5 \text{ м}^3/\text{мин}$.

СЦ-4100/5,0Р	68,3	5,0
СЦ-2550/5,0Р	42,5	5,0
СЦ-1700/5,0Р	28,3	5,0

Определим фактическую пропускную способность Q_c сепаратора СЦ-2550/5,0Р:

$$Q_c = k_c \cdot Q_{с0} = 0,7 \cdot 42,5 \text{ м}^3/\text{мин} = 29,8 \text{ м}^3/\text{мин}.$$

$$29,8 \text{ м}^3/\text{мин} > 24 \text{ м}^3/\text{мин}.$$

Условие $Q_c > Q$ выполняется. Выбираем сепаратор СЦ-2550/5,0Р с фактической пропускной способностью $Q_c = 29,8 \text{ м}^3/\text{мин}$.

СПОСОБ 2:

Стандартная пропускная способность сепаратора Q_{c0} должна быть больше эквивалентного потока $Q_э$, проходящего через сепаратор.

$$Q_{c0} > Q_э.$$

В Приложении Б2 обратимся к таблице коэффициентов. При давлении 3,0 МПа $k_c = 0,7$.

Давление изб., МПа	1,7	1,8	1,9	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
k_c	0,44	0,46	0,48	0,50	0,61	0,70	0,78	0,86	0,93	1,00

Определим эквивалентный поток $Q_э$ через сепаратор:

$$Q_э = \frac{Q}{k_c} = \frac{24 \text{ м}^3/\text{мин}}{0,7} = 34,3 \text{ м}^3/\text{мин}.$$

Обратимся к приложению Б1 и выберем сепаратор, стандартная пропускная способность Q_{c0} которого больше вычисленного эквивалентного потока $Q_э$.

СЦ-4100/5,0Р	68,3	5,0
СЦ-2550/5,0Р	42,5	5,0
СЦ-1700/5,0Р	28,3	5,0

$$34,3 \text{ м}^3/\text{мин} > 34,3 \text{ м}^3/\text{мин}.$$

Условие $Q_{c0} > Q_э$ выполняется, в первую очередь, для сепаратора СЦ-2550/5,0Р со стандартной пропускной способностью $Q_{c0} = 42,5 \text{ м}^3/\text{мин}$.

Фильтры

Общие технические сведения



Фильтры воздушные магистральные **ФВ**, в зависимости от типа фильтрующего элемента, предназначены для очистки сжатого воздуха от механических примесей (продуктов износа, абразивных частиц, пыли, ржавчины и т.д.), масел, воды, кислот, паров и запахов. Установка фильтра производится непосредственно в воздушный трубопровод. Фильтры механических примесей также принимают на себя часть капельной влаги и требуют установки конденсатоотводчиков.



Параметр	Ед. изм.	Диапазон значений		
Класс давления компрессора (ГОСТ 28567-70)	-	низкого давления	среднего давления	высокого давления
Пропускная способность*, н.у.	м ³ /мин	1,6...510,0	4,2...212,5	6,3...71,5
Давление номинальное изб.	МПа	0,6...1,6	5,0	10,0...35,0
Масса	кг	2...435	1...95	2,3...22,4
Присоединение	-	Резьба (D _y < 80 мм) Фланец (D _y ≥ 80 мм)		
Сброс конденсата	-	Нет (угольный фильтроэлемент) / автоматический		

* – дана пропускная способность сепаратора, приведенная к стандартным условиям (атмосферное давление 760 мм.рт.ст., 20 °С) при его работе на избыточном давлении 0,7 МПа и температуре окружающего воздуха +20 °С.

Для фильтров мы используем 5 типов фильтрующих элементов:

ФВ-3,0	ФВ-1,0	ФВ-0,01	ФВ-0,001	ФВ-0,003
Фильтроэлемент поверхностный для удаления частиц и капельной влаги	Фильтроэлемент поверхностный для удаления частиц	Фильтроэлемент глубинно-коалесцентный для удаления масла	Фильтроэлемент глубинно-коалесцентный для тщательного удаления масла	Фильтроэлемент удаления паров и запахов с активированным углем
≤ 5 мкм	≤ 1 мкм	0,01 мкм	0,01 мкм	0,01 мкм
≤ 1 мг/м ³	≤ 1 мг/м ³	≤ 0,01 мг/м ³	≤ 0,001 мг/м ³	Нет паров и запахов

Номенклатура и подробные технические характеристики фильтров приведены в Приложении Б3 – Б6

Применяемость фильтрующих элементов указана в Приложении В1

Как правильно подобрать фильтр?

Эффективность фильтрации зависит от 2-х факторов:

1. **Правильности следования** фильтров.
2. **Скорости течения** в фильтре.

Первый фактор достаточно понятен: фильтры должны следовать по возрастанию тонкости очистки. Иными словами, нельзя ставить более грубый фильтр после более тонкого или сразу ставить тонкий фильтр в системе, где присутствуют тяжелые загрязнения. Нарушение последовательности возрастания тонкости фильтрации приведет к преждевременному износу и засорению фильтрующего элемента.

Второй фактор, как и в случае с сепараторами, требует сохранения скорости течения вблизи определенного значения, которое определяется производителем **при испытаниях**. Как правило, испытания проводятся **при конкретном давлении**, пропускная способность $Q_{\phi 0}$, напрямую связанная со скоростью течения, в этих условиях считается **эталонной** и, пересчитанная к стандартным условиям (атмосферному давлению 760 мм.рт.ст. и 20 °С по ГОСТ 2939-63), приводится в каталогах и справочниках. Однако один и тот же фильтр часто применяется **при другом давлении**, что **требует пересчета эталонной пропускной способности** с помощью коэффициента k_{ϕ} , определяемого производителем для всего диапазона возможных рабочих давлений фильтра.

Возможны **2 способа** подбора фильтра:

1. Пересчетом стандартной пропускной способности фильтра $Q_{\phi 0}$ к фактической Q_{ϕ} и сравнением ее с производительностью компрессорной установки Q (поток через фильтр):

$$Q_{\phi} = k_{\phi} \cdot Q_{\phi 0},$$

$$Q_{\phi} > Q.$$

2. Пересчетом производительности компрессорной установки Q (потока через фильтр) к эквивалентной Q_{ϕ} и сравнением ее с эталонной пропускной способностью фильтра $Q_{\phi 0}$.

$$Q_{\phi} = \frac{Q}{k_{\phi}},$$

$$Q_{\phi 0} > Q_{\phi}$$

Рассмотрим пример подбора фильтра обоими способами на примере.

Пусть требуется подобрать фильтр частиц тонкостью 1 мкм для компрессорной установки с давлением 1,0 МПа и производительностью при стандартных условиях $Q = 8,0 \text{ м}^3/\text{мин}$.

СПОСОБ 1:

Фактическая пропускная способность фильтра Q_{ϕ} должна быть больше потока Q , проходящего через фильтр, т.е.

$$Q_{\phi} > Q.$$

Обратимся к Приложению Б3, в котором приведена номенклатура фильтров тонкостью 1 мкм с соответствующими стандартными пропускными способностями $Q_{\phi 0}$. Наиболее близкая к нашим условиям пропускная способность $Q_{\phi 0} = 8,5 \text{ м}^3/\text{мин}$ у фильтра ФВ-510/0,7/3Р.

ФВ-690/0,7/3Р	11,5	0,7
ФВ-510/0,7/3Р	8,5	0,7
ФВ-420/0,7/3Р	7,0	0,7

В Приложении Б6 обратимся к таблице коэффициентов. При давлении 1,0 МПа $k_{\phi} = 1,39$.

Давление изб., МПа	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6
k_{ϕ}	0,74	0,87	1,00	1,13	1,26	1,39	1,52	1,65	1,78	1,91	2,04	2,17

Определим фактическую пропускную способность фильтра ФВ-510/0,7/1Р:

$$Q_{\phi} = k_{\phi} \cdot Q_{\phi 0} = 1,39 \cdot 8,5 \text{ м}^3/\text{мин} = 11,9 \text{ м}^3/\text{мин},$$

$$11,9 \text{ м}^3/\text{мин} > 8,0 \text{ м}^3/\text{мин}.$$

Условие $Q_{\phi} > Q$ выполняется. Однако следует проверить, возможна ли установка фильтра меньшего типоразмера ФВ-420/0,7/1Р со стандартной пропускной способностью $Q_{\phi 0} = 7,0 \text{ м}^3/\text{мин}$?

ФВ-510/0,7/3Р	8,5	0,7
ФВ-420/0,7/3Р	7,0	0,7
ФВ-300/0,7/3Р	5,0	0,7

Определим фактическую пропускную способность фильтра ФВ-420/0,7/1Р:

$$Q_{\phi} = k_{\phi} \cdot Q_{\phi 0} = 1,39 \cdot 7,0 \text{ м}^3/\text{мин} = 9,7 \text{ м}^3/\text{мин},$$

$$9,7 \text{ м}^3/\text{мин} > 8,0 \text{ м}^3/\text{мин}.$$

Условие $Q_{\phi} > Q$ выполняется. Проверим, возможна ли установка фильтра еще меньшего типоразмера ФВ-300/0,7/1Р со стандартной пропускной способностью $Q_{\phi 0} = 5,0 \text{ м}^3/\text{мин}$?

ФВ-420/0,7/3Р	7,0	0,7
ФВ-300/0,7/3Р	5,0	0,7
ФВ-230/0,7/3Р	3,8	0,7

Определим фактическую пропускную способность фильтра ФВ-300/0,7/1Р:

$$Q_{\phi} = k_{\phi} \cdot Q_{\phi 0} = 1,39 \cdot 5,0 \text{ м}^3/\text{мин} = 6,9 \text{ м}^3/\text{мин},$$

$$6,9 \text{ м}^3/\text{мин} < 8,0 \text{ м}^3/\text{мин}.$$

Условие $Q_{\phi} > Q$ не выполняется, установка фильтра ФВ-300/0,7/1Р невозможна. Выбираем предыдущий фильтр ФВ-420/0,7/1Р с фактической пропускной способностью $Q_{\phi} = 9,7 \text{ м}^3/\text{мин}$.

СПОСОБ 2:

Стандартная пропускная способность фильтра $Q_{\phi 0}$ должна быть больше эквивалентного потока Q_{Σ} , проходящего через фильтр.

$$Q_{\phi 0} > Q_{\Sigma}.$$

В Приложении Б6 обратимся к таблице коэффициентов. При давлении 1,0 МПа $k_{\phi} = 1,39$.

Давление изб., МПа	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6
k_{ϕ}	0,74	0,87	1,00	1,13	1,26	1,39	1,52	1,65	1,78	1,91	2,04	2,17

Определим эквивалентный поток $Q_э$ через фильтр:

$$Q_э = \frac{Q}{k_ф} = \frac{8 \text{ м}^3/\text{мин}}{1,39} = 5,8 \text{ м}^3/\text{мин}.$$

Обратимся к приложению БЗ и выберем фильтр, стандартная пропускная способность $Q_{ф0}$ которого больше вычисленного эквивалентного потока $Q_э$.

ФВ-510/0,7/ЗР	8,5	0,7
ФВ-420/0,7/ЗР	7,0	0,7
ФВ-300/0,7/ЗР	5,0	0,7

$$7,0 \text{ м}^3/\text{мин} > 5,8 \text{ м}^3/\text{мин}.$$

Условие $Q_{ф0} > Q_э$. **выполняется**, в первую очередь, для фильтра СЦ-420/5,0Р со стандартной пропускной способностью $Q_{ф0} = 7,0 \text{ м}^3/\text{мин}$.

Осушители рефрижераторные

Общие технические сведения



Осушители рефрижераторные **ОВР**, предназначены для удаления остаточной влаги из сжатого воздуха (после сепараторов, вторичных охладителей и дренажных устройств) с целью предотвращения ее конденсации в трубопроводах, каналах машин и оборудования. Работают по принципу охлаждения потока воздуха до требуемой точки росы, вызывая принудительную конденсацию влаги. Для избежание замерзания выпавшей капельной влаги не применяются для обеспечения точки росы ниже +2...3 °С.

Мы предлагаем 3 типа рефрижераторных осушителей:

1. **Классический ОВР** (точка росы +3...+10 °С).
2. **Улучшенный ОВР-М** (точка росы +2...+3 °С).
3. **Экономный ОВР-Э** (точка росы +3...+7 °С) с охлаждением без применения вентиляторов для малых предприятий и автосервисов



Параметр	Ед. изм.	Диапазон значений	
Класс давления компрессора (ГОСТ 28567-70)	-	Низкого давления	Среднего давления
Пропускная способность, н.у.	м ³ /мин	0,7...208,0	0,55...48,5
Давление ном.	МПа	0,7...1,6	2,0...5,0
Мощность	кВт	0,3...17,0	0,25...5,6
Температура потока на входе	°С	+5...+45 (80)	
Точка росы	°С	+2...+10	
Остаточная концентрация влаги	г/м ³	5,57...9,36	
Масса	кг	13...1600	
Присоединение	-	резьба (D _y < 80 мм) или фланец (D _y ≥ 80 мм)	

* – дана пропускная способность сепаратора, приведенная к стандартным условиям (атмосферное давление 760 мм.рт.ст., 20 °С) при его работе на избыточном давлении 0,7 МПа и температуре окружающего воздуха +20 °С.

Осушители с предварительным охладителем имеют буквенный индекс Д. Мы используем 2 типа предварительных охладителей:

Предварительный охладитель АТВ	Предварительный охладитель АТЖ
	
Доохладитель с воздушным охлаждением	Доохладитель с жидкостным охлаждением
Пропускная способность до 75 м³/мин	Пропускная способность до 210 м³/мин

Номенклатура и подробные технические характеристики осушителей приведены в Приложении Б7, Б8



ВСЕ ОСУШИТЕЛИ КОМПЛЕКТУЮТСЯ ФИЛЬТРАМИ НА ВХОДЕ И НА ВЫХОДЕ

Это позволяет подать на осушение более качественный воздух, уже очищенный от основной массы капельной влаги, что облегчает работу осушителя, и предотвратить попадание продуктов износа из осушителя в пневмосеть. При необходимости, вы всегда можете отказаться от установки фильтров и снизить капитальные затраты, учитывая при этом, что надежность системы очистки снизится.

Как правильно подобрать рефрижераторный осушитель?

Рефрижераторный осушитель – одно из наиболее чувствительных к окружающим условиям устройств очистки сжатого воздуха. Т.к. осушение осуществляется непосредственным охлаждением сжатого воздуха до точки росы, основными факторами, влияющими на работу осушителя, служат:

1. **Скорость течения** через охладитель (пропускная способность).
2. **Температура поступающего сжатого воздуха** (чем она выше, тем больше энергии затрачивается на доведение температуры до нужной точки росы, при недостатке энергии точка росы может возрастать).
3. **Температура окружающего воздуха** (чем она выше, тем менее эффективнее отвод тепла от осушителя, точка росы может возрастать).

Для стабильно эффективного осушения **требуется учесть все три фактора**. Их оптимальные значения определяются **при испытаниях**. Как правило, испытания проводятся **при конкретном давлении, температуре сжатого воздуха и температуре окружающей среды**. Пропускная способность осушителя Q_{p0} , полученная при этих условиях и обеспечивающая необходимую точку росы, считается **эталонной** и, пересчитанная к стандартным условиям (атмосферному давлению 760 мм.от.ст. и 20 °С по ГОСТ 2939-63), приводится в каталогах и справочниках. Однако один и тот же осушитель часто применяется **при другом давлении, другой температуре окружающей среды** и с компрессорной установкой, после которой **сжатый воздух имеет другую температуру**, что **требует пересчета эталонной пропускной способности** с помощью трех коэффициентов k_{p1}, k_{p2}, k_{p3} соответственно.

Возможны **2 способа** подбора рефрижераторного осушителя:

1. Пересчетом стандартной пропускной способности осушителя Q_{p0} к фактической Q_p и сравнением ее с производительностью компрессорной установки Q (поток через осушитель):

$$Q_p = k_{p1} \cdot k_{p2} \cdot k_{p3} \cdot Q_{p0},$$

$$Q_p > Q.$$

2. Пересчетом производительности компрессорной установки Q (потока через осушитель) к эквивалентной Q_3 и сравнением ее с эталонной пропускной способностью осушителя Q_{p0} .

$$Q_3 = \frac{Q}{k_{p1} \cdot k_{p2} \cdot k_{p3}},$$

$$Q_{p0} > Q_3.$$

Рассмотрим пример подбора сепаратора обоими способами на примере.

Пусть требуется подобрать рефрижераторный осушитель с точкой росы +2...+3 °С для компрессорной установки с давлением 0,8 МПа и производительностью при стандартных условиях $Q = 32 \text{ м}^3/\text{мин}$. Температура окружающей среды +25 °С, сжатый воздух после компрессорной установки имеет температуру +45 °С.

СПОСОБ 1:

Фактическая пропускная способность осушителя Q_p должна быть больше потока, проходящего через осушитель Q , т.е.

$$Q_p > Q.$$

Обратимся к Приложению Б7, в котором приведена номенклатура рефрижераторных осушителей с соответствующими стандартными пропускными способностями Q_{p0} . Наиболее близкая к нашим условиям пропускная способность $Q_{p0} = 37,0 \text{ м}^3/\text{мин}$ и гарантированная точка росы +3 °С у осушителя ОВР-2220/0,7Р-М.

ОВР-2500/0,7Р	41,67	0,70
ОВР-2220/1,6Р-М	37,00	0,70
ОВР-1800/0,7Р	30,00	0,70

В Приложении Б8 обратимся к таблице коэффициентов для рефрижераторных осушителей низкого давления. При давлении 0,8 МПа $k_{p1} = 1,04$, при температуре сжатого воздуха +45 °С $k_{p2} = 0,78$, при температуре окружающей среды +25 °С $k_{p3} = 1,00$

Давление изб., МПа	0,4	0,6	0,7	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6
k_{p1}	0,80	0,94	1,00	1,04	1,11	1,16	1,22	1,25

Температура сжатого воздуха, °С	30	35	40	45	50	60
k_{p2}	1,29	1,00	0,92	0,78	0,65	0,45

Температура окружающей среды, °С	20	25	30	35	40	50
k_{p3}	1,05	1,00	0,98	0,93	0,84	0,70

Определим фактическую пропускную способность Q_p рефрижераторного осушителя ОВР-2220/0,7Р-М:

$$Q_p = k_{p1} \cdot k_{p2} \cdot k_{p3} \cdot Q_{p0} = 1,04 \cdot 0,78 \cdot 1,00 \cdot 37,0 \text{ м}^3/\text{мин} = 30,0 \text{ м}^3/\text{мин},$$

$$30,0 \text{ м}^3/\text{мин} < 32 \text{ м}^3/\text{мин}.$$

Условие $Q_p > Q$ не выполняется, и необходимо рассмотреть следующий типоразмер ОВР-2670/0,7Ф-М со стандартной пропускной способностью $Q_{p0} = 44,4 \text{ м}^3/\text{мин}$

ОВР-2780/0,7Р	46,25	0,70
ОВР-2670/1,6Ф-М	44,40	0,70
ОВР-2500/0,7Р	41,67	0,70

Определим фактическую пропускную способность Q_p рефрижераторного осушителя ОВР-2670/0,7Ф-М:

$$Q_p = k_{p1} \cdot k_{p2} \cdot k_{p3} \cdot Q_{p0} = 1,04 \cdot 0,78 \cdot 1,00 \cdot 44,4 \text{ м}^3/\text{мин} = 36,0 \text{ м}^3/\text{мин},$$

$$36,0 \text{ м}^3/\text{мин} > 32 \text{ м}^3/\text{мин}.$$

Условие $Q_p > Q$ выполняется.

Выбираем рефрижераторный осушитель ОВР-2670/0,7Ф-М с фактической пропускной способностью $Q_p = 36,0 \text{ м}^3/\text{мин}$.

СПОСОБ 2:

Стандартная пропускная способность осушителя Q_{p0} должна быть больше эквивалентного потока $Q_э$, проходящего через осушитель, т.е.

$$Q_{p0} > Q_э.$$

В Приложении Б8 обратимся к таблице коэффициентов. При давлении 0,8 МПа $k_{p1} = 1,04$, при температуре сжатого воздуха $+45 \text{ °C}$ $k_{p2} = 0,78$, при температуре окружающей среды $+25 \text{ °C}$ $k_{p3} = 1,00$

Давление изб., МПа	0,4	0,6	0,7	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6
k_{p1}	0,80	0,94	1,00	1,04	1,11	1,16	1,22	1,25
Температура сжатого воздуха, °C	30	35	40	45	50	60		
k_{p2}	1,29	1,00	0,92	0,78	0,65	0,45		
Температура окружающей среды, °C	20	25	30	35	40	50		
k_{p3}	1,05	1,00	0,98	0,93	0,84	0,70		

Определим эквивалентный поток $Q_э$ через осушитель:

$$Q_э = \frac{Q}{k_{p1} \cdot k_{p2} \cdot k_{p3}} = \frac{32 \text{ м}^3/\text{мин}}{1,04 \cdot 0,78 \cdot 1,00} = 39,4 \text{ м}^3/\text{мин}.$$

Обратимся к приложению Б7 и выберем рефрижераторный осушитель, стандартная пропускная способность Q_{p0} которого больше вычисленного эквивалентного потока $Q_э$.

ОВР-2780/0,7Р	46,25	0,70
ОВР-2670/1,6Ф-М	44,40	0,70
ОВР-2500/0,7Р	41,67	0,70

$$44,4 \text{ м}^3/\text{мин} > 39,4 \text{ м}^3/\text{мин}.$$

Условие $Q_{p0} > Q_э$ выполняется, в первую очередь, для рефрижераторного осушителя ОВР-2670/0,7Ф-М со стандартной пропускной способностью $Q_{p0} = 44,4 \text{ м}^3/\text{мин}$.

Осушители адсорбционные

Общие технические сведения



Осушители адсорбционные **ОВА** предназначены для удаления остаточной влаги из сжатого воздуха (после сепараторов, вторичных охладителей и дренажных устройств) с целью предотвращения ее конденсации в трубопроводах, каналах машин и оборудования. Работают по принципу поглощения (адсорбции) влаги при прохождении воздушного потока через колонну с адсорбентом. Осушители с точкой росы ниже -60 °С имеют буквенный индекс –С.

В зависимости от способа регенерации (восстановления) адсорбента от накопленной влаги различают осушители:

- **с холодной внутренней регенерацией ОВА** – регенерация осуществляется частью воздушного потока, осушаемого в другой колонне (до 15...20% потерь общего потока);
- **с горячей внутренней регенерацией ОВА-...Т** – регенерация осуществляется частью воздушного потока, осушаемого в другой колонне и подогреваемого (до 6...8% потерь общего потока);
- **с горячей внешней регенерацией ОВА-...ТВ** – регенерация осуществляется воздухоудовкой, всасывающей воздух из окружающей среды через колонну с адсорбентом, перед прохождением через которую воздух нагревается (0% потерь общего потока).

Параметр	Ед. изм.	Диапазон значений			
		Низкого давления	Низкого давления	Среднего давления	Высокого давления
Класс давления компрессора (ГОСТ 28567-70)	-	Низкого давления	Низкого давления	Среднего давления	Высокого давления
Тип осушителя		ОВА (ОВА-...С)	ОВА-Т, ОВА-...Т-С	ОВА-...ТВ (ОВА-...ТВ-С)	
Пропускная способность*, н.у.	м ³ /мин	0,7...150,0		0,7...150,0	0,7...19,5 1,9...29,2
Давление ном. изб.	МПа	0,7...1,6		0,7...1,6	5,0...10,0 25,0...42,0
Потери потока на регенерацию	%	<20,0	<7,0	0	
Точка росы	°С	-25...-60 (-70)			
Остаточная концентрация влаги	г/м ³	2,16...0,011 (0,003)			
Масса	кг	105...1650		105...1650	65...254 127...350
Присоединение		резьба (D _y < 80 мм) или фланец (D _y ≥ 80 мм)			

* – дана пропускная способность осушителя, приведенная к стандартным условиям (атмосферное давление 760 мм.рт.ст., 20 °С) при его работе на избыточном давлении 0,7 МПа и температуре окружающего воздуха +20 °С.

Внешний вид	Адсорбент	Точка росы, °С	Удельная площадь, м ² /г	Плотность, кг/м ³	Диаметр пор, нм	Формула
	Активированный оксид алюминия (активированный глинозем)	-20...-40	300 – 380	760 – 850	2,0 – 3,0	Al ₂ O ₃ ·nH ₂ O
	Оксид кремния (силикагель)	-25...-50	650 – 750	700 – 800	2,0 – 2,5	H ₂ SiO ₃
	Цеолит (молекулярное сито)	-40...-70	800 – 1100	680 – 720	0,4 – 0,5	Na ₁₂ [(AlO ₂) ₁₂ (SiO ₂) ₁₂] · H ₂ O

Номенклатура и подробные технические характеристики осушителей приведены в Приложении Б9, Б10
Типы и количество применяемых адсорбентов приведены в приложении В2



ВСЕ ОСУШИТЕЛИ КОМПЛЕКТУЮТСЯ ФИЛЬТРАМИ НА ВХОДЕ И НА ВЫХОДЕ

Это позволяет подать на осушение более качественный воздух, уже очищенный от основной массы капельной влаги, что облегчает работу осушителя, и предотвратит попадание продуктов износа из осушителя в пневмосеть. При необходимости, вы всегда можете отказаться от установки фильтров и снизить капитальные затраты, учитывая при этом, что надежность системы очистки снизится.

Как правильно подобрать адсорбционный осушитель?

Адсорбционные осушители, особенно выполненные в теплоизолированном корпусе, в отличие от рефрижераторных, мало чувствительны к температуре окружающей среды, и основными факторами, влияющими на работу осушителя, служат:

1. **Скорость течения** через охладитель (пропускная способность).
2. **Температура поступающего сжатого воздуха** (чем она выше, тем больше энергии затрачивается на доведение температуры до нужной точки росы, при недостатке энергии точка росы может возрастать).

Для стабильно эффективного осушения **требуется учесть эти два фактора**. Их оптимальные значения определяются **при испытаниях**. Как правило, испытания проводятся **при конкретном давлении и температуре сжатого воздуха**. Пропускная способность Q_{a0} , полученная при этих условиях и обеспечивающая необходимую точку росы, считается **эталонной** и, пересчитанная к стандартным условиям (атмосферному давлению 760 мм.от.ст. и 20 °С по ГОСТ 2939-63), приводится в каталогах и справочниках. Однако один и тот же осушитель часто применяется **при другом давлении** и с компрессорной установкой, после которой **сжатый воздух имеет другую температуру**, что **требует пересчета эталонной пропускной способности** с помощью двух коэффициентов k_{a1} и k_{a2} соответственно.

Возможны **2 способа** подбора адсорбционного осушителя:

1. Пересчетом стандартной пропускной способности осушителя Q_{a0} к фактической Q_a и сравнением ее с производительностью компрессорной установки Q (поток через осушитель):

$$Q_a = k_{a1} \cdot k_{a2} \cdot Q_{a0},$$

$$Q_a > Q.$$

2. Пересчетом производительности компрессорной установки Q (потока через осушитель) к эквивалентной $Q_э$ и сравнением ее с эталонной пропускной способностью осушителя Q_{a0} .

$$Q_э = \frac{Q}{k_{a1} \cdot k_{a2}},$$

$$Q_{a0} > Q_э.$$

Рассмотрим пример подбора сепаратора обоими способами на примере.

Пусть требуется подобрать адсорбционный осушитель с точкой росы -40 °С для компрессорной установки с давлением 1,3 МПа и производительностью при стандартных условиях $Q = 16$ м³/мин. Сжатый воздух после компрессорной установки имеет температуру $+55$ °С.

СПОСОБ 1:

Фактическая пропускная способность Q_a адсорбционного осушителя должна быть больше производительности компрессора Q , т.е.

$$Q_a > Q.$$

Обратимся к Приложению Б9, в котором приведена номенклатура адсорбционных осушителей с соответствующими стандартными пропускными способностями Q_{a0} . Наиболее

близкая к нашим условиям пропускная способность $Q_{a0} = 16,0 \text{ м}^3/\text{мин}$ и точка росы -40 °C у осушителя ОВА-960/0,7Р.

ОВА-1200/0,7Ф	20,00	0,70
ОВА-0960/0,7Р	16,00	0,70
ОВА-0860/0,7Р	14,00	0,70

В Приложении Б10 обратимся к таблице коэффициентов для адсорбционных осушителей низкого давления. При давлении $1,3 \text{ МПа}$ $k_{a1} = 1,75$, при температуре сжатого воздуха $+55 \text{ °C}$ $k_{a2} = 0,64$.

Давление изб., МПа	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6
k_{a1}	0,75	0,88	1,00	1,13	1,25	1,38	1,50	1,63	1,75	1,88	2,00	2,13

Температура сжатого воздуха, °C	25	30	35	40	45	50	55	60
k_{a2}	1,00	1,00	1,00	0,97	0,87	0,80	0,64	0,51

Определим фактическую пропускную способность Q_a рефрижераторного осушителя ОВА-960/0,7Р:

$$Q_a = k_{a1} \cdot k_{a2} \cdot Q_{a0} = 1,75 \cdot 0,64 \cdot 16,0 \text{ м}^3/\text{мин} = 18,1 \text{ м}^3/\text{мин},$$

$$18,1 \text{ м}^3/\text{мин} > 16 \text{ м}^3/\text{мин}.$$

Условие $Q_a > Q$ выполняется. Проверим, возможна ли установка адсорбционного осушителя меньшего типоразмера ОВА-860/0,7Р со стандартной пропускной способностью $Q_{a0} = 14,0 \text{ м}^3/\text{мин}$?

ОВА-0960/0,7Р	16,00	0,70
ОВА-0860/0,7Р	14,00	0,70
ОВА-0720/0,7Р	12,00	0,70

Определим фактическую пропускную способность Q_a рефрижераторного осушителя ОВА-860/0,7Р:

$$Q_a = k_{a1} \cdot k_{a2} \cdot Q_{a0} = 1,75 \cdot 0,64 \cdot 14,0 \text{ м}^3/\text{мин} = 15,7 \text{ м}^3/\text{мин},$$

$$15,7 \text{ м}^3/\text{мин} < 16 \text{ м}^3/\text{мин}.$$

Условие $Q_a > Q$ не выполняется. Выбираем больший адсорбционный осушитель ОВА-960/0,7Р с фактической пропускной способностью $Q_a = 18,1 \text{ м}^3/\text{мин}$.

СПОСОБ 2:

Стандартная пропускная способность Q_{a0} адсорбционного осушителя должна быть больше эквивалентного потока $Q_{э.}$, проходящего через осушитель:

$$Q_{a0} > Q_{э.}$$

В Приложении Б10 обратимся к таблице коэффициентов для адсорбционных осушителей низкого давления. При давлении 1,3 МПа $k_{a1} = 1,75$, при температуре сжатого воздуха +55 °С $k_{a2} = 0,64$.

Давление изб., МПа	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6
k_{a1}	0,75	0,88	1,00	1,13	1,25	1,38	1,50	1,63	1,75	1,88	2,00	2,13

Температура сжатого воздуха, °С	25	30	35	40	45	50	55	60	
k_{a2}		1,00	1,00	1,00	0,97	0,87	0,80	0,64	0,51

Определим эквивалентный поток $Q_{э}$ через осушитель:

$$Q_{э} = \frac{Q}{k_{a1} \cdot k_{a2}} = \frac{16 \text{ м}^3/\text{мин}}{1,75 \cdot 0,64} = 14,3 \text{ м}^3/\text{мин.}$$

Обратимся к Приложению Б9 и выберем адсорбционный осушитель, стандартная пропускная способность Q_{a0} которого больше вычисленного эквивалентного потока $Q_{э}$.

ОВА-1200/0,7Ф	20,00	0,70
ОВА-0960/0,7Р	16,00	0,70
ОВА-0860/0,7Р	14,00	0,70

$$16,0 \text{ м}^3/\text{мин} > 14,3 \text{ м}^3/\text{мин.}$$

Условие $Q_{a0} > Q_{э}$. **выполняется**, в первую очередь, для адсорбционного осушителя ОВА-960/0,7Р со стандартной пропускной способностью $Q_{a0} = 16,0 \text{ м}^3/\text{мин}$.

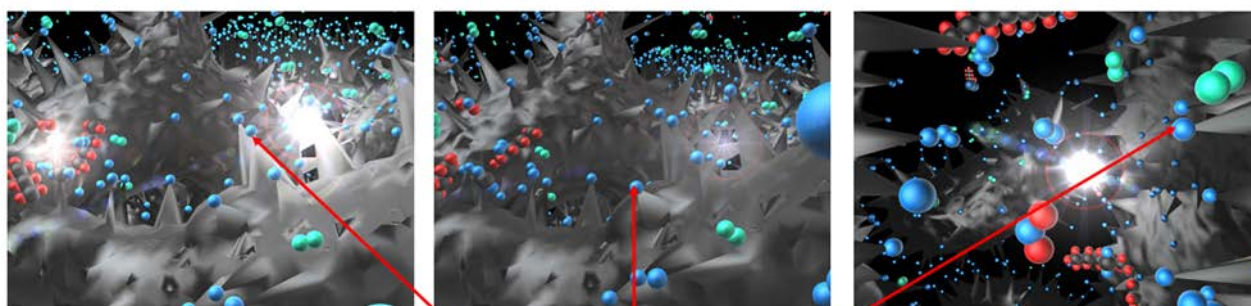
Система каталитического разложения углеводородов



Система каталитического разложения **СКР** на базе колонн «EcoTec Converter» предназначена для превращения масла и других углеводородов, содержащихся в сжатом воздухе, в воду и углекислый газ. Физико-химическая реакция протекает при высокой температуре (свыше 200 °С) в колонне с катализатором, который представляет собой твердую пористую поверхность с площадью порядка 200 м² на 1 г катализатора и насыщенной активными центрами с атомами кислорода.

В реакцию окисления вступают молекулы всех углеводородов, которые расщепляются до углекислого газа и воды. Попадая на «активные центры», они удерживаются и разбиваются на части. Высвобождаемые атомы немедленно вступают в реакцию с кислородом. Происходит замещение электронов кислородом. Процесс повторяется до тех пор, пока молекулы не будут полностью расщеплены на двуокись углерода и воду. Это особенно важно, т.к. в результате реакции **воздушный поток очищается не только от компрессорного масла, но и от прочих углеводородных загрязнений**, попавших

на стадии всасывания.

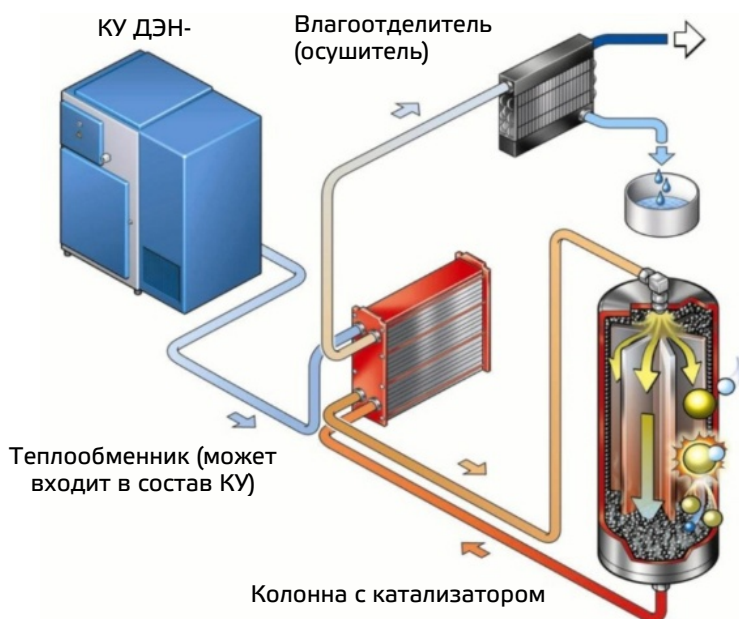


Активные центры катализатора



Параметр	Ед. изм.	Диапазон значений
Пропускная способность, н.у.	м ³ /мин	0,4...50,0
Давление ном. изб.	МПа	0,7
Давление макс. изб.	МПа	1,6; 4,5
Класс чистоты по маслу (ГОСТ 8573.1-2010)	-	0 или 1
Мощность потребляемая	кВт	1,0...28,0
Остаточное содержание масла	мг/м ³	0,003
Межсервисный интервал	ч	20 000
Температура реакции	°С	200...240

Номенклатура и подробные технические характеристики систем приведены в Приложении Б11



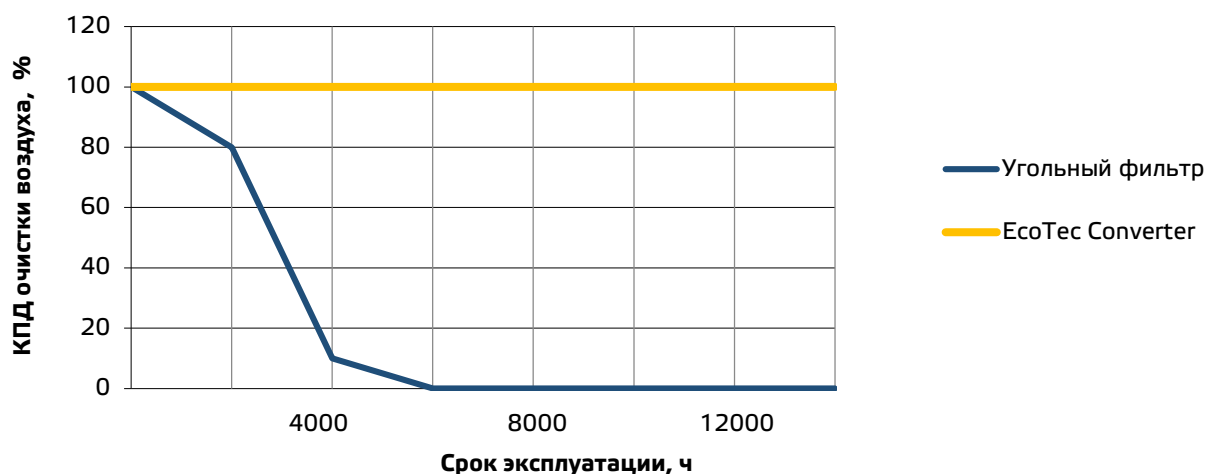
Система применяется совместно с установками и станциями, построенными на основе маслозаполненных компрессоров, на предприятиях пищевой, химической промышленности, приборостроения и отраслях, где требуется высокое качество сжатого воздуха наряду с высокими техническими показателями и необходимостью надежной постоянной очистки.

Система обладает следующими преимуществами:

- **перед безмасляными машинами** – более низкой стоимостью и удалением всех углеводородных соединений, в т.ч. полученных при всасывании;

- **перед группой масляных фильтров** – отсутствием эффекта насыщения фильтроэлемента и реакцией, пропорциональной концентрации масляных фракций (см. график).

Главные особенности функционирования системы приведены в таблице, где столбец «опасность» указывает на возникающие опасности при несоблюдении предписания в столбце «требование».



Конденсат без EcoTec Converter



Конденсат с EcoTec Converter

Дополнительные устройства

Конденсатоотводчики

Конденсатоотводчики **КД** предназначены для удаления накопившегося конденсата в циклонных сепараторах и воздушных фильтрах, отделяющих масляные фракции. К простейшему конденсатоотводчику относится кран шаровой с трубопроводом сброса. Автоматические конденсатоотводчики работают либо по сигналу о достижении конденсатом предельно допустимого уровня в камере, либо по периодическому временному сигналу (таймеру).

КДП	КДУ	КДВ
Сброс по положению поплавка	Сброс по датчику уровня	Сброс по таймеру
1,6 МПа	1,6 МПа	1,6... 35,0 МПа
Производительность компрессорной станции до 500 мЗ/мин		

Датчик точки росы

Датчики точки росы предназначены для измерения температуры точки росы (остаточной концентрации влаги) при рабочем давлении после прохождения сжатым воздухом осушителя. Как правило, на осушитель устанавливается 1 датчик.

Для низкого давления	Для высокого давления
0,6... 1,6 МПа	5,0... 42,0 МПа

Дифференциальные манометры

Дифференциальные манометры предназначены для измерения перепада давления на фильтрах и обеспечивают визуальный контроль над состоянием фильтрующего элемента.

Низкого давления	Среднего давления	Высокого давления
0,6... 1,6 МПа	5,0... 10,0 МПа	25,0... 35,0 МПа

Дифференциальные датчики давления

Дифференциальные датчики давления предназначены для измерения перепада давления на фильтрах и подачи соответствующего электронного сигнала в систему управления или индикатор. Могут быть выполнены совместно с показывающим дифференциальным манометром.

Низкого давления	Среднего давления	Высокого давления
		
0,6... 1,6 МПа	5,0... 10,0 МПа	25,0... 35,0 МПа

Масловодяные сепараторы



Масловодяные сепараторы **СВМ** предназначены для сбора конденсата, отделенного в процессе подготовки сжатого воздуха, и разделения его на воду и масляные фракции. Вода может быть слита в общую канализацию, а масляные фракции сданы на утилизацию и вторичную переработку.

Параметр	Ед. изм.	Значение
Производительность компрессорной станции (на 1 сепаратор)	м ³ /мин	до 160
Периодичность обслуживания (ориентировочно)	ч	200...4000

РАСШИФРОВКА УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

Технические решения:

СПВ-0540/1,3/10-1.2.3

СПВ – марка системы подготовки воздуха

0540 – пропускная способность, приведенная к нормальным условиям, при избыточном рабочем давлении 0,7 МПа и температуре окружающей среды 20 °С, м³/ч;

1,3 – давление рабочее избыточное, МПа;

10 – мощность, потребляемая системой, кВт;

1.2.3 – класс чистоты по ГОСТ 8573-1-2010 (**1** – по механическим примесям, **2** – по точке росы, **3** – по содержанию масла).

Сепараторы циклонные:

СЦ-0540/1,3Р

СЦ – марка сепаратора циклонного;

0540 – пропускная способность, приведенная к нормальным условиям, при избыточном рабочем давлении 0,7 МПа и температуре окружающей среды 20 °С, м³/ч;

1,3 – давление рабочее избыточное, МПа;

Р – тип присоединения (**Р** – резьба, **Ф** – фланец).

Фильтры:

ФВ-0540/1,3/ЗР

ФВ – марка фильтра;

0540 – пропускная способность, приведенная к нормальным условиям, при избыточном рабочем давлении 0,7 МПа и температуре окружающей среды 20 °С, м³/ч;

1,3 – давление рабочее избыточное, МПа;

З – цифровой индекс фильтроэлемента (**З** – механических частиц 3 мкм и влаги 5 мг/м³; **1** – механических частиц 1 мкм и влаги 1 мг/м³; **0,01** – жидкости до 0,01 мг/м³, частиц до 0,01 мкм; **0,001** – жидкости до 0,001 мг/м³, частиц 0,01 мкм, **0,003** – адсорбционный с активированным углем для удаления паров и запахов масла);

Р – тип присоединения (**Р** – резьба, **Ф** – фланец).

Осушители рефрижераторные:

ОВР-0540/1,3Р-Д

ОВР – марка осушителя рефрижераторного;

0540 – пропускная способность, приведенная к нормальным условиям, при избыточном рабочем давлении 0,7 МПа и температуре окружающей среды 20 °С, м³/ч;

1,3 – давление рабочее избыточное, МПа;

Р – тип присоединения (**Р** – резьба, **Ф** – фланец);

Д – конструктивное исполнение (**Д** – с дополнительным охладителем; **М** – с устойчивой точкой росы +3 °С, **Э** – экономного стационарного охлаждения без вентиляторов; при отсутствии охладителя буквенный индекс отсутствует).

Осушители адсорбционные:

ОВА-0540/1,3Р-ТВС

ОВА – марка осушителя адсорбционного

0540 – пропускная способность, приведенная к нормальным условиям, при избыточном рабочем давлении 0,7 МПа и температуре окружающей среды 20 °С, м³/ч;

1,3 – давление рабочее избыточное, МПа;

Р – тип присоединения (**Р** – резьба, **Ф** – фланец);

ТВС – буквенный индекс комбинации свойств (**С** – внутренней холодной регенерации с точкой росы до -70°С; **Т** – внутренней горячей регенерации с точкой росы до -40 °С; **ТС** – внутренней горячей регенерации с точкой росы до -70°С; **ТВ** – внешней горячей регенерации с точкой росы до -40 °С; **ТВС** – внешней горячей регенерации с точкой росы до -70 °С; для внутренней холодной регенерации с точкой росы до -40 °С буквенный индекс отсутствует).

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А. ГОСТ 8573-1-2010

А1. Класс чистоты по твердым частицам

Класс	Предельно допустимое число частиц в 1 м ³				Размер частиц, мкм	Концентрация, мг/м ³
	Размер частиц d, мкм					
	≤ 0,10	0,10 < d ≤ 0,5	0,5 < d ≤ 1,0	1,0 < d ≤ 5,0		
0	В соответствии с требованиями пользователя или поставщика оборудования, но более жесткие, чем для класса 1				Не задается	Не задается
1	Не задается	100	1	0		
2	Не задается	100000	1000	10		
3	Не задается	Не задается	10000	500		
4	Не задается	Не задается	Не задается	1000		
5	Не задается	Не задается	Не задается	20000		
6	Не применяется				≤ 5,0	≤ 5,0
7	Не применяется				≤ 40,0	≤ 10,0

А2. Класс чистоты по влажности и содержанию воды в жидкой фазе

Класс	Температура точки росы, °С	Концентрация воды в жидкой фазе C, г/м ³
0	В соответствии с требованиями пользователя или поставщика оборудования, но более жесткие, чем для класса 1	
1	≤ -70	Не задается
2	≤ -40	Не задается
3	≤ -20	Не задается
4	≤ +3	Не задается
5	≤ +7	Не задается
6	≤ +10	Не задается
7	Не задается	≤ 0,5
8	Не задается	0,5 < C ≤ 5,0
9	Не задается	5,0 < C ≤ 10,0

А3. Класс чистоты по содержанию масел

Класс	Общая концентрация масла (в фазах аэрозолей, жидкости и паров), мг/м ³
0	В соответствии с требованиями пользователя или поставщика оборудования, но более жесткие, чем для класса 1
1	≤ 0,01
2	≤ 0,10
3	≤ 1,0
4	≤ 5,0

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Технические параметры оборудования

Б1. Параметры сепараторов циклонных СЦ

Типоразмер	Поток, н.у., мЗ/мин	Давление макс., МПа	Габариты (ØxВ), мм	Масса, кг	Соед.	Стоимость*, руб.
СЦ-4300/35,0P	71,7	35,0	125x410	22,4	G 1	615 787,43
СЦ-2100/35,0P	35,0	35,0	125x325	18,8	G 3/4	487 431,45
СЦ-1300/35,0P	21,7	35,0	90x290	2,7	G ½	299 935,35
СЦ-910/35,0P	15,2	35,0	90x230	2,3	G ½	233 786,03
СЦ-650/35,0P	10,8	35,0	90x230	2,3	G 3/8	205 749,23
СЦ-2500/10,0P	42,0	10,0	125x410	22,4	G 1	332 498,93
СЦ-1200/10,0P	20,0	10,0	125x325	18,8	G 3/4	265 765,50
СЦ-760/10,0P	12,6	10,0	90x290	2,7	G ½	169 242,98
СЦ-540/10,0P	9,0	10,0	90x230	2,3	G ½	133 612,88
СЦ-380/10,0P	6,3	10,0	90x230	2,3	G 3/8	119 886,53
СЦ-12750/5,0Ф	212,5	5,0	440x1200	95,0	DN 80	993 408,08
СЦ-7650/5,0Ф	127,5	5,0	440x1200	95,0	DN 80	906 815,25
СЦ-5100/5,0Ф	85,0	5,0	440x920	83,0	DN 50	887 101,88
СЦ-4100/5,0P	68,3	5,0	130x690	5,7	G ½	166 468,50
СЦ-2550/5,0P	42,5	5,0	130x490	4,7	G ½	166 468,50
СЦ-1700/5,0P	28,3	5,0	130x390	4,3	G ½	120 908,70
СЦ-820/5,0P	13,7	5,0	130x290	3,9	G ½	114 775,65
СЦ-510/5,0P	8,5	5,0	90x255	1,1	G ½	64 689,08
СЦ-360/5,0P	6,0	5,0	90x190	1,0	G ½	64 689,08
СЦ-250/5,0P	4,1	5,0	90x190	1,0	G 3/8	58 702,05
СЦ-26000/0,7Ф	458,0	1,6	1000x990	662,0	DN 300	774 605,00
СЦ-17300/0,7Ф	305,0	1,6	740x1010	510,0	DN 250	595 855,00
СЦ-10800/0,7Ф	190,0	1,6	750x920	348,0	DN 200	455 000,00
СЦ-6500/0,7Ф	115,0	1,6	580x840	160,0	DN 150	281 645,00
СЦ-3600/0,7Ф	69,0	1,6	450x810	92,0	DN 125	182 455,00
СЦ-2900/0,7P	51,0	1,6	200x600	22,0	G 2 ½	140 855,00
СЦ-2900/0,7Ф	51,0	1,6	390x780	31,0	DN 100	109 005,00
СЦ-2500/0,7P	44,5	1,6	200x600	13,0	G 2 ½	84 175,00
СЦ-2500/0,7Ф	44,5	1,6	200x600	13,0	DN 100	74 880,00
СЦ-1260/0,7P	27,5	1,6	160x520	6,0	G 2	45 500,00
СЦ-540/0,7P	12,5	1,6	120x250	3,0	G 1 ½	22 750,00
СЦ-270/0,7P	5,5	1,6	90x200	1,0	G 1	18 005,00
СЦ-220/0,7P	3,8	1,6	90x200	1,0	G 3/4	17 095,00
СЦ-140/0,7P	2,5	1,6	90x160	1,0	G 1	15 925,00

* - приведена ориентировочная стоимость на момент выпуска издания.

Б2. Поправочные коэффициенты сепараторов циклонных СЦ

Давление изб., МПа	0,1	0,3	0,5	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,3	1,5
k_c	0,50	0,71	0,87	1,00	1,06	1,12	1,17	1,22	1,32	1,41

Давление изб., МПа	1,7	1,8	1,9	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
k_c	0,44	0,46	0,48	0,50	0,61	0,70	0,78	0,86	0,93	1,00

Давление изб., МПа	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0
k_c	0,71	0,75	0,79	0,83	0,86	0,89	0,92	0,95	0,98	1,00

Давление изб., МПа	12,5	15,0	17,5	20,0	22,5	25,0	27,5	30,0	32,5	35,0
k_c	0,65	0,71	0,76	0,81	0,85	0,89	0,92	0,95	0,98	1,00



Б3. Параметры фильтров частиц ФВ-.../З и ФВ-.../1

Типоразмер	Поток, н.у., мЗ/мин	Давление макс., МПа	Частицы, мкм	Масло, мг/мЗ	Габариты, мм	Масса, кг	Соед.	Стоимость*, руб.
ФВ-4300/35,0/ЗР	71,7	35,0	3,000	5,000	125x410	22,4	G 1	584 684,10
ФВ-2100/35,0/ЗР	35,0	35,0	3,000	5,000	125x325	18,8	G 3/4	462 461,18
ФВ-1300/35,0/ЗР	21,7	35,0	3,000	5,000	90x290	2,7	G 1/2	280 221,98
ФВ-910/35,0/ЗР	15,2	35,0	3,000	5,000	90x230	2,3	G 1/2	219 475,58
ФВ-650/35,0/ЗР	10,8	35,0	3,000	5,000	90x230	2,3	G 3/8	189 832,50
ФВ-2500/10,0/ЗР	42,0	10,0	3,000	5,000	125x410	22,4	G 1	301 395,60
ФВ-1200/10,0/ЗР	20,0	10,0	3,000	5,000	125x325	18,8	G 3/4	240 649,20
ФВ-760/10,0/ЗР	12,6	10,0	3,000	5,000	90x290	2,7	G 1/2	149 529,60
ФВ-540/10,0/ЗР	9,0	10,0	3,000	5,000	90x230	2,3	G 1/2	119 156,40
ФВ-380/10,0/ЗР	6,3	10,0	3,000	5,000	90x230	2,3	G 3/8	103 969,80
ФВ-12750/5,0/ЗФ	212,5	5,0	3,000	5,000	440x1200	95,0	DN 80	1 035 901,35
ФВ-7650/5,0/ЗФ	127,5	5,0	3,000	5,000	440x1200	95,0	DN 80	937 188,45
ФВ-5100/5,0/ЗФ	85,0	5,0	3,000	5,000	440x920	83,0	DN 50	902 288,48
ФВ-4100/5,0/ЗР	68,3	5,0	3,000	5,000	130x690	5,7	G 1 1/2	223 418,25
ФВ-2550/5,0/ЗР	42,5	5,0	3,000	5,000	130x490	4,7	G 1 1/2	180 194,85
ФВ-1700/5,0/ЗР	28,3	5,0	3,000	5,000	130x390	4,3	G 1 1/2	147 485,25
ФВ-820/5,0/ЗР	13,7	5,0	3,000	5,000	130x290	3,9	G 1/2	134 635,05
ФВ-510/5,0/ЗР	8,5	5,0	3,000	5,000	90x260	1,1	G 1/2	88 199,10
ФВ-360/5,0/ЗР	6,0	5,0	3,000	5,000	90x190	1,0	G 1/2	70 092,00
ФВ-250/5,0/ЗР	4,1	5,0	3,000	5,000	90x190	1,0	G 3/8	59 432,18
ФВ-180/5,0/ЗР	3,0	5,0	3,000	5,000	60x140	0,5	G 3/8	48 042,23
ФВ-150/5,0/ЗР	2,5	5,0	3,000	5,000	60x140	0,5	G 1/4	46 435,95
ФВ-24600/0,7/ЗФ	410,0	1,6	3,000	5,000	900x1500	435,0	DN 300	761 900,00
ФВ-21600/0,7/ЗФ	360,0	1,6	3,000	5,000	900x1500	435,0	DN 300	По запросу
ФВ-18600/0,7/ЗФ	310,0	1,6	3,000	5,000	850x1500	450,0	DN 250	644 700,00
ФВ-15600/0,7/ЗФ	260,0	1,6	3,000	5,000	850x1500	320,0	DN 250	По запросу
ФВ-12600/0,7/ЗФ	210,0	1,6	3,000	5,000	750x1630	270,0	DN 200	492 200,00
ФВ-9600/0,7/ЗФ	160,0	1,6	3,000	5,000	740x1480	245,0	DN 200	386 600,00
ФВ-7800/0,7/ЗФ	130,0	1,6	3,000	5,000	600x1460	170,0	DN 150	351 700,00
ФВ-6600/0,7/ЗФ	110,0	1,6	3,000	5,000	600x1430	158,0	DN 150	304 900,00
ФВ-5220/0,7/ЗФ	87,0	1,6	3,000	5,000	600x1430	155,0	DN 150	220 400,00
ФВ-3900/0,7/ЗФ	65,0	1,6	3,000	5,000	540x1350	135,0	DN 125	194 400,00
ФВ-3300/0,7/ЗФ	55,0	1,6	3,000	5,000	540x1200	128,0	DN 100	152 300,00
ФВ-2700/0,7/ЗФ	45,0	1,6	3,000	5,000	430x1300	115,0	DN 100	114 900,00
ФВ-2040/0,7/ЗФ	34,0	1,6	3,000	5,000	430x1130	85,0	DN 80	103 300,00
ФВ-1620/0,7/ЗФ	27,0	1,6	3,000	5,000	430x1130	79,0	DN 80	84 500,00
ФВ-1380/0,7/ЗР	23,0	1,6	3,000	5,000	170x1060	58,0	DN 80	72 800,00
ФВ-1020/0,7/ЗР	17,0	1,6	3,000	5,000	170x820	53,0	DN 65	64 300,00
ФВ-810/0,7/ЗР	13,5	1,6	3,000	5,000	170x760	9,0	G 2	21 190,00
ФВ-690/0,7/ЗР	11,5	1,6	3,000	5,000	140x740	6,0	G 2	18 200,00
ФВ-510/0,7/ЗР	8,5	1,6	3,000	5,000	140x640	5,0	G 1 1/2	16 835,00
ФВ-420/0,7/ЗР	7,0	1,6	3,000	5,000	140x560	5,0	G 1 1/2	15 470,00
ФВ-300/0,7/ЗР	5,0	1,6	3,000	5,000	110x370	4,0	G 1	14 105,00
ФВ-230/0,7/ЗР	3,8	1,6	3,000	5,000	110x370	3,0	G 1	12 285,00
ФВ-160/0,7/ЗР	2,6	1,6	3,000	5,000	110x310	2,0	G 1	10 010,00
ФВ-100/0,7/ЗР	1,6	1,6	3,000	5,000	110x260	2,0	G 1	9 360,00

* - приведена ориентировочная стоимость на момент выпуска издания.



Типоразмер	Поток, н.у., мЗ/мин	Давление макс., МПа	Частицы, мкм	Масло, мг/мЗ	Габариты, мм	Масса, кг	Соед.	Стоимость*, руб.
ФВ-4300/35,0/1Р	71,7	35,0	1,000	1,000	125x410	22,4	G 1	584 684,10
ФВ-2100/35,0/1Р	35,0	35,0	1,000	1,000	125x325	18,8	G 3/4	462 461,18
ФВ-1300/35,0/1Р	21,7	35,0	1,000	1,000	90x290	2,7	G 1/2	280 221,98
ФВ-910/35,0/1Р	15,2	35,0	1,000	1,000	90x230	2,3	G 1/2	219 475,58
ФВ-650/35,0/1Р	10,8	35,0	1,000	1,000	90x230	2,3	G 3/8	189 832,50
ФВ-2500/10,0/1Р	42,0	10,0	1,000	1,000	125x410	22,4	G 1	301 395,60
ФВ-1200/10,0/1Р	20,0	10,0	1,000	1,000	125x325	18,8	G 3/4	240 649,20
ФВ-760/10,0/1Р	12,6	10,0	1,000	1,000	90x290	2,7	G 1/2	149 529,60
ФВ-540/10,0/1Р	9,0	10,0	1,000	1,000	90x230	2,3	G 1/2	119 156,40
ФВ-380/10,0/1Р	6,3	10,0	1,000	1,000	90x230	2,3	G 3/8	103 969,80
ФВ-12750/5,0/1Ф	212,5	5,0	1,000	1,000	440x1200	95,0	DN 80	1 035 901,35
ФВ-7650/5,0/1Ф	127,5	5,0	1,000	1,000	440x1200	95,0	DN 80	937 188,45
ФВ-5100/5,0/1Ф	85,0	5,0	1,000	1,000	440x920	83,0	DN 50	902 288,48
ФВ-4100/5,0/1Р	68,3	5,0	1,000	1,000	130x690	5,7	G 1 ½	223 418,25
ФВ-2550/5,0/1Р	42,5	5,0	1,000	1,000	130x490	4,7	G 1 ½	180 194,85
ФВ-1700/5,0/1Р	28,3	5,0	1,000	1,000	130x390	4,3	G 1 ½	147 485,25
ФВ-820/5,0/1Р	13,7	5,0	1,000	1,000	130x290	3,9	G 1/2	134 635,05
ФВ-510/5,0/1Р	8,5	5,0	1,000	1,000	90x260	1,1	G 1 ½	88 199,10
ФВ-360/5,0/1Р	6,0	5,0	1,000	1,000	90x190	1,0	G 1/2	70 092,00
ФВ-250/5,0/1Р	4,1	5,0	1,000	1,000	90x190	1,0	G 3/8	59 432,18
ФВ-180/5,0/1Р	3,0	5,0	1,000	1,000	60x140	0,5	G 3/8	48 042,23
ФВ-150/5,0/1Р	2,5	5,0	1,000	1,000	60x140	0,5	G 1/4	46 435,95
ФВ-24600/0,7/1Ф	410,0	1,6	1,000	1,000	900x1500	435,0	DN 300	761 900,00
ФВ-21600/0,7/1Ф	360,0	1,6	1,000	1,000	900x1500	435,0	DN 300	По запросу
ФВ-18600/0,7/1Ф	310,0	1,6	1,000	1,000	850x1500	450,0	DN 250	644 700,00
ФВ-15600/0,7/1Ф	260,0	1,6	1,000	1,000	850x1500	320,0	DN 250	По запросу
ФВ-12600/0,7/1Ф	210,0	1,6	1,000	1,000	750x1630	270,0	DN 200	492 200,00
ФВ-9600/0,7/1Ф	160,0	1,6	1,000	1,000	740x1480	245,0	DN 200	386 600,00
ФВ-7800/0,7/1Ф	130,0	1,6	1,000	1,000	600x1460	170,0	DN 150	351 700,00
ФВ-6600/0,7/1Ф	110,0	1,6	1,000	1,000	600x1430	158,0	DN 150	304 900,00
ФВ-5220/0,7/1Ф	87,0	1,6	1,000	1,000	600x1430	155,0	DN 150	220 400,00
ФВ-3900/0,7/1Ф	65,0	1,6	1,000	1,000	540x1350	135,0	DN 125	194 400,00
ФВ-3300/0,7/1Ф	55,0	1,6	1,000	1,000	540x1200	128,0	DN 100	152 300,00
ФВ-2700/0,7/1Ф	45,0	1,6	1,000	1,000	430x1300	115,0	DN 100	114 900,00
ФВ-2040/0,7/1Ф	34,0	1,6	1,000	1,000	430x1130	85,0	DN 80	103 300,00
ФВ-1620/0,7/1Ф	27,0	1,6	1,000	1,000	430x1130	79,0	DN 80	84 500,00
ФВ-1380/0,7/1Р	23,0	1,6	1,000	1,000	170x1060	58,0	DN 80	72 800,00
ФВ-1020/0,7/1Р	17,0	1,6	1,000	1,000	170x820	53,0	DN 65	64 300,00
ФВ-810/0,7/1Р	13,5	1,6	1,000	1,000	170x760	9,0	G 2	21 190,00
ФВ-690/0,7/1Р	11,5	1,6	1,000	1,000	140x740	6,0	G 2	18 200,00
ФВ-510/0,7/1Р	8,5	1,6	1,000	1,000	140x640	5,0	G 1/2	16 835,00
ФВ-420/0,7/1Р	7,0	1,6	1,000	1,000	140x560	5,0	G 1 ½	15 470,00
ФВ-300/0,7/1Р	5,0	1,6	1,000	1,000	110x370	4,0	G 1	14 105,00
ФВ-230/0,7/1Р	3,8	1,6	1,000	1,000	110x370	3,0	G 1	12 285,00
ФВ-160/0,7/1Р	2,6	1,6	1,000	1,000	110x310	2,0	G 1	10 010,00
ФВ-100/0,7/1Р	1,6	1,6	1,000	1,000	110x260	2,0	G 1	9 360,00

* - приведена ориентировочная стоимость на момент выпуска издания.



Б4. Параметры фильтров жидкости ФВ-.../0,01 и ФВ-.../0,001

Типоразмер	Поток, н.у., мЗ/мин	Давление макс., МПа	Частицы, мкм	Масло, мг/мЗ	Габариты, мм	Масса, кг	Соед.	Стоимость*, руб.
ФВ-4300/35,0/0,01P	71,7	35,0	0,010	0,010	125x410	22,4	G 1	584 684,10
ФВ-2100/35,0/0,01P	35,0	35,0	0,010	0,010	125x325	18,8	G 3/4	462 461,18
ФВ-1300/35,0/0,01P	21,7	35,0	0,010	0,010	90x290	2,7	G 1/2	280 221,98
ФВ-910/35,0/0,01P	15,2	35,0	0,010	0,010	90x230	2,3	G 1/2	219 475,58
ФВ-650/35,0/0,01P	10,8	35,0	0,010	0,010	90x230	2,3	G 3/8	189 832,50
ФВ-2500/10,0/0,01P	42,0	10,0	0,010	0,010	125x410	22,4	G 1	301 395,60
ФВ-1200/10,0/0,01P	20,0	10,0	0,010	0,010	125x325	18,8	G 3/4	240 649,20
ФВ-760/10,0/0,01P	12,6	10,0	0,010	0,010	90x290	2,7	G 1/2	149 529,60
ФВ-540/10,0/0,01P	9,0	10,0	0,010	0,010	90x230	2,3	G 1/2	119 156,40
ФВ-380/10,0/0,01P	6,3	10,0	0,010	0,010	90x230	2,3	G 3/8	103 969,80
ФВ-12750/5,0/0,01Ф	212,5	5,0	0,010	0,010	440x1200	95,0	DN 80	1 035 901,35
ФВ-7650/5,0/0,01Ф	127,5	5,0	0,010	0,010	440x1200	95,0	DN 80	937 188,45
ФВ-5100/5,0/0,01Ф	85,0	5,0	0,010	0,010	440x920	83,0	DN 50	902 288,48
ФВ-4100/5,0/0,01P	68,3	5,0	0,010	0,010	130x690	5,7	G 1 1/2	223 418,25
ФВ-2550/5,0/0,01P	42,5	5,0	0,010	0,010	130x490	4,7	G 1 1/2	180 194,85
ФВ-1700/5,0/0,01P	28,3	5,0	0,010	0,010	130x390	4,3	G 1 1/2	147 485,25
ФВ-820/5,0/0,01P	13,7	5,0	0,010	0,010	130x290	3,9	G 1/2	134 635,05
ФВ-510/5,0/0,01P	8,5	5,0	0,010	0,010	90x260	1,1	G 1 1/2	88 199,10
ФВ-360/5,0/0,01P	6,0	5,0	0,010	0,010	90x190	1,0	G 1/2	70 092,00
ФВ-250/5,0/0,01P	4,1	5,0	0,010	0,010	90x190	1,0	G 3/8	59 432,18
ФВ-180/5,0/0,01P	3,0	5,0	0,010	0,010	60x140	0,5	G 3/8	48 042,23
ФВ-150/5,0/0,01P	2,5	5,0	0,010	0,010	60x140	0,5	G 1/4	46 435,95
ФВ-24600/0,7/0,01Ф	410,0	1,6	0,010	0,010	900x1500	435,0	DN 300	761 900,00
ФВ-21600/0,7/0,01Ф	360,0	1,6	0,010	0,010	900x1500	435,0	DN 300	По запросу
ФВ-18600/0,7/0,01Ф	310,0	1,6	0,010	0,010	850x1500	450,0	DN 250	644 700,00
ФВ-15600/0,7/0,01Ф	260,0	1,6	0,010	0,010	850x1500	320,0	DN 250	По запросу
ФВ-12600/0,7/0,01Ф	210,0	1,6	0,010	0,010	750x1630	270,0	DN 200	492 200,00
ФВ-9600/0,7/0,01Ф	160,0	1,6	0,010	0,010	740x1480	245,0	DN 200	386 600,00
ФВ-7800/0,7/0,01Ф	130,0	1,6	0,010	0,010	600x1460	170,0	DN 150	351 700,00
ФВ-6600/0,7/0,01Ф	110,0	1,6	0,010	0,010	600x1430	158,0	DN 150	304 900,00
ФВ-5220/0,7/0,01Ф	87,0	1,6	0,010	0,010	600x1430	155,0	DN 150	220 400,00
ФВ-3900/0,7/0,01Ф	65,0	1,6	0,010	0,010	540x1350	135,0	DN 125	194 400,00
ФВ-3300/0,7/0,01Ф	55,0	1,6	0,010	0,010	540x1200	128,0	DN 100	152 300,00
ФВ-2700/0,7/0,01Ф	45,0	1,6	0,010	0,010	430x1300	115,0	DN 100	114 900,00
ФВ-2040/0,7/0,01Ф	34,0	1,6	0,010	0,010	430x1130	85,0	DN 80	103 300,00
ФВ-1620/0,7/0,01Ф	27,0	1,6	0,010	0,010	430x1130	79,0	DN 80	84 500,00
ФВ-1380/0,7/0,01P	23,0	1,6	0,010	0,010	170x1060	58,0	DN 80	72 800,00
ФВ-1020/0,7/0,01P	17,0	1,6	0,010	0,010	170x820	53,0	DN 65	64 300,00
ФВ-0810/0,7/0,01P	13,5	1,6	0,010	0,010	170x760	9,0	G 2	21 190,00
ФВ-0690/0,7/0,01P	11,5	1,6	0,010	0,010	140x740	6,0	G 2	18 200,00
ФВ-0510/0,7/0,01P	8,5	1,6	0,010	0,010	140x640	5,0	G 1/2	16 835,00
ФВ-0420/0,7/0,01P	7,0	1,6	0,010	0,010	140x560	5,0	G 1 1/2	15 470,00
ФВ-0300/0,7/0,01P	5,0	1,6	0,010	0,010	110x370	4,0	G 1	14 105,00
ФВ-0230/0,7/0,01P	3,8	1,6	0,010	0,010	110x370	3,0	G 1	12 285,00
ФВ-0160/0,7/0,01P	2,6	1,6	0,010	0,010	110x310	2,0	G 1	10 010,00
ФВ-0100/0,7/0,01P	1,6	1,6	0,010	0,010	110x260	2,0	G 1	9 360,00

* - приведена ориентировочная стоимость на момент выпуска издания.



Типоразмер	Поток, н.у., мЗ/мин	Давление макс., МПа	Частицы, мкм	Масло, мг/мЗ	Габариты, мм	Масса, кг	Соед.	Стоимость*, руб.
ФВ-4300/35,0/0,001P	71,7	35,0	0,010	0,001	125x410	22,4	G 1	584 684,10
ФВ-2100/35,0/0,001P	35,0	35,0	0,010	0,001	125x325	18,8	G 3/4	462 461,18
ФВ-1300/35,0/0,001P	21,7	35,0	0,010	0,001	90x290	2,7	G 1/2	280 221,98
ФВ-910/35,0/0,001P	15,2	35,0	0,010	0,001	90x230	2,3	G 1/2	219 475,58
ФВ-650/35,0/0,001P	10,8	35,0	0,010	0,001	90x230	2,3	G 3/8	189 832,50
ФВ-2500/10,0/0,001P	42,0	10,0	0,010	0,001	125x410	22,4	G 1	301 395,60
ФВ-1200/10,0/0,001P	20,0	10,0	0,010	0,001	125x325	18,8	G 3/4	240 649,20
ФВ-760/10,0/0,001P	12,6	10,0	0,010	0,001	90x290	2,7	G 1/2	149 529,60
ФВ-540/10,0/0,001P	9,0	10,0	0,010	0,001	90x230	2,3	G 1/2	119 156,40
ФВ-380/10,0/0,001P	6,3	10,0	0,010	0,001	90x230	2,3	G 3/8	103 969,80
ФВ-12750/5,0/0,001Ф	212,5	5,0	0,010	0,001	440x1200	95,0	DN 80	1 035 901,35
ФВ-7650/5,0/0,001Ф	127,5	5,0	0,010	0,001	440x1200	95,0	DN 80	937 188,45
ФВ-5100/5,0/0,001Ф	85,0	5,0	0,010	0,001	440x920	83,0	DN 50	902 288,48
ФВ-4100/5,0/0,001P	68,3	5,0	0,010	0,001	130x690	5,7	G 1 ½	223 418,25
ФВ-2550/5,0/0,001P	42,5	5,0	0,010	0,001	130x490	4,7	G 1 ½	180 194,85
ФВ-1700/5,0/0,001P	28,3	5,0	0,010	0,001	130x390	4,3	G 1 ½	147 485,25
ФВ-820/5,0/0,001P	13,7	5,0	0,010	0,001	130x290	3,9	G 1/2	134 635,05
ФВ-510/5,0/0,001P	8,5	5,0	0,010	0,001	90x260	1,1	G 1/2	88 199,10
ФВ-360/5,0/0,001P	6,0	5,0	0,010	0,001	90x190	1,0	G 1/2	70 092,00
ФВ-250/5,0/0,001P	4,1	5,0	0,010	0,001	90x190	1,0	G 3/8	59 432,18
ФВ-180/5,0/0,001P	3,0	5,0	0,010	0,001	60x140	0,5	G 3/8	48 042,23
ФВ-150/5,0/0,001P	2,5	5,0	0,010	0,001	60x140	0,5	G 1/4	46 435,95
ФВ-24600/0,7/0,001Ф	410,0	1,6	0,010	0,001	900x1500	435,0	DN 300	761 900,00
ФВ-21600/0,7/0,001Ф	360,0	1,6	0,010	0,001	900x1500	435,0	DN 300	По запросу
ФВ-18600/0,7/0,001Ф	310,0	1,6	0,010	0,001	850x1500	450,0	DN 250	644 700,00
ФВ-15600/0,7/0,001Ф	260,0	1,6	0,010	0,001	850x1500	320,0	DN 250	По запросу
ФВ-12600/0,7/0,001Ф	210,0	1,6	0,010	0,001	750x1630	270,0	DN 200	492 200,00
ФВ-9600/0,7/0,001Ф	160,0	1,6	0,010	0,001	740x1480	245,0	DN 200	386 600,00
ФВ-7800/0,7/0,001Ф	130,0	1,6	0,010	0,001	600x1460	170,0	DN 150	351 700,00
ФВ-6600/0,7/0,001Ф	110,0	1,6	0,010	0,001	600x1430	158,0	DN 150	304 900,00
ФВ-5220/0,7/0,001Ф	87,0	1,6	0,010	0,001	600x1430	155,0	DN 150	220 400,00
ФВ-3900/0,7/0,001Ф	65,0	1,6	0,010	0,001	540x1350	135,0	DN 125	194 400,00
ФВ-3300/0,7/0,001Ф	55,0	1,6	0,010	0,001	540x1200	128,0	DN 100	152 300,00
ФВ-2700/0,7/0,001Ф	45,0	1,6	0,010	0,001	430x1300	115,0	DN 100	114 900,00
ФВ-2040/0,7/0,001Ф	34,0	1,6	0,010	0,001	430x1130	85,0	DN 80	103 300,00
ФВ-1620/0,7/0,001Ф	27,0	1,6	0,010	0,001	430x1130	79,0	DN 80	84 500,00
ФВ-1380/0,7/0,001P	23,0	1,6	0,010	0,001	170x1060	58,0	DN 80	72 800,00
ФВ-1020/0,7/0,001P	17,0	1,6	0,010	0,001	170x820	53,0	DN 65	64 300,00
ФВ-0810/0,7/0,001P	13,5	1,6	0,010	0,001	170x760	9,0	G 2	21 190,00
ФВ-0690/0,7/0,001P	11,5	1,6	0,010	0,001	140x740	6,0	G 2	18 200,00
ФВ-0510/0,7/0,001P	8,5	1,6	0,010	0,001	140x640	5,0	G 1 ½	16 835,00
ФВ-0420/0,7/0,001P	7,0	1,6	0,010	0,001	140x560	5,0	G 1 ½	15 470,00
ФВ-0300/0,7/0,001P	5,0	1,6	0,010	0,001	110x370	4,0	G 1	14 105,00
ФВ-0230/0,7/0,001P	3,8	1,6	0,010	0,001	110x370	3,0	G 1	12 285,00
ФВ-0160/0,7/0,001P	2,6	1,6	0,010	0,001	110x310	2,0	G 1	10 010,00
ФВ-0100/0,7/0,001P	1,6	1,6	0,010	0,001	110x260	2,0	G 1	9 360,00

* - приведена ориентировочная стоимость на момент выпуска издания.



Б5. Параметры угольных фильтров ФВ-.../0,003

Типоразмер	Поток, н.у., мЗ/мин	Давление макс., МПа	Частицы, мкм	Масло, мг/мЗ	Габариты, мм	Масса, кг	Соед.	Стоимость*, руб.
ФВ-4300/35,0/0,003Р	71,7	35,0	0,010	нет паров	125x410	22,4	G 1	584 684,10
ФВ-2100/35,0/0,003Р	35,0	35,0	0,010	нет паров	125x325	18,8	G 3/4	462 461,18
ФВ-1300/35,0/0,003Р	21,7	35,0	0,010	нет паров	90x290	2,7	G 1/2	280 221,98
ФВ-910/35,0/0,003Р	15,2	35,0	0,010	нет паров	90x230	2,3	G 1/2	219 475,58
ФВ-650/35,0/0,003Р	10,8	35,0	0,010	нет паров	90x230	2,3	G 3/8	189 832,50
ФВ-2500/10,0/0,003Р	42,0	10,0	0,010	нет паров	125x410	22,4	G 1	301 395,60
ФВ-1200/10,0/0,003Р	20,0	10,0	0,010	нет паров	125x325	18,8	G 3/4	240 649,20
ФВ-760/10,0/0,003Р	12,6	10,0	0,010	нет паров	90x290	2,7	G 1/2	149 529,60
ФВ-540/10,0/0,003Р	9,0	10,0	0,010	нет паров	90x230	2,3	G 1/2	119 156,40
ФВ-380/10,0/0,003Р	6,3	10,0	0,010	нет паров	90x230	2,3	G 3/8	103 969,80
ФВ-12750/5,0/0,003Ф	212,5	5,0	0,010	нет паров	440x1200	95,0	DN 80	1 035 901,35
ФВ-7650/5,0/0,003Ф	127,5	5,0	0,010	нет паров	440x1200	95,0	DN 80	937 188,45
ФВ-5100/5,0/0,003Ф	85,0	5,0	0,010	нет паров	440x920	83,0	DN 50	902 288,48
ФВ-4100/5,0/0,003Р	68,3	5,0	0,010	нет паров	130x690	5,7	G 1 1/2	223 418,25
ФВ-2550/5,0/0,003Р	42,5	5,0	0,010	нет паров	130x490	4,7	G 1 1/2	180 194,85
ФВ-1700/5,0/0,003Р	28,3	5,0	0,010	нет паров	130x390	4,3	G 1 1/2	147 485,25
ФВ-820/5,0/0,003Р	13,7	5,0	0,010	нет паров	130x290	3,9	G 1/2	134 635,05
ФВ-510/5,0/0,003Р	8,5	5,0	0,010	нет паров	90x260	1,1	G 1/2	88 199,10
ФВ-360/5,0/0,003Р	6,0	5,0	0,010	нет паров	90x190	1,0	G 1/2	70 092,00
ФВ-250/5,0/0,003Р	4,1	5,0	0,010	нет паров	90x190	1,0	G 3/8	59 432,18
ФВ-180/5,0/0,003Р	3,0	5,0	0,010	нет паров	60x140	0,5	G 3/8	48 042,23
ФВ-150/5,0/0,003Р	2,5	5,0	0,010	нет паров	60x140	0,5	G 1/4	46 435,95
ФВ-24600/0,7/0,003Ф	410,0	1,6	0,010	нет паров	900x1500	435,0	DN 300	761 900,00
ФВ-21600/0,7/0,003Ф	360,0	1,6	0,010	нет паров	900x1500	435,0	DN 300	По запросу
ФВ-18600/0,7/0,003Ф	310,0	1,6	0,010	нет паров	850x1500	450,0	DN 250	644 700,00
ФВ-15600/0,7/0,003Ф	260,0	1,6	0,010	нет паров	850x1500	320,0	DN 250	По запросу
ФВ-12600/0,7/0,003Ф	210,0	1,6	0,010	нет паров	750x1630	270,0	DN 200	492 200,00
ФВ-9600/0,7/0,003Ф	160,0	1,6	0,010	нет паров	740x1480	245,0	DN 200	386 600,00
ФВ-7800/0,7/0,003Ф	130,0	1,6	0,010	нет паров	600x1460	170,0	DN 150	351 700,00
ФВ-6600/0,7/0,003Ф	110,0	1,6	0,010	нет паров	600x1430	158,0	DN 150	304 900,00
ФВ-5220/0,7/0,003Ф	87,0	1,6	0,010	нет паров	600x1430	155,0	DN 150	220 400,00
ФВ-3900/0,7/0,003Ф	65,0	1,6	0,010	нет паров	540x1350	135,0	DN 125	194 400,00
ФВ-3300/0,7/0,003Ф	55,0	1,6	0,010	нет паров	540x1200	128,0	DN 100	152 300,00
ФВ-2700/0,7/0,003Ф	45,0	1,6	0,010	нет паров	430x1300	115,0	DN 100	114 900,00
ФВ-2040/0,7/0,003Ф	34,0	1,6	0,010	нет паров	430x1130	85,0	DN 80	103 300,00
ФВ-1620/0,7/0,003Ф	27,0	1,6	0,010	нет паров	430x1130	79,0	DN 80	84 500,00
ФВ-1380/0,7/0,003Р	23,0	1,6	0,010	нет паров	170x1060	58,0	DN 80	72 800,00
ФВ-1020/0,7/0,003Р	17,0	1,6	0,010	нет паров	170x820	53,0	DN 65	64 300,00
ФВ-810/0,7/0,003Р	13,5	1,6	0,010	нет паров	170x760	9,0	G 2	21 190,00
ФВ-690/0,7/0,003Р	11,5	1,6	0,010	нет паров	140x740	6,0	G 2	18 200,00
ФВ-510/0,7/0,003Р	8,5	1,6	0,010	нет паров	140x640	5,0	G 1 1/2	16 835,00
ФВ-420/0,7/0,003Р	7,0	1,6	0,010	нет паров	140x560	5,0	G 1 1/2	15 470,00
ФВ-300/0,7/0,003Р	5,0	1,6	0,010	нет паров	110x370	4,0	G 1	14 105,00
ФВ-230/0,7/0,003Р	3,8	1,6	0,010	нет паров	110x370	3,0	G 1	12 285,00
ФВ-160/0,7/0,003Р	2,6	1,6	0,010	нет паров	110x310	2,0	G 1	10 010,00
ФВ-100/0,7/0,003Р	1,6	1,6	0,010	нет паров	110x260	2,0	G 1	9 360,00

* - приведена ориентировочная стоимость на момент выпуска издания.

Б6. Поправочные коэффициенты для фильтров ФВ

Давление изб., МПа	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6
k_{ϕ}	0,74	0,87	1,00	1,13	1,26	1,39	1,52	1,65	1,78	1,91	2,04	2,17

Давление изб., МПа	1,7	1,8	1,9	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
k_{ϕ}	0,44	0,46	0,48	0,50	0,61	0,70	0,78	0,86	0,93	1,00

Давление изб., МПа	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0
k_{ϕ}	0,71	0,75	0,79	0,83	0,86	0,89	0,92	0,95	0,98	1,00

Давление изб., МПа	12,5	15,0	17,5	20,0	22,5	25,0	27,5	30,0	32,5	35,0
k_{ϕ}	0,65	0,71	0,76	0,81	0,85	0,89	0,92	0,95	0,98	1,00

Б7. Параметры осушителей рефрижераторных ОВР

Типоразмер	Поток, н.у., м ³ /мин	Давление макс., МПа	Точка росы, °С	Габариты, мм	Масса, кг	Соед.	Стоимость*, руб.
ОВР-2940/5,0Ф	48,87	5,00	7	1180x1070x1600	536	DN60	1 254 716,89
ОВР-2450/5,0Ф	40,73	5,00	7	1180x1070x1600	532	G 2 ½	1 168 924,28
ОВР-2310/5,0Ф	38,48	5,00	7	1180x1070x1600	456	G 2 ½	1 090 491,34
ОВР-1880/5,0Ф	31,22	5,00	7	1180x1070x1600	453	G 2 ½	1 012 058,39
ОВР-1650/5,0Ф	27,47	5,00	7	870x770x1500	348	G 2 ½	934 256,27
ОВР-1310/5,0Ф	21,75	5,00	7	870x770x1500	295	G 2 ½	844 468,42
ОВР-1150/5,0Ф	19,15	5,00	7	870x770x1500	278	G 2 ½	738 068,76
ОВР-910/5,0Ф	15,07	5,00	7	810x760x1300	240	G 1 ½	567 114,37
ОВР-710/5,0Ф	11,75	5,00	7	810x760x1300	225	G 1 ½	480 270,38
ОВР-580/5,0Ф	9,62	5,00	7	810x760x1300	168	G 1 ½	377 655,70
ОВР-470/5,0Ф	7,68	5,00	7	620x730x1040	129	G 1 ½	341 277,95
ОВР-420/5,0Ф	6,87	5,00	7	780x580x730	92	G 1	238 032,43
ОВР-360/5,0Ф	5,92	5,00	7	780x580x730	92	G 1	227 939,18
ОВР-260/5,0Ф	4,27	5,00	7	780x580x730	88	G 1	197 028,61
ОВР-220/5,0Ф	3,63	5,00	7	760x490x530	62	G 3/4	157 917,28
ОВР-190/5,0Ф	3,17	5,00	7	760x490x530	57	G 3/4	150 978,17
ОВР-140/5,0Ф	2,25	5,00	7	760x490x530	55	G 3/4	133 945,81
ОВР-90/5,0Ф	1,45	5,00	7	760x490x530	54	G 3/4	90 839,23
ОВР-60/5,0Ф	0,90	5,00	7	570x440x490	32	G 3/8	89 367,30
ОВР-40/5,0Ф	0,63	5,00	7	570x440x490	32	G 3/8	89 367,30
ОВР-40/5,0Ф	0,55	5,00	7	570x440x490	30	G 3/8	89 367,30
ОВР-12500/0,7Ф	208,33	1,60	7	2550x1550x2100	1600	DN200	4 205 520,00
ОВР-10500/0,7Ф	175,00	1,60	7	2700x900x1980	1400	DN200	3 689 642,88
ОВР-9000/0,7Ф	150,00	1,60	7	2700x900x1980	1400	DN150	3 173 765,76
ОВР-7880/0,7Ф	131,25	1,60	7	2190x1070x1930	1000	DN150	2 657 888,64
ОВР-6980/0,7Ф	116,25	1,60	7	2190x1070x1930	900	DN150	2 296 774,66
ОВР-5850/0,7Ф	97,50	1,60	7	1470x1080x1930	718	DN100	2 116 217,66
ОВР-5090/0,7Ф	84,75	1,60	7	1470x1080x1930	696	DN100	1 755 103,68
ОВР-3920/0,7Ф	65,25	1,60	7	1400x850x1770	520	DN100	1 548 752,83
ОВР-3330/0,7Ф	55,50	1,60	7	1400x850x1770	492	DN100	1 393 989,70
ОВР-2780/0,7Р	46,25	1,60	7	1170x780x1730	410	G 3	996 495,16
ОВР-2500/0,7Р	41,67	1,60	7	1170x780x1730	392	G 3	872 684,65
ОВР-1800/0,7Р	30,00	1,60	7	950x800x1460	285	G 3	736 313,66
ОВР-1390/0,7Р	23,13	1,60	7	950x800x1460	270	G 3	576 167,45
ОВР-1200/0,7Р	20,00	1,60	7	950x730x1370	230	G 2	501 163,41
ОВР-930/0,7Р	15,50	1,60	7	950x730x1370	220	G 2	346 400,27
ОВР-630/0,7Р	10,38	1,60	7	680x650x1160	165	G 2	291 941,59

* - приведена ориентировочная стоимость на момент выпуска издания.



Типоразмер	Поток, н.у., мЗ/мин	Давление макс., МПа	Точка росы, °С	Габариты, мм	Масса, кг	Соед.	Стоимость*, руб.
ОВР-500/0,7Р	8,25	1,60	7	680x650x1160	160	G 2	245 557,51
ОВР-380/0,7Р	6,25	1,60	7	560x510x880	86	G 1 ½	193 969,80
ОВР-310/0,7Р	5,08	1,60	7	560x510x880	83	G 1 ½	161 222,81
ОВР-210/0,7Р	3,50	1,60	7	560x510x880	78	G 3/4	127 488,94
ОВР-190/0,7Р	3,17	1,60	7	480x460x840	55	G 3/4	112 326,64
ОВР-160/0,7Р	2,58	1,60	7	480x460x840	53	G 3/4	97 164,33
ОВР-140/1,6Р-Э	2,17	1,60	7	370x370x520	25	G 3/4	84 110,00
ОВР-100/1,6Р-Э	1,67	1,60	7	370x370x520	21	G 3/4	67 101,00
ОВР-100/0,7Р	1,67	1,60	7	480x460x840	51	G 3/4	82 899,21
ОВР-70/1,6Р-Э	1,17	1,60	7	370x370x520	18	G 1/2	55 886,00
ОВР-60/0,7Р	0,88	1,60	7	420x370x560	32	G 1/2	56 432,47
ОВР-50/1,6Р-Э	0,83	1,60	7	370x370x520	13	G 1/2	44 671,16
ОВР-40/0,7Р	0,63	1,60	7	420x370x560	32	G 1/2	56 432,47
ОВР-30/0,7Р	0,38	1,60	7	420x370x560	32	G 1/2	56 432,47
ОВР-10000/1,6Ф-М	166,67	1,60	3	2550x1550x2100	1600	DN200	4 255 986,24
ОВР-8400/1,6Ф-М	140,00	1,60	3	2700x900x1980	1400	DN200	3 740 109,12
ОВР-7200/1,6Ф-М	120,00	1,60	3	2700x900x1980	1400	DN150	3 224 232,00
ОВР-6300/1,6Ф-М	105,00	1,60	3	2190x1070x1930	1000	DN150	2 708 354,88
ОВР-5580/1,6Ф-М	93,00	1,60	3	2190x1070x1930	900	DN150	2 347 240,90
ОВР-4680/1,6Ф-М	78,00	1,60	3	1470x1080x1930	718	DN100	2 166 683,90
ОВР-4070/1,6Ф-М	67,80	1,60	3	1470x1080x1930	696	DN100	1 805 569,92
ОВР-3140/1,6Ф-М	52,20	1,60	3	1400x850x1770	520	DN100	1 599 219,07
ОВР-2670/1,6Ф-М	44,40	1,60	3	1400x850x1770	492	DN100	1 528 267,28
ОВР-2220/1,6Р-М	37,00	1,60	3	1170x780x1730	410	G 3	1 036 898,06
ОВР-1710/1,6Р-М	28,50	1,60	3	1170x780x1730	392	G 3	900 527,06
ОВР-1380/1,6Р-М	23,00	1,60	3	950x800x1460	285	G 3	771 333,49
ОВР-1110/1,6Р-М	18,50	1,60	3	950x800x1460	270	G 3	604 338,83
ОВР-870/1,6Р-М	14,50	1,60	3	950x730x1370	230	G 2	507 623,09
ОВР-660/1,6Р-М	11,00	1,60	3	950x730x1370	220	G 2	350 018,89
ОВР-500/1,6Р-М	8,30	1,60	3	680x650x1160	165	G 2	300 913,37
ОВР-400/1,6Р-М	6,60	1,60	3	680x650x1160	160	1 1/G 2	252 047,09
ОВР-300/1,6Р-М	5,00	1,60	3	560x510x880	86	1 1/G 2	198 635,12
ОВР-240/1,6Р-М	4,00	1,60	3	560x510x880	83	1 1/G 2	166 994,66
ОВР-170/1,6Р-М	2,80	1,60	3	560x510x880	78	G 3/4	133 260,78
ОВР-130/1,6Р-М	2,17	1,60	3	480x460x840	55	G 3/4	118 068,57
ОВР-100/1,6Р-М	1,60	1,60	3	480x460x840	53	G 3/4	99 706,34
ОВР-70/1,6Р-М	1,10	1,60	3	480x460x840	51	G 3/4	89 358,89
ОВР-50/1,6Р-М	0,70	1,60	3	420x370x560	32	1/G 2	62 922,06
ОВР-30/1,6Р-М	0,50	1,60	3	420x370x560	32	1/G 2	62 922,06
ОВР-20/1,6Р-М	0,30	1,60	3	420x370x560	32	1/G 2	62 922,06

* - приведена ориентировочная стоимость на момент выпуска издания.

Б8. Поправочные коэффициенты рефрижераторных осушителей

Для низкого давления:

Давление изб., МПа	0,4	0,6	0,7	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6
k_{p1}	0,80	0,94	1,00	1,04	1,11	1,16	1,22	1,25

Температура сжатого воздуха, °С	30	35	40	45	50	60
k_{p2}	1,29	1,00	0,92	0,78	0,65	0,45

Температура окружающей среды, °С	20	25	30	35	40	50
k_{p3}	1,05	1,00	0,98	0,93	0,84	0,70



Для среднего давления:

Давление изб., МПа	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
k_{p1}	1,19	1,10	1,07	1,04	1,02	1,00	0,98

Температура сжатого воздуха, °С	30	35	40	45	50	55	60
k_{p2}	0,83	1,00	1,18	1,38	1,59	1,83	2,04

Температура окружающей среды, °С	20	25	30	35	40	45
k_{p3}	0,93	1,00	1,07	1,15	1,22	1,27

Б9. Параметры осушителей адсорбционных ОВА

Типоразмер	Поток, н.у., м ³ /мин	Давление макс., МПа	Точка росы, °С	Габариты, мм	Масса, кг	Соед.	Стоимость*, руб.
ОВА-3300/0,7Ф	55,00	1,6	-40	2150x1050x2500	1650	DN 100	1 444 000,00
ОВА-2580/0,7Ф	43,00	1,6	-40	2000x1050x2500	1395	DN 100	1 250 000,00
ОВА-2100/0,7Ф	35,00	1,6	-40	1850x850x2400	1145	DN 100	1 111 000,00
ОВА-1800/0,7Ф	30,00	1,6	-40	1600x850x1950	1045	DN 80	1 050 000,00
ОВА-1500/0,7Ф	25,00	1,6	-40	1600x750x2200	996	DN 80	902 000,00
ОВА-1200/0,7Ф	20,00	1,6	-40	1400x700x2200	895	DN 65	777 000,00
ОВА-0960/0,7Р	16,00	1,6	-40	1300x650x2200	735	G 2	664 000,00
ОВА-0860/0,7Р	14,00	1,6	-40	1250x650x2000	596	G 2	499 000,00
ОВА-0720/0,7Р	12,00	1,6	-40	1200x600x1950	518	G 2	477 000,00
ОВА-0600/0,7Р	10,00	1,6	-40	100x550x1950	400	G 2	405 000,00
ОВА-0480/0,7Р	8,00	1,6	-40	900x500x2000	342	G 1 ½	395 000,00
ОВА-0420/0,7Р	7,00	1,6	-40	900x500x1800	310	G 1 ½	374 000,00
ОВА-0360/0,7Р	6,00	1,6	-40	900x500x1700	282	G 1 ½	352 000,00
ОВА-0300/0,7Р	5,00	1,6	-40	900x500x1700	256	G 1 ½	311 000,00
ОВА-0230/0,7Р	3,80	1,6	-40	900x500x1350	240	G 1	260 000,00
ОВА-0160/0,7Р	2,60	1,6	-40	800x500x1350	205	G 1	195 000,00
ОВА-0100/0,7Р	1,60	1,6	-40	700x500x1300	160	G 1	179 500,00
ОВА-0050/0,7Р	0,70	1,6	-40	700x500x950	105	G 3/4	По запросу

* - приведена ориентировочная стоимость на момент выпуска издания.

Типоразмер	Поток, н.у., м ³ /мин	Давление макс., МПа	Точка росы, °С	Габариты, мм	Масса, кг	Соед.	Стоимость*, руб.
ОВА-3300/0,7Ф-С	55,00	1,6	-70	2150x1050x2500	1650	DN 100	1 588 000,00
ОВА-2580/0,7Ф-С	43,00	1,6	-70	2000x1050x2500	1395	DN 100	1 405 270,00
ОВА-2100/0,7Ф-С	35,00	1,6	-70	1850x850x2400	1145	DN 100	1 280 000,00
ОВА-1800/0,7Ф-С	30,00	1,6	-70	1600x850x1950	1045	DN 80	1 221 470,00
ОВА-1500/0,7Ф-С	25,00	1,6	-70	1600x750x2200	996	DN 80	1 124 000,00
ОВА-1200/0,7Ф-С	20,00	1,6	-70	1400x700x2200	895	DN 65	1 035 000,00
ОВА-0960/0,7Р-С	16,00	1,6	-70	1300x650x2200	735	G 2	766 000,00
ОВА-0860/0,7Р-С	14,00	1,6	-70	1250x650x2000	596	G 2	582 000,00
ОВА-0720/0,7Р-С	12,00	1,6	-70	1200x600x1950	518	G 2	554 000,00
ОВА-0600/0,7Р-С	10,00	1,6	-70	100x550x1950	400	G 2	458 600,00
ОВА-0480/0,7Р-С	8,00	1,6	-70	900x500x2000	342	G 1 ½	429 780,00
ОВА-0420/0,7Р-С	7,00	1,6	-70	900x500x1800	310	G 1 ½	399 590,00
ОВА-0360/0,7Р-С	6,00	1,6	-70	900x500x1700	282	G 1 ½	365 950,00
ОВА-0300/0,7Р-С	5,00	1,6	-70	900x500x1700	256	G 1 ½	342 010,00
ОВА-0230/0,7Р-С	3,80	1,6	-70	900x500x1350	240	G 1	285 090,00
ОВА-0160/0,7Р-С	2,60	1,6	-70	800x500x1350	205	G 1	210 130,00
ОВА-0100/0,7Р-С	1,60	1,6	-70	700x500x1300	160	G 1	183 000,00
ОВА-0050/0,7Р-С	0,70	1,6	-70	700x500x950	105	G 3/4	По запросу

* - приведена ориентировочная стоимость на момент выпуска издания.



Типоразмер	Поток, н.у., мЗ/мин	Давление макс., МПа	Точка росы, °С	Габариты, мм	Масса, кг	Соед.	Стоимость*, руб.
ОВА-3300/0,7Ф-Т	55,00	1,6	-40	2300x1100x2500	1733	DN 100	2 383 000,00
ОВА-2580/0,7Ф-Т	43,00	1,6	-40	2150x1100x2500	1465	DN 100	1 736 000,00
ОВА-2100/0,7Ф-Т	35,00	1,6	-40	2000x900x2400	1202	DN 100	1 495 000,00
ОВА-1800/0,7Ф-Т	30,00	1,6	-40	1750x900x1950	1097	DN 80	1 281 000,00
ОВА-1500/0,7Ф-Т	25,00	1,6	-40	1750x800x2200	1045	DN 80	1 098 000,00
ОВА-1200/0,7Ф-Т	20,00	1,6	-40	1550x750x2200	940	DN 65	1 049 000,00
ОВА-0960/0,7Р-Т	16,00	1,6	-40	1450x700x2200	772	G 2	4 224 000,00
ОВА-0860/0,7Р-Т	14,00	1,6	-40	1400x670x2000	626	G 2	2 061 920,00
ОВА-0720/0,7Р-Т	12,00	1,6	-40	1350x650x1950	544	G 2	1 832 300,00
ОВА-0600/0,7Р-Т	10,00	1,6	-40	11500x600x1950	420	G 2	1 761 890,00
ОВА-0480/0,7Р-Т	8,00	1,6	-40	1050x550x2000	359	G 1 ½	890 850,00
ОВА-0420/0,7Р-Т	7,00	1,6	-40	1050x550x1800	326	G 1 ½	867 590,00
ОВА-0360/0,7Р-Т	6,00	1,6	-40	1050x550x1700	296	G 1 ½	823 000,00
ОВА-0300/0,7Р-Т	5,00	1,6	-40	1050x550x1700	269	G 1 ½	774 600,00
ОВА-0230/0,7Р-Т	3,80	1,6	-40	1050x550x1350	252	G 1	684 020,00
ОВА-0160/0,7Р-Т	2,60	1,6	-40	950x550x1350	215	G 1	571 020,00
ОВА-0100/0,7Р-Т	1,60	1,6	-40	850x550x1300	168	G 1	По запросу
ОВА-0050/0,7Р-Т	0,70	1,6	-40	850x550x950	110	G 3/4	По запросу

* - приведена ориентировочная стоимость на момент выпуска издания.

Типоразмер	Поток, н.у., мЗ/мин	Давление макс., МПа	Точка росы, °С	Габариты, мм	Масса, кг	Соед.	Стоимость*, руб.
ОВА-3300/0,7Ф-ТС	55,00	1,6	-70	2300x1100x2500	1733	DN 100	2 621 000,00
ОВА-2580/0,7Ф-ТС	43,00	1,6	-70	2150x1100x2500	1465	DN 100	2 267 620,00
ОВА-2100/0,7Ф-ТС	35,00	1,6	-70	2000x900x2400	1202	DN 100	2 015 630,00
ОВА-1800/0,7Ф-ТС	30,00	1,6	-70	1750x900x1950	1097	DN 80	1 938 180,00
ОВА-1500/0,7Ф-ТС	25,00	1,6	-70	1750x800x2200	1045	DN 80	1 910 000,00
ОВА-1200/0,7Ф-ТС	20,00	1,6	-70	1550x750x2200	940	DN 65	1 644 000,00
ОВА-0960/0,7Р-ТС	16,00	1,6	-70	1450x700x2200	772	G 2	1 409 000,00
ОВА-0860/0,7Р-ТС	14,00	1,6	-70	1400x670x2000	626	G 2	1 208 000,00
ОВА-0720/0,7Р-ТС	12,00	1,6	-70	1350x650x1950	544	G 2	1 154 000,00
ОВА-0600/0,7Р-ТС	10,00	1,6	-70	11500x600x1950	420	G 2	979 590,00
ОВА-0480/0,7Р-ТС	8,00	1,6	-70	1050x550x2000	359	G 1 ½	954 980,00
ОВА-0420/0,7Р-ТС	7,00	1,6	-70	1050x550x1800	326	G 1 ½	905 040,00
ОВА-0360/0,7Р-ТС	6,00	1,6	-70	1050x550x1700	296	G 1 ½	852 150,00
ОВА-0300/0,7Р-ТС	5,00	1,6	-70	1050x550x1700	269	G 1 ½	752 430,00
ОВА-0230/0,7Р-ТС	3,80	1,6	-70	1050x550x1350	252	G 1	627 880,00
ОВА-0160/0,7Р-ТС	2,60	1,6	-70	950x550x1350	215	G 1	По запросу
ОВА-0100/0,7Р-ТС	1,60	1,6	-70	850x550x1300	168	G 1	По запросу
ОВА-0050/0,7Р-ТС	0,70	1,6	-70	850x550x950	110	G 3/4	По запросу

* - приведена ориентировочная стоимость на момент выпуска издания.

Типоразмер	Поток, н.у., мЗ/мин	Давление макс., МПа	Точка росы, °С	Габариты, мм	Масса, кг	Соед.	Стоимость*, руб.
ОВА-850/42,0Р-ТВ	14,17	42,0	-40	1320x1000x780	350	G 1/2	16 674 377,56
ОВА-560/42,0Р-ТВ	9,33	42,0	-40	1280x940x750	280	G 1/2	14 590 698,74
ОВА-315/42,0Р-ТВ	5,25	42,0	-40	1150x890x730	220	G 1/2	9 652 597,61
ОВА-225/42,0Р-ТВ	3,75	42,0	-40	1280x840x700	196	G 1/2	8 956 389,00
ОВА-150/42,0Р-ТВ	2,50	42,0	-40	1050x840x700	184	G 1/2	8 148 378,06
ОВА-1750/35,0Р-ТВ	29,17	35,0	-40	1620x1050x805	441	G 1/2	13 333 829,48
ОВА-860/35,0Р-ТВ	14,33	35,0	-40	1320x1000x780	327	G 1/2	10 431 256,31
ОВА-580/35,0Р-ТВ	9,67	35,0	-40	1280x940x750	262	G 1/2	8 333 396,08
ОВА-320/35,0Р-ТВ	5,33	35,0	-40	1150x890x730	210	G 1/2	7 347 952,53
ОВА-235/35,0Р-ТВ	3,92	35,0	-40	1280x840x700	189	G 1/2	6 741 779,43
ОВА-160/35,0Р-ТВ	2,67	35,0	-40	1050x840x700	177	G 1/2	6 330 188,55
ОВА-1450/25,0Р-ТВ	24,17	25,0	-40	1600x960x470	349	G 1/2	11 620 516,50

* - приведена ориентировочная стоимость на момент выпуска издания.



Типоразмер	Поток, н.у., мЗ/мин	Давление макс., МПа	Точка росы, °С	Габариты, мм	Масса, кг	Соед.	Стоимость*, руб.
ОВА-730/25,0Р-ТВ	12,17	25,0	-40	1300x910x460	252	G 1/2	10 065 507,69
ОВА-490/25,0Р-ТВ	8,17	25,0	-40	1260x850x450	196	G 1/2	8 285 245,22
ОВА-275/25,0Р-ТВ	4,58	25,0	-40	1130x800x430	150	G 1/2	6 816 973,92
ОВА-170/25,0Р-ТВ	2,83	25,0	-40	1260x800x430	139	G 1/2	6 087 455,47
ОВА-115/25,0Р-ТВ	1,92	25,0	-40	1030x800x430	127	G 1/2	5 869 127,62
ОВА-750/10,0Р-ТВ	12,50	10,0	-40	1600x960x470	254	G 1/2	10 204 023,85
ОВА-410/10,0Р-ТВ	6,83	10,0	-40	1300x910x460	179	G 1/2	8 006 893,70
ОВА-270/10,0Р-ТВ	4,50	10,0	-40	1260x850x450	145	G 1/2	6 520 153,57
ОВА-145/10,0Р-ТВ	2,42	10,0	-40	1130x800x430	120	G 1/2	5 873 085,22
ОВА-85/10,0Р-ТВ	1,42	10,0	-40	1260x800x430	111	G 1/2	5 016 263,83
ОВА-70/10,0Р-ТВ	1,17	10,0	-40	1030x800x430	105	G 1/2	4 785 733,36
ОВА-1170/5,0Р-ТВ	19,50	5,0	-40	1870x1200x630	390	G 3/4	6 138 244,73
ОВА-770/5,0Р-ТВ	12,80	5,0	-40	1870x1080x580	240	G 3/4	5 255 039,30
ОВА-440/5,0Р-ТВ	7,30	5,0	-40	1790x980x530	180	G 1/2	4 423 282,74
ОВА-330/5,0Р-ТВ	5,50	5,0	-40	1780x930x500	150	G 1/2	3 804 907,02
ОВА-225/5,0Р-ТВ	3,75	5,0	-40	1720x810x480	115	G 1/2	3 218 192,14
ОВА-180/5,0Р-ТВ	3,00	5,0	-40	1510x810x480	105	G 1/2	2 589 262,81
ОВА-85/5,0Р-ТВ	1,40	5,0	-40	1430x740x470	80	G 1/2	2 453 714,85
ОВА-40/5,0Р-ТВ	0,66	5,0	-40	1200x740x470	65	G 1/2	2 399 297,79
ОВА-6300/0,7Ф-ТВ	104,80	1,1	-40	2780x2350x1350	3100	DN 125	19 379 070,51
ОВА-5100/0,7Ф-ТВ	84,70	1,1	-40	2600x1870x1160	2400	DN 100	17 286 816,88
ОВА-3700/0,7Ф-ТВ	61,70	1,1	-40	2340x1850x1130	1930	DN 100	14 920 169,33
ОВА-3000/0,7Ф-ТВ	48,80	1,1	-40	2200x1585x1000	1490	DN 80	12 261 978,24
ОВА-2400/0,7Ф-ТВ	40,50	1,1	-40	2185x1520x970	1300	DN 80	11 233 001,04
ОВА-2100/0,7Ф-ТВ	34,70	1,1	-40	2090x1340x920	1080	DN 65	9 397 991,71
ОВА-1500/0,7Ф-ТВ	24,70	1,1	-40	2070x1250x870	850	DN 65	8 197 518,32
ОВА-1200/0,7Ф-ТВ	20,00	1,1	-40	1975x1110x670	670	DN 50	7 374 336,56
ОВА-1000/0,7Р-ТВ	16,70	1,6	-40	2060x1050x750	560	G 2	5 573 626,47
ОВА-770/0,7Р-ТВ	12,80	1,6	-40	2045x1045x715	470	G 2	4 784 743,96
ОВА-600/0,7Р-ТВ	9,80	1,6	-40	1870x775x600	355	G 1 ½	3 875 814,10
ОВА-410/0,7Р-ТВ	6,80	1,6	-40	1840x755x570	280	G 1 ½	3 258 427,78
ОВА-320/0,7Р-ТВ	5,30	1,6	-40	1830x745x555	250	G 1 ½	2 949 734,63
ОВА-260/0,7Р-ТВ	4,30	1,6	-40	1735x675x515	220	G 1	2 383 797,17
ОВА-200/0,7Р-ТВ	3,30	1,6	-40	1720x675x515	180	G 1	2 178 001,73
ОВА-150/0,7Р-ТВ	2,50	1,6	-40	1700x675x515	142	G 1	2 006 505,53
ОВА-110/0,7Р-ТВ	1,80	1,6	-40	1460x675x515	126	G 1	1 869 308,57
ОВА-80/0,7Р-ТВ	1,40	1,6	-40	1605x485x220	62	G 1/2	1 300 073,11
ОВА-70/0,7Р-ТВ	1,20	1,6	-40	1405x485x220	54	G 1/2	1 128 576,91
ОВА-60/0,7Р-ТВ	0,95	1,6	-40	1180x485x220	45	G 1/2	1 025 679,19
ОВА-40/0,7Р-ТВ	0,58	1,6	-40	1125x315x185	25	G 3/8	806 032,14
ОВА-30/0,7Р-ТВ	0,42	1,6	-40	875x315x185	20	G 3/8	720 284,04
ОВА-20/0,7Р-ТВ	0,25	1,6	-40	625x315x185	15	G 3/8	627 939,93
ОВА-10/0,7Р-ТВ	0,13	1,6	-40	450x315x185	11	G 3/8	565 937,46

* - приведена ориентировочная стоимость на момент выпуска издания.

Типоразмер	Поток, н.у., мЗ/мин	Давление макс., МПа	Точка росы, °С	Габариты, мм	Масса, кг	Соед.	Стоимость*, руб.
ОВА-850/42,0Р-ТВС	14,17	42,0	-70	1320x1000x780	350	G 1/2	16 674 377,56
ОВА-560/42,0Р-ТВС	9,33	42,0	-70	1280x940x750	280	G 1/2	14 590 698,74
ОВА-315/42,0Р-ТВС	5,25	42,0	-70	1150x890x730	220	G 1/2	9 652 597,61
ОВА-225/42,0Р-ТВС	3,75	42,0	-70	1280x840x700	196	G 1/2	8 956 389,00
ОВА-150/42,0Р-ТВС	2,50	42,0	-70	1050x840x700	184	G 1/2	8 148 378,06
ОВА-1750/35,0Р-ТВС	29,17	35,0	-70	1620x1050x805	441	G 1/2	13 333 829,48
ОВА-860/35,0Р-ТВС	14,33	35,0	-70	1320x1000x780	327	G 1/2	10 431 256,31
ОВА-580/35,0Р-ТВС	9,67	35,0	-70	1280x940x750	262	G 1/2	8 333 396,08
ОВА-320/35,0Р-ТВС	5,33	35,0	-70	1150x890x730	210	G 1/2	7 347 952,53

* - приведена ориентировочная стоимость на момент выпуска издания.



Типоразмер	Поток, н.у., мЗ/мин	Давление макс., МПа	Точка росы, °С	Габариты, мм	Масса, кг	Соед.	Стоимость*, руб.
ОВА-235/35,0Р-ТВС	3,92	35,0	-70	1280x840x700	189	G 1/2	6 741 779,43
ОВА-160/35,0Р-ТВС	2,67	35,0	-70	1050x840x700	177	G 1/2	6 330 188,55
ОВА-1450/25,0Р-ТВС	24,17	25,0	-70	1600x960x470	349	G 1/2	11 620 516,50
ОВА-730/25,0Р-ТВС	12,17	25,0	-70	1300x910x460	252	G 1/2	10 065 507,69
ОВА-490/25,0Р-ТВС	8,17	25,0	-70	1260x850x450	196	G 1/2	8 285 245,22
ОВА-275/25,0Р-ТВС	4,58	25,0	-70	1130x800x430	150	G 1/2	6 816 973,92
ОВА-170/25,0Р-ТВС	2,83	25,0	-70	1260x800x430	139	G 1/2	6 087 455,47
ОВА-115/25,0Р-ТВС	1,92	25,0	-70	1030x800x430	127	G 1/2	5 869 127,62
ОВА-750/10,0Р-ТВС	12,50	10,0	-70	1600x960x470	254	G 1/2	10 204 023,85
ОВА-410/10,0Р-ТВС	6,83	10,0	-70	1300x910x460	179	G 1/2	8 006 893,70
ОВА-270/10,0Р-ТВС	4,50	10,0	-70	1260x850x450	145	G 1/2	6 520 153,57
ОВА-145/10,0Р-ТВС	2,42	10,0	-70	1130x800x430	120	G 1/2	5 873 085,22
ОВА-85/10,0Р-ТВС	1,42	10,0	-70	1260x800x430	111	G 1/2	5 016 263,83
ОВА-70/10,0Р-ТВС	1,17	10,0	-70	1030x800x430	105	G 1/2	4 785 733,36
ОВА-1170/5,0Р-ТВС	19,50	5,0	-70	1870x1200x630	390	G 3/4	6 138 244,73
ОВА-770/5,0Р-ТВС	12,80	5,0	-70	1870x1080x580	240	G 3/4	5 255 039,30
ОВА-440/5,0Р-ТВС	7,30	5,0	-70	1790x980x530	180	G 1/2	4 423 282,74
ОВА-330/5,0Р-ТВС	5,50	5,0	-70	1780x930x500	150	G 1/2	3 804 907,02
ОВА-225/5,0Р-ТВС	3,75	5,0	-70	1720x810x480	115	G 1/2	3 218 192,14
ОВА-180/5,0Р-ТВС	3,00	5,0	-70	1510x810x480	105	G 1/2	2 589 262,81
ОВА-85/5,0Р-ТВС	1,40	5,0	-70	1430x740x470	80	G 1/2	2 453 714,85
ОВА-40/5,0Р-ТВС	0,66	5,0	-70	1200x740x470	65	G 1/2	2 399 297,79
ОВА-6300/0,7Ф-ТВС	104,80	1,1	-70	2780x2350x1350	3100	DN 125	19 379 070,51
ОВА-5100/0,7Ф-ТВС	84,70	1,1	-70	2600x1870x1160	2400	DN 100	17 286 816,88
ОВА-3700/0,7Ф-ТВС	61,70	1,1	-70	2340x1850x1130	1930	DN 100	14 920 169,33
ОВА-3000/0,7Ф-ТВС	48,80	1,1	-70	2200x1585x1000	1490	DN 80	12 261 978,24
ОВА-2400/0,7Ф-ТВС	40,50	1,1	-70	2185x1520x970	1300	DN 80	11 233 001,04
ОВА-2100/0,7Ф-ТВС	34,70	1,1	-70	2090x1340x920	1080	DN 65	9 397 991,71
ОВА-1500/0,7Ф-ТВС	24,70	1,1	-70	2070x1250x870	850	DN 65	8 197 518,32
ОВА-1200/0,7Ф-ТВС	20,00	1,1	-70	1975x1110x670	670	DN 50	7 374 336,56
ОВА-1000/0,7Р-ТВС	16,70	1,6	-70	2060x1050x750	560	G 2	5 573 626,47
ОВА-770/0,7Р-ТВС	12,80	1,6	-70	2045x1045x715	470	G 2	4 784 743,96
ОВА-600/0,7Р-ТВС	9,80	1,6	-70	1870x775x600	355	G 1 1/2	3 875 814,10
ОВА-410/0,7Р-ТВС	6,80	1,6	-70	1840x755x570	280	G 1 1/2	3 258 427,78
ОВА-320/0,7Р-ТВС	5,30	1,6	-70	1830x745x555	250	G 1 1/2	2 949 734,63
ОВА-260/0,7Р-ТВС	4,30	1,6	-70	1735x675x515	220	G 1	2 383 797,17
ОВА-200/0,7Р-ТВС	3,30	1,6	-70	1720x675x515	180	G 1	2 178 001,73
ОВА-150/0,7Р-ТВС	2,50	1,6	-70	1700x675x515	142	G 1	2 006 505,53
ОВА-110/0,7Р-ТВС	1,80	1,6	-70	1460x675x515	126	G 1	1 869 308,57
ОВА-80/0,7Р-ТВС	1,40	1,6	-70	1605x485x220	62	G 1/2	1 300 073,11
ОВА-70/0,7Р-ТВС	1,20	1,6	-70	1405x485x220	54	G 1/2	1 128 576,91
ОВА-60/0,7Р-ТВС	0,95	1,6	-70	1180x485x220	45	G 1/2	1 025 679,19
ОВА-40/0,7Р-ТВС	0,58	1,6	-70	1125x315x185	25	G 3/8	806 032,14
ОВА-30/0,7Р-ТВС	0,42	1,6	-70	875x315x185	20	G 3/8	720 284,04
ОВА-20/0,7Р-ТВС	0,25	1,6	-70	625x315x185	15	G 3/8	627 939,93
ОВА-10/0,7Р-ТВС	0,13	1,6	-70	450x315x185	11	G 3/8	565 937,46

* - приведена ориентировочная стоимость на момент выпуска издания.

Б10. Поправочные коэффициенты осушителей адсорбционных

Для низкого давления:

Давление изб., МПа	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6
k_{a1}	0,75	0,88	1,00	1,13	1,25	1,38	1,50	1,63	1,75	1,88	2,00	2,13

Температура сжатого воздуха, °С	25	30	35	40	45	50	55	60
k_{a2}	1,00	1,00	1,00	0,97	0,87	0,80	0,64	0,51

Для среднего давления:

Давление изб., МПа	1,7	1,8	1,9	2	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5
k_{a1}	0,72	0,73	0,77	0,81	0,85	0,88	0,92	0,96	1

Давление изб., МПа	2,6	2,8	3	3,2	3,4	3,6	3,8	4
k_{a1}	0,66	0,71	0,76	0,81	0,86	0,91	0,95	1

Давление изб., МПа	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10
k_{a1}	0,46	0,5	0,55	0,6	0,65	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9	0,95	1

Температура сжатого воздуха, °С	30	35	40	45	50	55
k_{a2}	1,05	1	0,78	0,61	0,48	0,38

Для высокого давления:

Давление изб., МПа	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
k_{a1}	0,44	0,48	0,52	0,56	0,6	0,64	0,68	0,72	0,76	0,8	0,84	0,88	0,92	0,96	1

Давление изб., МПа	25	27,5	30	32,5	35	37,5	40
k_{a1}	0,63	0,69	0,75	0,81	0,88	0,94	1

Температура сжатого воздуха, °С	30	35	40	45	50	55
k_{a2}	1,05	1	0,78	0,61	0,48	0,38

Б11. Параметры систем каталитического разложения СКР

Типоразмер	Поток, н.у., м ³ /мин	Давление ном., МПа	Давление макс., МПа	Мощность уст., кВт	Габариты, мм	Масса, кг	Стоимость*, руб.
ETC-SV04	0,4	0,70	1,60	1,0	700x350x1400	60	519 450,00
ETC-SV1	1,0	0,70	1,60	1,2	900x500x1450	140	618 750,00
ETC-SV2	2,0	0,70	1,60	2,5	900x500x1450	160	817 425,00
ETC-SV5	5,0	0,70	1,60	5,0	1200x650x1900	360	1 207 875,00
ETC-SV7	7,0	0,70	1,60	5,0	1200x650x1900	410	1 426 575,00
ETC-SV10	10,0	0,70	1,60	10,0	1650x800x2100	590	1 749 600,00
ETC-SV15	15,0	0,70	1,60	10,0	1650x800x2100	770	2 478 150,00
ETC-SV20	20,0	0,70	1,60	15,0	1900x1150x2150	900	3 253 200,00
ETC-SV30	30,0	0,70	1,60	21,0	1900x1150x2150	1100	4 491 075,00
ETC-S40	40,0	0,70	1,60	28,0	2250x900x2250	1500	6 915 000,00
ETC-S50	50,0	0,70	1,60	28,0	2250x900x2250	1700	7 957 500,00
ETC-MS6	5,8	0,70	4,50	2,0	1000x500x1550	220	1 676 700,00
ETC-MS12	11,5	0,70	4,50	5,0	1000x500x1550	270	2 145 525,00

Б12. Сепараторы водомасляные СВМ

Наименование	Производительность компрессора, н.у., м ³ /мин	Габариты (ДхШхВ)	Масса, кг	Соед.
СВМ-150Р	2,5	320x345x555	9	G 1/2
СВМ-300Р	5	430x445x655	20	G 1 + 3x G 1/2
СВМ-600Р	10	460x495x735	24	G 1 + 3x G 1/2
СВМ-1200Р	20	510x680x840	35	G 1 + 3x G 1/2
СВМ-2400Р	40	660x790x985	67	G 1 + 3x G 1/2
СВМ-4800Р	80	660x1780x985	136	G 1
СВМ-9600Р	160	660x3760x985	272	G 1

Б13. Поправочные коэффициенты сепараторов водомасляных

Температура сжатого воздуха, °С	35	25	15	3
$k_{свд}$	1	0,83	0,72	0,67

ПРИЛОЖЕНИЕ В. Комплектующие к оборудованию

В1. Применяемость фильтроэлементов в фильтрах воздушных

Фильтроэлемент	Типоразмер фильтра	Кол-во	Фильтроэлемент	Типоразмер фильтра	Кол-во
35E	ФВ-0100	1	600E	ФВ-1020	1
70E	ФВ-140	1		ФВ-2040	2
100E	ФВ-230	1		ФВ-3300	3
150E	ФВ-0300	1	800E	ФВ-1380	1
200E	ФВ-0420	1		ФВ-2700	2
300E	ФВ-0510	1		ФВ-3900	3
350E	ФВ-0690	1		ФВ-5220	4
400E	ФВ-0810	1		ФВ-6600	5
	ФВ-1620	2		ФВ-7800	6
				ФВ-9600	8
				ФВ-12600	10
				ФВ-18600	14
				ФВ-24600	19

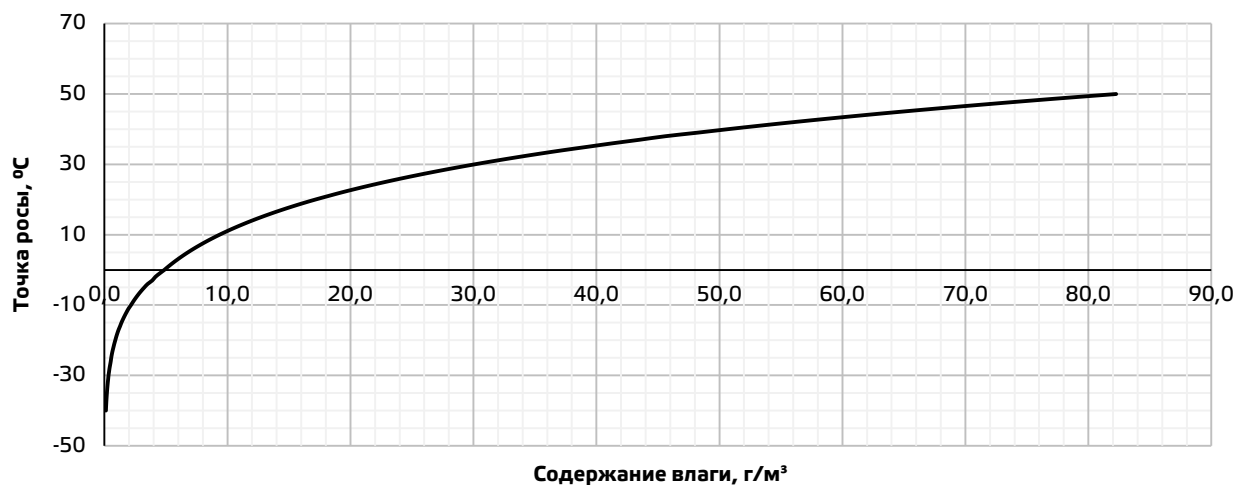
В2. Адсорбенты и фильтры адсорбционных осушителей

Типоразмер осушителя	Адсорбент		Фильтры	
	Марка	Масса, кг	На входе	На выходе
Осушители внутренней холодной регенерации ОВА и ОВА-...С				
100	Оксид алюминия АОАО (т.р. -40 °С) Цеолит синтетический NaA-BC-C (т.р. -60 °С)	50	ФВ-0100/0,01/0,7P	ФВ-0100/1,0/0,7P
160		65	ФВ-0160/0,01/0,7P	ФВ-0160/1,0/0,7P
230		80	ФВ-0230/0,01/0,7P	ФВ-0230/1,0/0,7P
300		92	ФВ-0300/0,01/0,7P	ФВ-0300/1,0/0,7P
360		104	ФВ-0420/0,01/0,7P	ФВ-0420/1,0/0,7P
420		120		
480		138	ФВ-0510/0,01/0,7P	ФВ-0510/1,0/0,7P
600		172	ФВ-0690/0,01/0,7P	ФВ-0690/1,0/0,7P
720		206	ФВ-0810/0,01/0,7P	ФВ-0810/1,0/0,7P
860		242		
960		275	ФВ-1020/0,01/0,7P	ФВ-1020/1,0/0,7P
1200		345	ФВ-1380/0,01/0,7P	ФВ-1380/1,0/0,7P
1500		435	ФВ-1620/0,01/0,7P	ФВ-1620/1,0/0,7P
1800		516	ФВ-2040/0,01/0,7P	ФВ-2040/1,0/0,7P
2100		602		
2580		740	ФВ-2700/0,01/0,7P	ФВ-2700/1,0/0,7P
3300		947	ФВ-3300/0,01/0,7P	ФВ-3300/1,0/0,7P
Осушители внутренней горячей регенерации ОВА-...Т, ОВА-...ТС				
230	Силикагель КСМГ по ГОСТ 3659-76 (т.р. -40 °С) Цеолит синтетический NaA-BC-C (т.р. -60 °С)	100	ФВ-0230/0,01/0,7P	ФВ-0230/1,0/0,7P
300		115	ФВ-0300/0,01/0,7P	ФВ-0300/1,0/0,7P
360		140	ФВ-0420/0,01/0,7P	ФВ-0420/1,0/0,7P
420		165		
600		230	ФВ-0690/0,01/0,7P	ФВ-0690/1,0/0,7P
720		275	ФВ-0810/0,01/0,7P	ФВ-0810/1,0/0,7P
860		320		
960		365	ФВ-1020/0,01/0,7P	ФВ-1020/1,0/0,7P
1200		455	ФВ-1380/0,01/0,7P	ФВ-1380/1,0/0,7P
1500		570	ФВ-1620/0,01/0,7P	ФВ-1620/1,0/0,7P
1800		680	ФВ-2040/0,01/0,7P	ФВ-2040/1,0/0,7P
2100		800		
2580		950	ФВ-2700/0,01/0,7P	ФВ-2700/1,0/0,7P
3300		1250	ФВ-3300/0,01/0,7P	ФВ-3300/1,0/0,7P

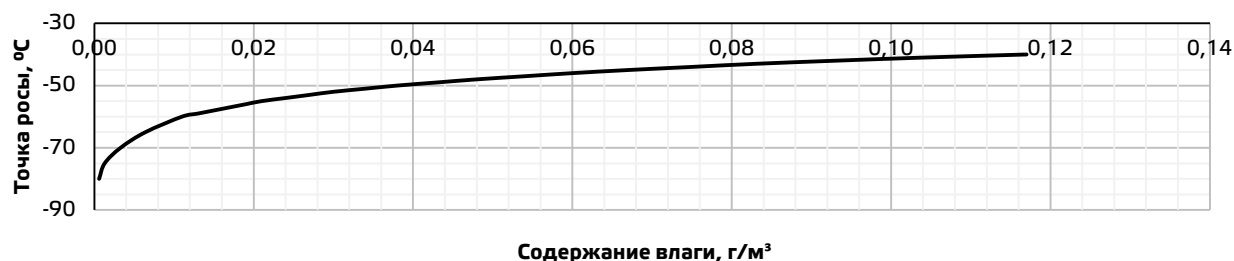
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Температура точки росы и содержание влаги

°C	г/м ³	°C	г/м ³	°C	г/м ³	°C	г/м ³	°C	г/м ³	°C	г/м ³	°C	г/м ³	°C	г/м ³
100	588,21	79	279,28	58	118,20	37	43,51	16	13,53	-4	3,51	-25	0,550	-46	0,0600
99	569,07	78	268,81	57	113,13	36	41,32	15	12,74	-5	3,24	-26	0,510	-47	0,0540
98	550,38	77	258,83	56	108,20	35	39,29	14	11,99	-6	2,98	-27	0,460	-48	0,0480
97	532,13	76	248,84	55	103,45	34	37,23	13	11,28	-7	2,75	-28	0,410	-49	0,0430
96	514,40	75	239,35	54	98,88	33	35,32	12	10,60	-8	2,54	-29	0,370	-50	0,0380
95	497,21	74	230,14	53	94,48	32	33,49	11	9,96	-9	2,34	-30	0,330	-51	0,0340
94	480,39	73	221,21	52	90,25	31	31,74	10	9,36	-10	2,16	-31	0,301	-52	0,0300
93	464,12	72	212,65	51	86,17	30	30,08	9	8,78	-11	1,96	-32	0,271	-53	0,0270
92	448,31	71	204,29	50	82,26	29	28,49	8	8,24	-12	1,80	-33	0,244	-54	0,0240
91	432,89	70	196,21	49	78,49	28	26,97	7	7,73	-13	1,65	-34	0,220	-55	0,0210
90	417,94	69	188,43	48	74,87	27	25,52	6	7,25	-14	1,51	-35	0,198	-56	0,0190
89	403,38	68	180,86	47	71,40	26	24,14	5	6,79	-15	1,38	-36	0,178	-57	0,0170
88	389,23	67	173,58	46	68,06	25	22,83	4	6,36	-16	1,27	-37	0,160	-58	0,0150
87	375,47	66	166,51	45	64,85	24	21,58	3	5,95	-17	1,15	-38	0,144	-59	0,0130
86	362,12	65	159,65	44	61,77	23	20,39	2	5,57	-18	1,05	-39	0,130	-60	0,0110
85	340,19	64	153,10	43	58,82	22	19,25	1	5,21	-19	0,96	-40	0,117	-65	0,0064
84	336,66	63	146,77	42	55,99	21	18,19	0	4,87	-20	0,88	-41	0,104	-70	0,0033
83	324,47	62	140,66	41	53,27	20	17,15	0	4,87	-21	0,80	-42	0,093	-75	0,0013
82	311,62	61	134,68	40	50,67	19	16,17	-1	4,49	-22	0,73	-43	0,083	-80	0,0006
81	301,19	60	129,02	39	48,18	18	15,25	-2	4,14	-23	0,66	-44	0,075	-85	0,0003
80	290,02	59	123,50	38	45,59	17	14,37	-3	3,89	-24	0,60	-45	0,067	-90	0,0001

Графическая зависимость для диапазона точки росы -40...+50 °C:



Графическая зависимость для диапазона точки росы -80...-40 °C







ГЕОГРАФИЯ ПРИСУТСТВИЯ

● Дилеры - сервисные центры ● Дилеры

КОНТАКТЫ

Адрес для корреспонденции:

454085, г. Челябинск,
а/я 8814

Генеральный директор:

Ялалетдинов Альберт Раисович

Приемная:

Тел./факс: +7 (351) 216-50-50
E-mail: chkz@chkz.ru
www.chkz.ru

**Заместитель генерального
директора:**

Савельев Сергей Сергеевич
E-mail: ccc@chkz.ru
Тел.: +7-919-111-77-75

Коммерческий директор:

Васько Александр Александрович
E-mail: sever@chkz.ru
Тел.: +7-919-111-77-31

Департамент технической поддержки:

E-mail: techotdel@chkz.ru
Тел.: +7 (351) 216-50-50 (доб. 970)

**Департамент насосного
оборудования:**

E-mail: nigma@chkz.ru
Тел.: +7 (351) 216-50-50 (доб. 986)

Департамент газового оборудования:

E-mail: ngd@chkz.ru
Тел.: +7 (351) 216-50-50 (доб. 906)

**Департамент холодильного
оборудования и машин:**

E-mail: tokarev@chkz.ru
Тел.: +7 (351) 216-50-50 (доб. 915)

**Департамент сервисного
обслуживания:**

E-mail: service@chkz.ru
Тел.: +7 (351) 216-50-50 (доб. 920)
Моб.: +7-912-892-08-88

Отдел запасных частей:

E-mail: service1@chkz.ru
Тел.: +7 (351) 216-50-50
(доб. 907, 909, 910)

Отдел маркетинга:

E-mail: market@chkz.ru
Тел.: +7 (351) 216-50-50 (доб. 941)

Отдел сбыта:

Центральный и Приволжский ФО
E-mail: al@chkz.ru
Тел.: +7-919-111-77-24

Южный и Северо-Кавказский ФО

E-mail: ug@chkz.ru
Тел.: +7-919-111-77-87

Северо-Западный ФО

E-mail: sz@chkz.ru
Тел.: +7-919-111-77-25

Уральский ФО

E-mail: ural@chkz.ru
Тел.: +7-919-111-78-60
E-mail: sever2@chkz.ru
Тел.: +7-919-111-78-56

Сибирский ФО

E-mail: sibir@chkz.ru
Тел.: +7-919-111-77-26

Дальневосточный ФО

E-mail: dv@chkz.ru
Тел.: +7-919-111-77-28

Страны СНГ

E-mail: sng@chkz.ru
Тел.: +7-919-111-77-23

**Реализация поршневых
компрессорных установок
и пневмоинструмента:**

E-mail: melnikova@chkz.ru
Тел.: +7-919-111-77-27