

# Рефрижераторные осушители

Серия FD  
(6-4000 л/с,  
13-8480 фут<sup>3</sup>/мин)



Atlas Copco



## Зачем осушать сжатый воздух?

Сжатый воздух используется во многих отраслях промышленности, но в любом случае он должен быть чистым и сухим. Неподготовленный воздух, содержащий твердые, жидкые и газообразные загрязнители, создает существенный риск повреждения вашей пневматической системы и конечного продукта. Одним из основных загрязняющих компонентов является влага, способная вызывать коррозию в трубной обвязке, преждевременный выход пневматического оборудования из строя, порчу продукции и многое другое. Следовательно, для защиты систем и технологических процессов необходим осушитель воздуха.

### Ограничение риска появления влаги

### Содержащаяся в воздухе влага может вызвать серьезные проблемы:

- Коррозия трубной обвязки системы сжатого воздуха.
- Повреждение и неправильная работа пневматического оборудования.
- Утечки сжатого воздуха из-за коррозии труб
- Низкое качество покраски, снижение эффективности покраски в электростатическом поле.
- Снижение качества конечной продукции.





## **Защита вашей репутации и производства и производства**

Рефрижераторные осушители FD с точкой росы до  $+3^{\circ}\text{C}$  /  $+37,4^{\circ}\text{F}$  удаляют влагу из сжатого воздуха с получением чистого и сухого воздуха, так необходимого для увеличения срока службы оборудования и обеспечения качества конечного продукта.

## **Налаженное производство**

Осушители FD являются фирменной разработкой, прошли самые строгие испытания (при температурах окружающей среды до  $50^{\circ}\text{C}$  /  $122^{\circ}\text{F}$ ) и изготавливаются на самой современной производственной линии. Они отвечают требованиям международных стандартов по чистоте сжатого воздуха (и даже превосходят их) и испытаны в соответствии со стандартом ISO 7183:2007.

## **Сокращение энергозатрат**

Осушители FD имеют различные энергосберегающие функции, способствующие снижению углеродных выбросов и сокращению затрат. Эти осушители с теплообменником уникальной конструкции и энергосберегающим рабочим циклом обеспечивают минимальное энергопотребление и малый перепад давления, обычно не превышающий 0,2 бар / 2,9 фунт/дюйм<sup>2</sup>. Встроенный частотно-регулируемый привод (VSD) позволяет достичь еще большей экономии энергии за счет автоматической регулировки энергопотребления в точном соответствии с текущими нуждами.

## **Простая установка и большие межсервисные интервалы**

Благодаря своей инновационной интегрированной конструкции осушители FD занимают небольшую площадь. Они поставляются в готовом виде и легко устанавливаются, что сокращает дорогостоящие производственные простои. Полностью укомплектованные осушители FD снабжаются электронным блоком слива конденсата и навинчиваемыми фильтрами DD/PD (опция).

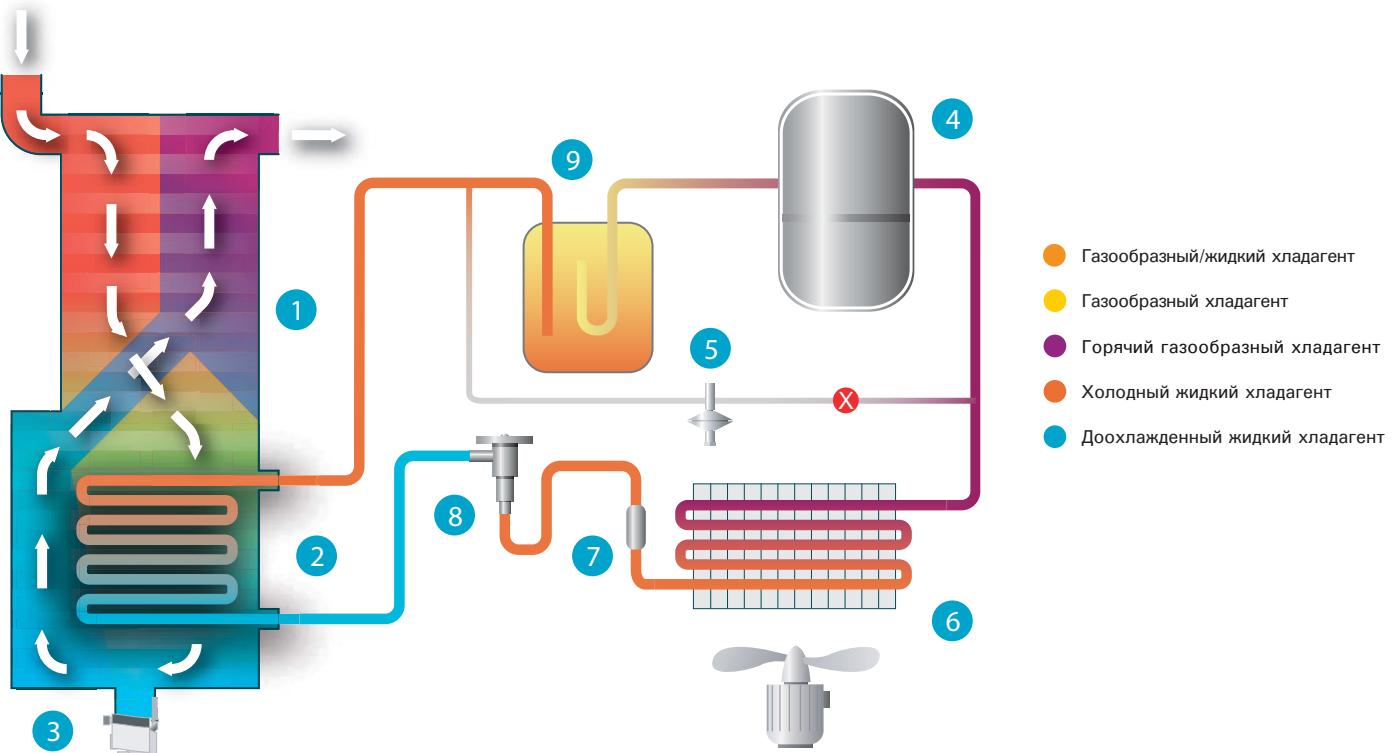
## **Низкое влияние на окружающую среду**

Осушители FD полностью отвечают требованиям стандарта ISO 14001 и Монреальского протокола; для предотвращения разрушения озонового слоя в них используются бесфреоновые хладагенты (R134A, R410A, R404A). Потенциал озона для этих осушителей FD равен нулю. Они размещены в шумоизолированном кожухе, что делает их одними из самых экологичных и тихих устройств в своем классе.

# Как работает осушитель FD?

В рефрижераторном осушителе используется контур хладагента и теплообменник (теплообменники) для предварительного охлаждения воздуха, его доохлаждения для конденсирования влажных паров и последующего нагрева во избежание конденсации в отходящих трубопроводах. Такие осушители способны обеспечить точку росы под давлением до +3 °C / +37,4 °F для многих видов применения, требующих осушки воздуха. Они могут работать при разных давлениях без потребления обработанного сжатого воздуха.

## Типичный принцип работы осушителей с прямым охлаждением



## Воздушный контур

- 1 Термообменник «воздух-воздух»: охлаждение входящего воздуха выходящим сухим холодным воздухом.
- 2 Термообменник «воздух-хладагент»: охлаждение воздуха до требуемой точки росы контура хладагента. Водяные пары конденсируются в капли воды.
- 3 Встроенный влагоотделитель: сбор конденсата и его удаление через автоматический блок слива конденсата.

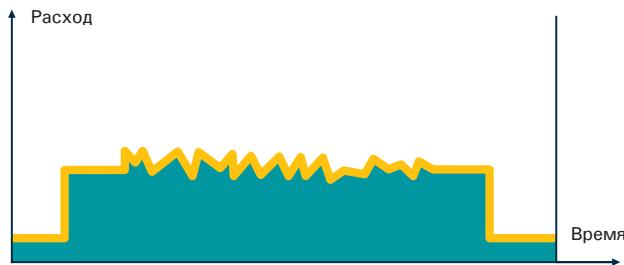
## Контур хладагента

Хладагент отводит тепло из сжатого воздуха и охлаждает его до требуемой точки росы.

- 4 Компрессор хладагента: сжатие газообразного хладагента до повышенного давления.
- 5 Регулирующее устройство: перепускной клапан горячего газа регулирует работу осушителя для предотвращения замерзания при более низких нагрузках.
- 6 Конденсатор хладагента: охлаждение хладагента для его перехода из газообразной в жидкую фазу.
- 7 Фильтр хладагента: защита расширительного устройства от проникновения вредных частиц.
- 8 Терmostатный расширительный клапан: процесс расширения снижает давление и еще больше охлаждает хладагент.
- 9 Отделитель жидкости: обеспечение поступления только газообразного хладагента в компрессор.

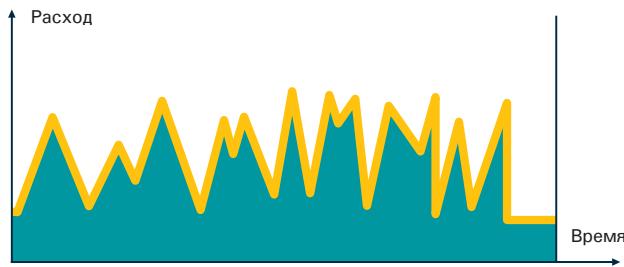
# Рефрижераторные осушители FD от «Атлас Копко»

Основываясь на своем многолетнем отраслевом опыте, мы решили объединить технологию прямого охлаждения с исполнениями с циклическим/нециклическим режимом и частотно-регулируемым приводом.



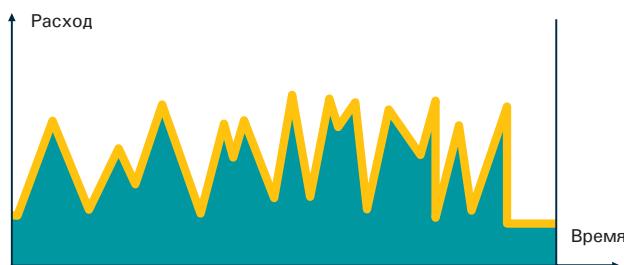
## Осушители с прямым охлаждением без энергосберегающего рабочего цикла (нециклический режим)

- Условия применения: со стабильной точкой росы и полной нагрузкой.
- Главное преимущество: непрерывно работающие осушители с нерегулируемой скоростью конструктивно обеспечивают стабильную точку росы (независимо от изменяющегося режима нагрузки).
- Осушители: FD 5-1010.



## Осушители с прямым охлаждением и энергосберегающим рабочим циклом (циклический режим)

- Условия применения: с изменчивыми температурами и расходами.
- Главное преимущество: осушители с циклическим режимом работы останавливают компрессор хладагента при более низкой нагрузке, что значительно сокращает энергопотребление.
- Осушители: FD 5-1010.



## Осушители с частотно-регулируемым приводом (VSD)

- Условия применения: с изменчивыми температурами и расходами.
- Главное преимущество: осушители VSD адаптируют энергопотребление к фактическому потреблению сжатого воздуха. Это обеспечивает заметную экономию энергии и стабильную точку росы по всему диапазону температур и расходов.
- FD 760-4000 VSD.

# Высокая энергоэффективность

При покупке рефрижераторного осушителя обычно исходят из его начальной стоимости, однако при этом часто упускается из вида, что она составляет лишь около 10% затрат за весь срок службы. Остальные 90% приходятся на энергию, обслуживание и установку. Наиболее важными из этих расходов являются прямые и косвенные энергозатраты.

## Косвенные энергозатраты

Косвенные энергозатраты связаны с дополнительной энергией, необходимой компрессору для преодоления перепада давления на осушителе. Их сокращению способствуют низкий перепад давления и эффективная теплоотдача, конструктивно обеспечиваемые рефрижераторными осушителями Atlas Copco FD.

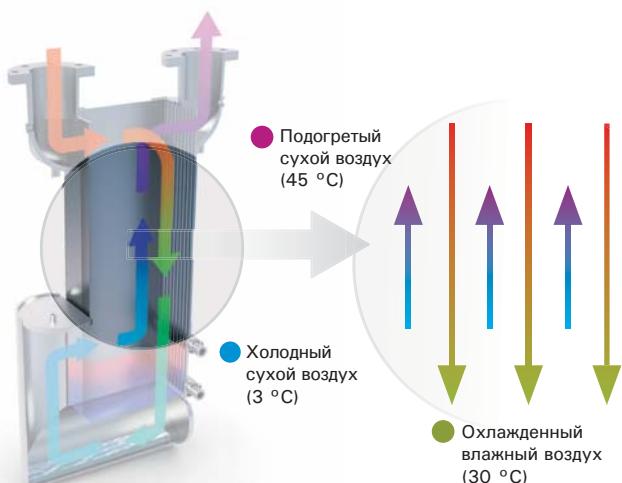
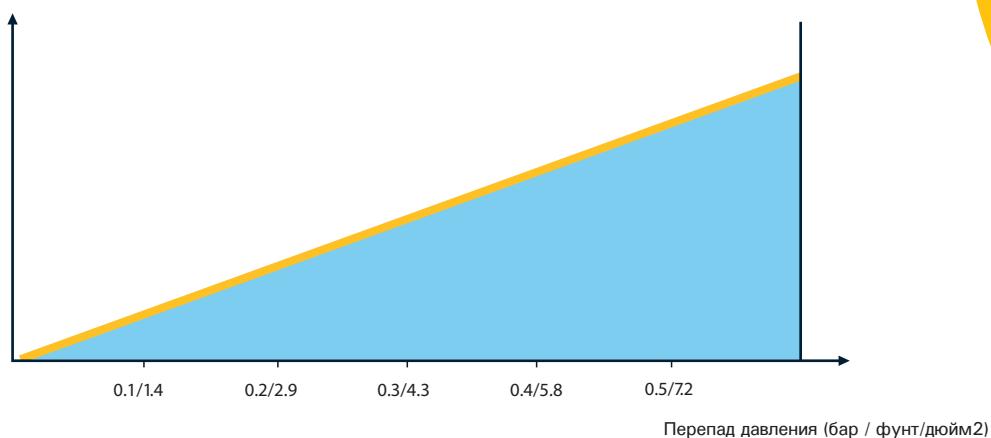
### Низкие перепады давления

Если рефрижераторный осушитель характеризуется большим перепадом давления, то компрессор должен работать под повышенным давлением. Как показано в примере, это приводит к энергетическим потерям и росту эксплуатационных затрат. По этой причине компания «Атлас Копко» провела большую работу по снижению перепада давления в своих осушителях. Достижению малого перепада давления (обычно ниже 0,2 бар / 2,9 фунт/дюйм<sup>2</sup>) при полном потоке способствует применение теплообменников, встроенного низкоскоростного влагоотделителя и правильно рассчитанных компонентов.

**38%**

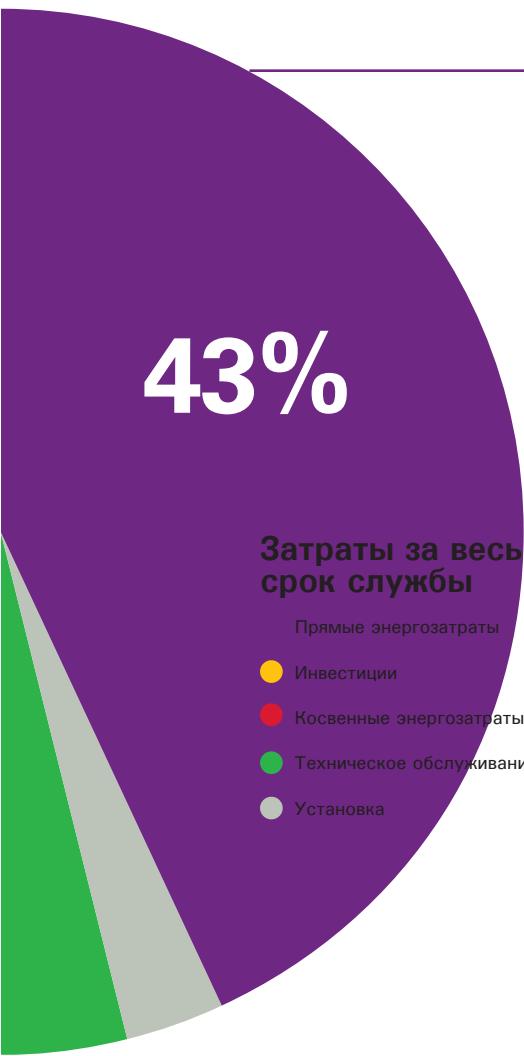
### Пример затрат, связанных с большим перепадом давления

Годовые энергозатраты



### Эффективная теплоотдача за счет уникальной конструкции теплообменника

В осушителе FD используются противоточные теплообменники «воздух-воздух» и «воздух-хладагент». В отличие от теплообменников с перекрестным потоком, противоточная конструкция обеспечивает более эффективную теплоотдачу и стабильные температуры, что значительно снижает энергопотребление.



**43%**

### Затраты за весь срок службы

- Прямые энергозатраты
- Инвестиции
- Косвенные энергозатраты
- Техническое обслуживание
- Установка

## Прямые энергозатраты

Прямые энергозатраты связаны с энергией, которую потребляет осушитель. В осушителях Atlas Copco FD реализованы различные передовые технологии, такие как энергосберегающий рабочий цикл и частотно-регулируемый привод. Результатом их применения является дополнительное снижение энергозатрат в зависимости от динамики потребления сжатого воздуха.

### Энергосберегающий рабочий цикл

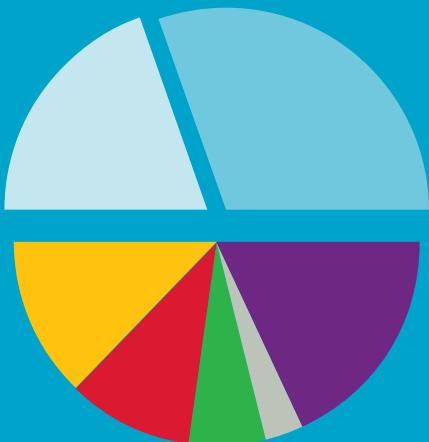
С целью экономии энергии осушители Atlas Copco FD способны адаптировать свой рабочий цикл к фактической нагрузке путем непрерывного мониторинга и сравнения температуры окружающей среды и точки росы под давлением. Снижение тепловой нагрузки вызывает останов компрессора хладагента, что значительно сокращает энергопотребление.

### Частотно-регулируемый привод (VSD)

В некоторые рефрижераторные осушители FD встроен контроллер VSD, который корректирует энергопотребление в зависимости от фактического расхода сжатого воздуха, что значительно снижает этот параметр (на величину до 70% по сравнению с традиционными осушителями). Данный процесс заключается в изменении скорости работы компрессора и поддержании стабильной точки росы. Таким образом, скорость компрессора хладагента регулируется с учетом входных условий, результатом чего является сокращение энергопотребления при меньших нагрузках.

### Реле потока

При отсутствии нагрузки на компрессоре в течение некоторого времени (обычно, 10 минут) реле потока автоматически выключает компрессор хладагента, экономя энергию.



Сократите общие затраты за весь срок службы на

**50%** с осушителями FD  
от «Атлас Копко»

- Экономия на косвенных энергозатратах до 50%
- Экономия на прямых энергозатратах до 70%

# **FD 5-95 и FD 120-285: Высочайшая производительность**



## **Электронный блок слива конденсата**

- Датчик уровня измеряет уровень конденсата и открывает блок слива конденсата, предотвращая потери сжатого воздуха во время слива.
- Резервный ручной слив в стандартной комплектации и сигнализация слива (FD 120-285).



## **Высокоэффективный теплообменник**

Компактный противоточный паяный пластинчатый (FD 5-50) или алюминиевый (FD 60-285) теплообменник на стороне «воздух-воздух» для оптимальной эффективности охлаждения.

## **Оптимальная работа и безопасность во всех условиях**

- Перепускной клапан горячего газа для предотвращения замерзания при низких нагрузках.
- Поршневой компрессор хладагента R134A с высоким холодильным коэффициентом (FD 5-50) или сверхнадежный ротационный компрессор хладагента R410A (FD 60-285) обладает наилучшей производительностью в каждом типоразмере, при этом оказывая лишь минимальное воздействие на окружающую среду. Капиллярные трубы подходят для всех условий – дополнительная надежность за счет отсутствия движущихся частей.
- Осушитель FD 120-285 также оснащается конденсатором с решетчатыми ребрами для более эффективной работы в загрязненных условиях.



## Выключатель вентилятора

Сокращает энергопотребление и оптимизирует точку росы под давлением при очень низких температурах.

## Прочная и компактная конструкция

- Проем под вилку погрузчика для легкой перевозки.
- Легкосъемные передняя и боковые панели для полного доступа.
- Опции: класс защиты IP54, коалесцирующие фильтры масла (для FD 120-285 – с мониторингом точки росы под давлением).



\* Тип контроллера может зависеть от модели.

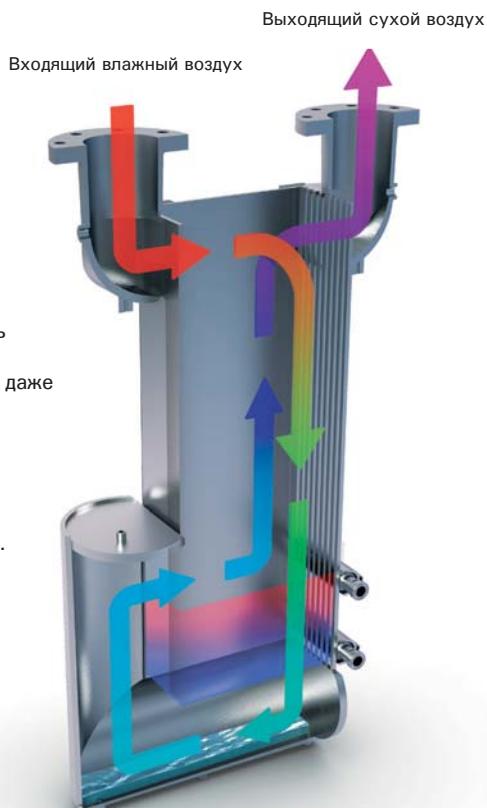
## Современная система управления и мониторинга

- Контроллер отображает точку росы под давлением и относительную влажность.
- В зависимости от настройки, осушитель может работать в циклическом или нециклическом режиме (алгоритм энергосберегающего рабочего цикла) и запускаться или не запускаться после сбоя электропитания.
- Дистанционная сигнализация и запуск/останов посредством бесконтактного контакта.
- Дополнительные функции контроллера: энергосберегающий алгоритм работы реле потока, история сигнализаций, стандартное дистанционное отображение (разъем Ethernet) и расширение канала связи (FD 120-4000).

# **FD 310-4000:** **Высочайшая производительность**

## **Высокоэффективный теплообменник**

- Противоточные теплообменники «воздух-воздух» и «воздух-хладагент» для эффективной теплоотдачи. Нагрев выходящего воздуха предотвращает конденсацию в выходной трубной обвязке.
- В отличие от некоторых других конструкций осушителей, отдельный входной фильтр здесь не требуется. Результатом этого является низкий перепад давления. Такая конструкция обеспечивает плавный воздушный поток, снижающий чувствительность осушителя к загрязнению.



## **Встроенный влагоотделитель**

- Низкоскоростной отделитель конденсата с высокой эффективностью сепарации даже при низких расходах.
- Надежное и эффективное удаление конденсата из разделительной камеры через блок слива конденсата.

## **Электронный блок слива конденсата**

Датчик уровня измеряет уровень конденсата и открывает блок слива конденсата, предотвращая потери сжатого воздуха во время слива, характерные для сливных блоков с таймером.





## Легкий в использовании современный контроллер Elektronikon®

- Мониторинг всех параметров для поддержания максимальной надежности установки.
- Установка в шкафе с классом защиты IP54 для облегчения прокладки кабелей и обеспечения безопасности.

## Перепускной клапан горячего газа

Предотвращает замерзание при низких нагрузках.

## Фильтры

Для процессов, требующих повышенной степени фильтрации, «Атлас Копко» предлагает встроенные фильтры DD и PD (опции для FD 310-510).



\* Тип контроллера может зависеть от модели.

# Шаг вперед в области мониторинга и управления

Контроллер Elektronikon® от «Атлас Копко» осуществляет управление и мониторинг рефрижераторных осушителей FD, поддерживая оптимальную производительность и эффективность на вашей площадке.

## Легкий в использовании интерфейс

Простой в использовании 3,5-дюймовый цветной графический дисплей высокого разрешения с 32 языковыми настройками, пиктограммами и светодиодными индикаторами основных событий. Долговечная и прочная клавиатура для тяжелых рабочих условий.

## Комплексное отображение данных по обслуживанию

Отображение важной информации, включая индикатор ServicePlan (программа обслуживания) и предупреждения о профилактическом обслуживании.



## Интернет-визуализация\*

Система Elektronikon® отслеживает и отображает ключевые параметры, такие как точка росы, входная температура и т.д. Интернет-визуализация параметров осушителя реализуется с помощью простого Ethernet-соединения.

## SMARTLINK\*: программа мониторинга данных

- Система дистанционного мониторинга, помогающая оптимизировать систему сжатого воздуха и сократить энергопотребление и затраты.
- Предоставление полной картины системы сжатого воздуха и прогнозирование потенциальных проблем с заблаговременным предупреждением.

\*За дополнительной информацией обращаться к местному торговому представителю.



# Оптимизируйте свою систему

Осушители FD от «Атлас Копко» являются интегрированными агрегатами, долговечная конструкция которых основана на новейших технологиях. Для дополнительной оптимизации работы осушителя FD или его модификации с учетом конкретных производственных условий предлагается опционное оснащение.

## Объем поставки

Исключение риска коррозии и утечек в системе и обеспечение эффективного и безопасного удаления неочищенного конденсата – в рамках требований стандарта ISO 14001.

Контур охлаждения	Встроенный электронный блок слива конденсата
	Система управления Elektronikon®
Электрические компоненты	Беспотенциальные контакты для дистанционной сигнализации
	Цифровой указатель точки росы
Механические компоненты	Противоточный теплообменник «воздух-воздух»
	Противоточный теплообменник «воздух-хладагент»

## Дополнительные опции и приспособления

		FD 5-95	FD 120-285	FD 310-510	FD 610-1010	FD 4000 VSD
Общее	Высокоэффективные коалесцирующие фильтры	• (1)	• (2)	• (3)	-	-
	Анкерные подушки			•	•	•
Электродвигатель	Частотно-регулируемый привод	-	-	-	• (4)	-
	Энергосберегающий рабочий цикл					
	Панель управления с классом защиты IP23					
	Панель управления с классом защиты IP54	•	•	•		
Прочие опции	Реле потока	-				
	Сигнализация по точке росы под давлением					
	Автоматический перепускной клапан горячего газа					
	Автоматический терmostатный клапан	-	-			

(1) FD 5-50 – навинчиваемые фильтры; FD 60-95 – встроенные фильтры

(2) Встроенные фильтры

(3) Навинчиваемые фильтры

(4) Кроме FD 610

: Стандартная комплектация • : Опция - : Отсутствует

## Хладагенты

Тип осушителя	Версия осушителя	Тип хладагента	Кол-во хладагента	Экв. CO <sub>2</sub>
<b>С воздушным охлаждением: 50 Гц</b>				
FD 310	40/50	R410A	2	4.2
	46/56		2	4.2
	50/60		2.2	4.6
FD 410	40/50		2.7	5.6
	46/56		2.8	5.8
	50/60		3.9	8.1
FD 510	40/50	R410A	3.05	6.4
	46/56		3.4	7.1
	50/60		3.05	6.4
FD 610	40/50		2.9	6.1
FD 760	40/50		3.9	8.1
FD 760 VSD	40/50		3.6	7.5
FD 870	40/50		4.4	9.2
FD 870 VSD	40/50		4.2	8.8
FD 1010	40/50		5.5	11.5
FD 1010 VSD	40/50		4.9	10.2
<b>С водяным охлаждением: 50 Гц</b>				
FD 310	50/60	R410A	1.85	3.9
	50/60		2	4.2
	50/60		2.9	6.1
FD 410	40/50		3	6.3
	40/50		3.25	6.8
	40/50		3.6	7.5
FD 760	40/50		4.7	9.8
FD 870	40/50		5.9	12.3
FD 870 VSD	40/50		4.5	9.4
FD 1010	40/50		5.9	12.3
FD 1010 VSD	40/50		18	70.6

Тип осушителя	Версия осушителя	Тип хладагента	Кол-во хладагента	Экв. CO <sub>2</sub>
<b>С воздушным охлаждением: 60 Гц</b>				
FD 310	40/50	R410A	2	4.2
	46/56		2	4.6
	50/60		2.2	5.6
FD 410	40/50		2.7	8.1
	46/56		2.8	8.4
	50/60		3.9	11.5
FD 510	40/50	R410A	3.05	6.4
	46/56		3.4	7.1
	50/60		3.05	6.4
FD 610	40/50		2.9	6.1
FD 760	40/50		3.9	8.1
FD 760 VSD	40/50		3.6	7.5
FD 870	40/50		4.4	9.2
FD 870 VSD	40/50		4.2	8.8
FD 1010	40/50		5.5	11.5
FD 1010 VSD	40/50		4.9	10.2
<b>С водяным охлаждением: 60 Гц</b>				
FD 310	122/140	R410A	1.6	3.3
	122/140		1.9	4
	122/140		2.8	5.8
FD 410	104/122		2.8	5.8
	104/122		3.1	6.5
	104/122		3.6	7.5
FD 510	104/122	R410A	4.7	9.8
	104/122		5.9	12.3
	104/122		4.2	8.8
FD 610	104/122		5.9	12.3
	104/122		104/122	70.6
	104/122		18	70.6





## Казахстан

Алматы, ул. Бегалина, 148/14

+7 (727) 313 20 12

+7 701 951 29 98

+7 701 029 14 97

## Для связи в Республике Узбекистан:

info.uga@kz.atlascopco.com

+998 90 998 89 99

