

# Рефрижераторный осушитель

## PoleStar Smart



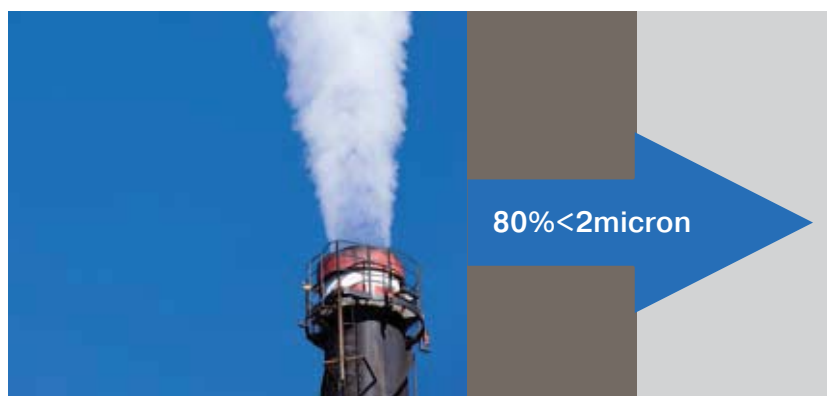
### Загрязнение сжатого воздуха - актуальный вопрос в контексте промышленного производства

Сжатый воздух является основным источником энергии для большинства промышленных производственных процессов. Однако воздух, поступающий из компрессора, чаще всего бывает слишком грязным, высокой температуры и влажным, поэтому не подходит для использования в качестве эффективного источника без предварительной обработки.

Во время сжатия атмосферный воздух загрязняется разложившимся смазочным маслом, загрязнениями, частицами износа и, вне зависимости от типа компрессора, большим количеством воды. При поступлении на место использования такой абразивный шлам может разрушить само оборудование, которое он должен приводить в действие, и без тщательного удаления может привести к сильной коррозии, повышению затрат на техобслуживание и увеличению длительности простоев, что неизбежно вызовет снижение эффективности системы.

Атмосферный воздух в промышленных и городских зонах, как правило, содержит до 140 миллионов частиц грязи на куб. метр воздуха. Эти частицы слишком малы, чтобы их мог удалить входной воздушный фильтр компрессора, и они беспрепятственно попадают в систему сжатого воздуха, поскольку размер 80% из них не превышает 2 микрон.

### Примеры типичных видов загрязнений, поступающих в систему сжатого воздуха через компрессор



Атмосферный воздух

Входной фильтр компрессора

Воздух, поступающий в компрессор

Попадание воды вызывает образование ржавчины и отложений на внутренних стенках воздухохранилищ и трубопроводов. Эти образования могут отрываться, становясь причиной закупорки клапанов и жиклеров, приводя к утечкам воздуха, устранение которых требует больших затрат времени и средств.

Атмосферный воздух содержит масло в виде несгоревших углеводородов, которые попадают на вход компрессора. Оказавшись в системе сжатого воздуха, масляные пары охлаждаются и конденсируются в виде жидкой фазы.

В большинстве воздушных компрессоров масло используется на ступенях сжатия

для герметизации, смазки и охлаждения. Масло находится в прямом контакте с воздухом, когда он сжимается, однако благодаря эффективным современным средствам разделения воздуха и масел, встроенным в компрессор, только малая часть этого смазочного масла попадает в систему сжатого воздуха. Масло смешивается с уже присутствующей в системе водой и становится кислотным, теряя при этом свои смазочные свойства.

В результате образуется нежелательный абразивный шлам, который разъедает трубы и может привести к остановке производственного процесса.



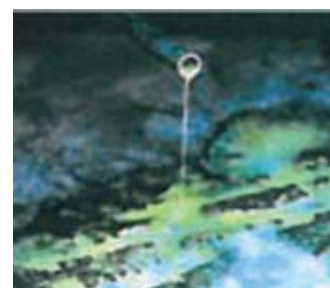
Коррозия в форме ржавчины и трубных отложений



Несгоревшие углеводороды и смазочное масло в форме жидкости, аэрозоли и паров



Вышедшая из строя пневматическая арматура



Нежелательный абразивный шлам



ENGINEERING YOUR SUCCESS.

# Источник поступления воды

Частично атмосферный воздух состоит из воды. Относительная влажность, которую упоминают в прогнозе погоды, отражает количество водяных паров в процентном отношении, которое воздух в состоянии удержать в газообразном состоянии при текущем давлении и температуре, прежде чем начнется дождь, в сравнении с максимальным соотношением, которое воздух может поддерживать при конкретной температуре и давлении. Например, 60% относительной влажности при 20°C означает, что в воздухе содержится 60% водяных паров, которые он может удерживать при этой температуре в газообразном состоянии. При 100% относительной влажности воздух больше не может удерживать влагу в виде паров, поэтому наблюдается выпадение росы, изморози или образование тумана. Температура, при которой происходит конденсация паров, называется температурой точки росы.

Впрочем, не только географические факторы влажности имеют значение. Такие условия окружающей среды в конкретном месте промышленной зоны, как, например, влажность в здании, где располагается компрессорная станция без достаточной вентиляции, играют не менее важную роль. К решающим факторам, однако, следует отнести температуру и давление. Чем выше температура, тем больше водяных паров способен удерживать воздух, и наоборот. Если воздух расширяется, то он получает возможность удерживать больше водяных паров; а по мере его сжатия это количество уменьшается.

## Пример

На воздушный компрессор поступает 8 куб. метров атмосферного воздуха при температуре 20°C и относительной влажности 60%. В процессе сжатия объем воздуха при давлении 7 Бар снижается до 1 куб. метра. При этом количество воды в 1 куб. метре воздуха остается тем же, что поступило в компрессор. 8 куб. метров воздуха при 60% RH, которые теперь занимают объем в 1 куб. метр, превышают относительную влажность в 100%. В природе, если влажность атмосферного воздуха приближается к 100%, начинается дождь. То же самое происходит и внутри воздухооборника компрессора; работая, компрессор продолжает капать в воздухооборник, при этом, чем выше нагрузка на компрессор, тем сильнее идет «дождь», в результате чего внутри компрессора скапливается вода. Естественно, что количество этой воды зависит от влажности поступающего в компрессор воздуха. Типичный компрессор мощностью 30 кВт, на который поступает воздух с параме-



Необработанный сжатый воздух не препятствует скапливанию большого количества воды в воздухооборниках и выходных трубопроводах.

трами, описанными выше, сжимая его до давления в 7 Бар, производит за 8-часовую рабочую смену около 20 литров воды. За год это составит более 4800 литров! При расчете количества плавательных бассейнов, которые можно заполнить таким количеством конденсата, следует помнить, что компрессор мощностью 30 кВт является относительно небольшой установкой. Руководитель предприятия, на котором в таких же условиях работают два компрессора мощностью 150 кВт, может ожидать, что ежедневно будет получать около 650 литров конденсата. А это – 156 000 литров в год!

## Удаление воды

Поскольку температура определяет количество воды, которое может удерживаться в воздухе, то высокая температура внутри компрессора поддерживает воду в парообразном состоянии. Это означает, что по мере того, как воздух двигается по выходным трубопроводам к пункту назначения, он охлаждается, превращаясь в конечном итоге в жидкость, когда попадает в пневматическое оборудование или используется непосредственно в производственном процессе. Поэтому необходимо удалить тепло из воздуха как можно быстрее, контролируя этот процесс на выходе системы сжатого воздуха. Гораздо легче и дешевле удалять из системы сжатого воздуха водяные пары, перешедшие в жидкое состояние. Практически все установки по получению сжатого воздуха оснащены вторичным охладителем (с воздушным или водяным охлаждением – см. публикации компании Parker Hiross по охлаждению сжатого воздуха и газа), который служит первой ступенью обработки воздуха на выходе компрессора. Если вторичный охладитель работает нормально, он способен удалить около 65% воды.

Несмотря на то, что вторичный охладитель удаляет большое количество воды, любое дополнительное снижение темпе-



Влага, конденсирующаяся на наружных поверхностях трубопроводов со сжатым воздухом (запотевание труб)

ратуры сжатого воздуха приведет к образованию конденсата в выходных трубопроводах. Для решения этой проблемы компания Parker Hiross выпускает целый спектр охладительных сушилок, специально предназначенных для эффективного снижения содержания воды в сжатом воздухе, при этом они экономичны по расходу энергии и безвредны для окружающей среды.

## Удаление оставшихся 35% влаги

Водяной пар конденсируется в жидкость и сливается путем понижения температуры сжатого воздуха ниже температуры окружающей среды с помощью искусственного охлаждения. Затем сжатый воздух, охлажденный примерно до 3°C, вновь нагревается, иначе конденсация усилится на холодных трубопроводах сжатого воздуха, проложенных от компрессорной станции по всему предприятию. Он повторно нагревается за счет теплоты воздуха, поступающего на вход рефрижераторного осушителя, и это повышает температуру сжатого воздуха сверх температуры окружающей среды. Сжатый воздух, выходящий из осушителя, пригоден для использования для большинства промышленных установок с учетом степени его сухости. Рефрижераторный осушитель PoleStar компании Parker Hiross выбивается из ряда аналогичных установок и провозглашает инновационный подход, демонстрирующий всем понятные преимущества для пользователя, которые экономят энергию и исключают нерациональный расход сжатого воздуха наряду с надежностью и долговечностью, хотя вместе с тем в ней сохранены многие традиционные характеристики промышленно выпускаемых осушителей.

# Теплообменник PoleStar SmartPack

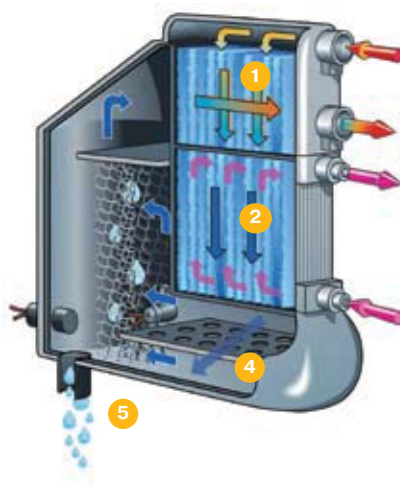
Основным элементом рефрижераторного осушителя PoleStar Smart является теплообменник SmartPack (патентная заявка). Этот сверхкомпактный, многофункциональный модуль из алюминия реализует в едином устройстве 4 ступени обработки воздуха: Теплообменник типа «воздух-воздух»

Теплообменник поддерживает процесс предварительного охлаждения, который в других случаях должен был бы выполняться всей рефрижераторной системой. Таким образом, снижаются как габаритные размеры, так и потребление энергии рефрижераторной установкой в целом.

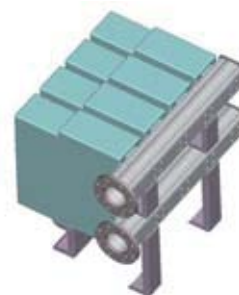
На более мощных осушителях PoleStar Smart (PST460 и выше) блок теплообменника изготавливается из нескольких модулей, которые устанавливаются вдоль входного/выходного коллектора до 6 модулей в ряд.

## 1 Теплообменник типа «воздух-воздух»

действует в качестве предварительного охладителя и предварительного нагревателя. Он обеспечивает предварительное охлаждение поступающего полностью пропитанного влагой горячего сжатого воздуха путем передачи тепла холодному воздуху, выходящему из брызгоотбойника-сепаратора, изготовленного из нержавеющей стали, по пути на выход осушителя. В результате снижается вероятность «запотевания» наружных труб, которое может возникать на неизолированных холодных поверхностях в условиях повышенной влажности.



Впуск сжатого воздуха  
Выпуск сжатого воздуха  
Выпуск хладагента  
Впуск хладагента



Некоторые теплообменники могут подключаться по типу компактного, высокопроизводительного устройства к осушителям повышенной мощности, как например, Polestar Smart (PST/750), который показан на рисунке. В этом варианте каждый блок изолируется с помощью специального теплозащитного экрана (на основе полифенилэтлена TSI) для достижения равномерно распределяемого повышенного уровня эффективности за счет улучшенного удержания тепла.

## 2 Теплообменник типа «воздух-хладагент» (испаритель)

Теплообменник типа «воздух-хладагент» принимает предварительно охлажденный воздух, поступающий от теплообменника типа «воздух-воздух»,

и охлаждает его до требуемой температуры точки росы, передавая тепло парообразному хладагенту. После охлаждения воздух поступает напрямую в высокоэффективный влагоулавливающий сепаратор, изготовленного из нержавеющей стали, где происходит удаление жидкости, которая сбрасывается в достаточно вместительную сливную камеру или водосборник.

## 3 Не требующий обслуживания влагоулавливающий сепаратор

Благодаря геометрической конфигурации алюминиевого модуля соединения между трубами не требуются, что обеспечивает беспрепятственное прохождение потока через структуру теплообменника, позволяя снизить скорость воздушного потока и улучшить

теплообмен. К тому же низкие скорости воздушного потока позволяют устанавливать высокопроизводительный влагоулавливающий сепаратор из нержавеющей стали над водосливным баком. Влагоуловитель уменьшает перепады давления в модуле SmartPack, как правило, почти в 4 раза эффективнее, чем стандартные сепарирующие влагоуловители, в которых достаточное осаждение обычно достигается только при большом расходе воздуха, по сравнению с обычными влагоуловителями центробежного типа, в которых необходимое осаждение обеспечивается только при малом расходе воздуха.

# Эффективность сепарации

Влагоуловители Parker Hiross обеспечивают постоянный высокий уровень осаждения во всем диапазоне воздушных потоков, проходящих через осушитель. Еще одна особенность состоит в том, что в более мощном влагоуловителе используется меньшее количество хладагента в контуре охлаждения осушителя. В большинстве случаев потребность в хладагенте на 15% ниже, чем у наших конкурентов.

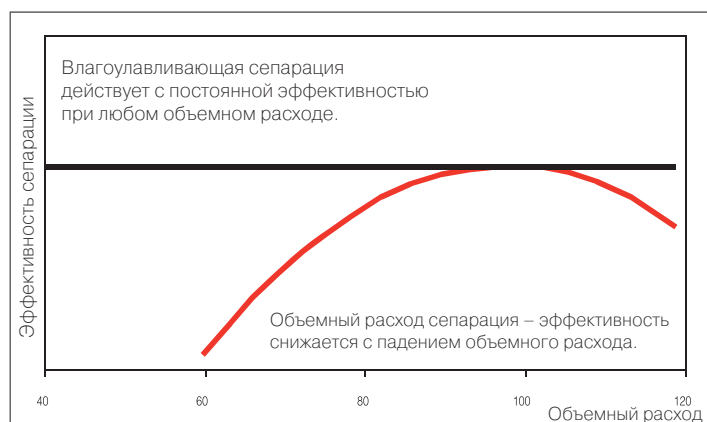
## 4 Большая сливная камера (водосборник).

Достаточно вместительная сливная камера служит водосборником для промежуточного хранения жидкости до ее утилизации.

## 5 Слив конденсата.

Осушители PST075 - PST095 поставляются с механизмом слива конденсата, регулируемым во времени или снаб-

Устройство слива с электронным управлением. Рефрижераторный осушитель PoleStar Smart, модели PST075 - PST095



женным электронным управлением (без потери воздуха). Интервалы слива конденсата могут быть запрограммированы непосредственно с пульта управления на передней панели осушителя, работающего в режиме регулируемого во времени слива конденсата.

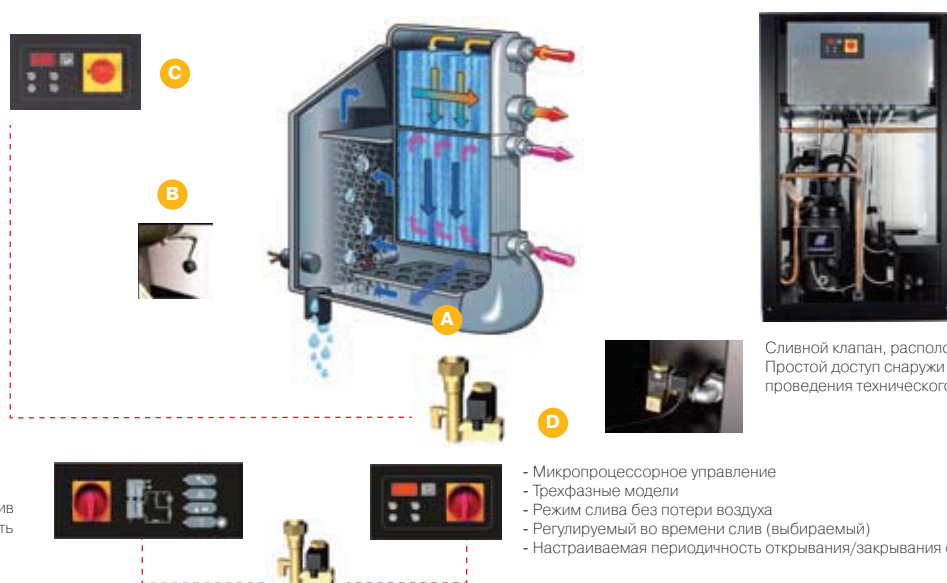
Система слива без потери воздуха (SmartDrainer) настраивается на автоматическое срабатывание при фиксации определенного уровня конденсата в сливном баке. Клапан открывается только для выпуска жидкого конденсата и закрывается, прежде чем воздух

успеет выйти наружу. Программные средства самодиагностики неисправностей подают предупреждающий сигнал, и процесс слива продолжается в предварительно запрограммированном во времени режиме, возвращаясь к режиму слива без потери воздуха после устранения неисправности в случае маловероятного сбоя в процессе работы.

Устройство слива конденсата, регулируемое во времени. Рефрижераторный осушитель PoleStar Smart, модели PST075 - PST095



## Система слива без потери воздуха (SmartDrainer)



Рефрижераторные осушители PoleStar моделей PST 120 - PST 1800 поставляются со встроенным устройством слива без потерь воздуха (SmartDrainer) в качестве стандартной комплектации.

- A** Сливная камера
- B** Датчик уровня устанавливается внутри камеры (простой доступ)
- C** Пульт микропроцессорного управления на передней стенке осушителя.

- D** Сливной клапан, расположенный в сливной нише и легко доступный снаружи осушителя.

# Принцип работы рефрижераторного осушителя

Рефрижераторный осушитель серии PoleStar Smart построен на базе системы «непосредственного охлаждения», что позволяет избежать повышенного расхода энергии при полной нагрузке, характерного для систем с «непрямым охлаждением» (например, типа Thermal Mass). Осушители PoleStar Smart моделей PST075 и PST095 работают в режиме непрерывного цикла; перепускной клапан горячего газа контролирует и регулирует работу охлаждающего контура. Осушители PoleStar Smart моделей PST120 - PST1800 снабжены специальным энергосберегающим устройством (SmartSave, подана патентная заявка), с помощью которого контролируется режим включения/выключения осушителя с учетом требований системы. Испаритель, компрессор, конденсор и расширитель – это четыре основных компонента рефрижераторного осушителя. Эти компоненты соединяются между собой с помощью высококачественных медных труб, по замкнутому контуру которых протекает хладагент.

**А Испаритель:** (теплообменник типа «воздух-хладагент»)

Сжатый воздух поступает на теплообменник испарителя **А**, где отбираемое у него тепло передается хладагенту. Это приводит к испарению хладагента и образованию пара, который возвращается на компрессор, **В** где происходит его сжатие. На рефрижераторных осушителях повышенной мощности (PST220 и выше) сепаратор жидкости большой емкости **Ф** препятствует возврату жидкого хладагента в компрессор.

**В Компрессор:**

Не нуждающийся в обслуживании, экономичный холодильный компрессор от признанного во всем мире производителя. В осушителях PoleStar Smart моделей PST075 и PST095 используются поршневые компрессоры. Остальные модели оснащены соответствующими компрессорами с винтовым ротором (спиральными компрессорами), которые демонстрируют очевидные преимущества благодаря своей конструкции.

Кроме того, агрегаты отличаются пониженным потреблением энергии (на 20% ниже аналогичных поршневых компрессоров), бесшумной работой и высокой надежностью при длительной эксплуатации. Совместимые спиральные компрессоры не требуют предварительного прогрева при запуске, они не чувствительны к наличию шлама в жидком хладагенте и работают с меньшим количеством хладагента по сравнению с другими компрессорами.

**С Конденсатор:**

Принимает горячий пар, поступающий из компрессора под высоким давлением, и охлаждает его. Тепло, которое было добавлено к парам хладагента во время сжатия, обменивается с потоком охлаждающего воздуха / охлаждающей воды. (Осушители PoleStar Smart поставляются с конденсаторами, имеющими воздушное или водяное охлаждение). Конденсация возникает во время прохождения парообразного хладагента через конденсатор, меняя его состояние из пара в жидкость высокого давления, которая частично охлаждается по пути к капиллярному испарителю, проходя через **Д** «фильтр/осушитель» **С1**, предназначенный для удаления влаги и твердых частиц, которые могут присутствовать в хладагенте.

**Д Расширитель:**

Расширитель хладагента, устанавливаемый внутри осушителей PoleStar, является устройством капиллярного типа. Это механическая система, которая совместно с перепускным клапаном горячих газов (на моделях PST075 и PST095) или устройством SmartSave (на моделях PST120 - PST1800) обеспечивает достижение температуры точки росы при постоянном давлении.

Капиллярный расширитель этого типа снижает давление жидкого хладагента для получения нормальной скорости потока хладагента на входе испарителя **А**, обеспечивая тем самым условия для максимального теплообмена. Эта простая, но эффективная капиллярная конструкция не имеет подвижных деталей, но дает надежные результаты.

**Е Перепускной клапан горячих газов:**

Его назначение состоит в предотвращении замерзания испарителя в условиях низкоскоростных потоков. Он делает это путем фиксации низкого давления хладагента, покидающего испаритель, и перенаправления горячего газообразного хладагента обратно на вход компрессора. Таким образом, клапан работает в качестве устройства управления контуром хладагента, поддерживая постоянное давление на испарителе. Тем самым обеспечивается контроль оптимальной температуры точки росы при любых рабочих условиях. В осушителях PoleStar Smart используется клапан с главной характеристикой регулирования давления, который обеспечивает мгновенную реакцию на изменения скорости воздушного потока, гарантируя тем самым устойчивую при любом давлении температуру точки росы.

На осушителях PoleStar Smart, использующих устройство управления SmartSave, перепускной клапан горячих газов продолжают устанавливать для обеспечения дополнительного регулирования системы в тех случаях, когда за счет непрерывной

работы компрессора стараются избежать излишних его включений и выключений.

**Ф Сепаратор жидкости:**

Сепаратор жидкости большого объема (в модели PST220 и выше) устраняет риск возврата жидкого хладагента в компрессор. В идеальных условиях рефрижераторный компрессор работает при постоянных значениях давления и температуры. Хладагент, покидающий испаритель, обычно представляет собой смесь пара и жидкости, которая поступает в сепаратор жидкости. Горячий газ, выходящий из рефрижераторного компрессора, также проходит через сепаратор жидкости, обеспечивая полное испарение жидкого хладагента. После этого теплый парообразный хладагент становится пригодным для подачи на вход компрессора.

**Цикл охлаждения:**

Парообразный хладагент, находящийся при низком давлении, сжимается рефрижераторным компрессором **В** и направляется в конденсатор **С**.

Горячий парообразный хладагент поступает в конденсатор, где он охлаждается воздухом, проходящим через ребристые трубки конденсатора, от вентилятора или источника воды (в конденсаторах с водяным охлаждением). Конденсатор превращает высокотемпературный парообразный хладагент высокого давления в низкотемпературный жидкий хладагент высокого давления, который проходит через фильтр/осушитель **С1** для удаления влаги и посторонних частиц. После этой ступени жидкий хладагент поступает в устройство теплового расширения **Д**, которое дозирует количество жидкого хладагента, подаваемого на испаритель.

В устройстве расширения жидкость высокого давления превращается в низкотемпературную насыщенную жидкость/пар. Эта насыщенная жидкость/пар поступает на вход хладагента испарителя **А** и превращается в сухой пар низкого давления с получением источника охлаждения, необходимого для снижения температуры поступающего горячего сжатого воздуха. В этом месте возникает конденсация, которая приводит к выпадению влаги, которая, в свою очередь, собирается и сливается.

Сухой пар низкого давления покидает испаритель через выпуск парообразного хладагента, откуда он возвращается во всасывающий трубопровод компрессора, завершая тем самым цикл охлаждения.

# Принцип работы рефрижераторного осушителя Parker Hiross

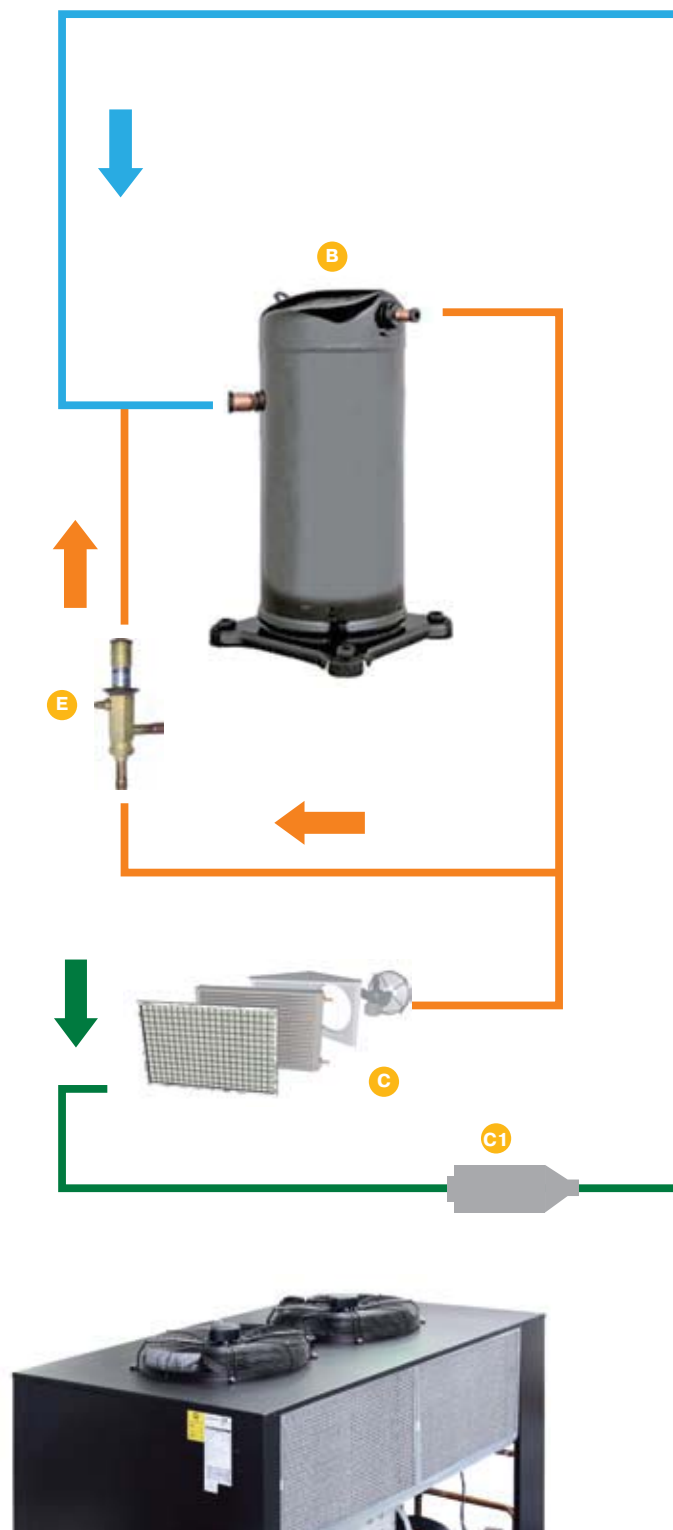
Горячий сжатый воздух поступает в испаритель **A** через выпуск сжатого воздуха. Он проходит через теплообменник **A2** типа «воздух–воздух», передавая часть своей тепловой энергии выходящему холодному воздуху, не содержащему конденсата, и нагревая его. Этот подогретый воздух покидает испаритель через выпуск сжатого воздуха. Поступающий сжатый воздух проходит через теплообменник **A2** типа «воздух-хладагент» где хладагент охлаждает воздух, вызывая конденсацию влаги, которая собирается в сливной камере, откуда автоматически удаляется. Последующая конденсация происходит при прохождении воздуха через высокоэффективный влагоуловитель /сепаратор, предназначенный для удаления всех следов жидкого конденсата. В той точке, где холодный сжатый воздух покидает влагоуловитель/сепаратор, он становится сухим и не содержит воды. Этот воздух выходит из испарителя через теплообменник типа «воздух-воздух» и нагревается, прежде чем поступить на выпуск сжатого воздуха.



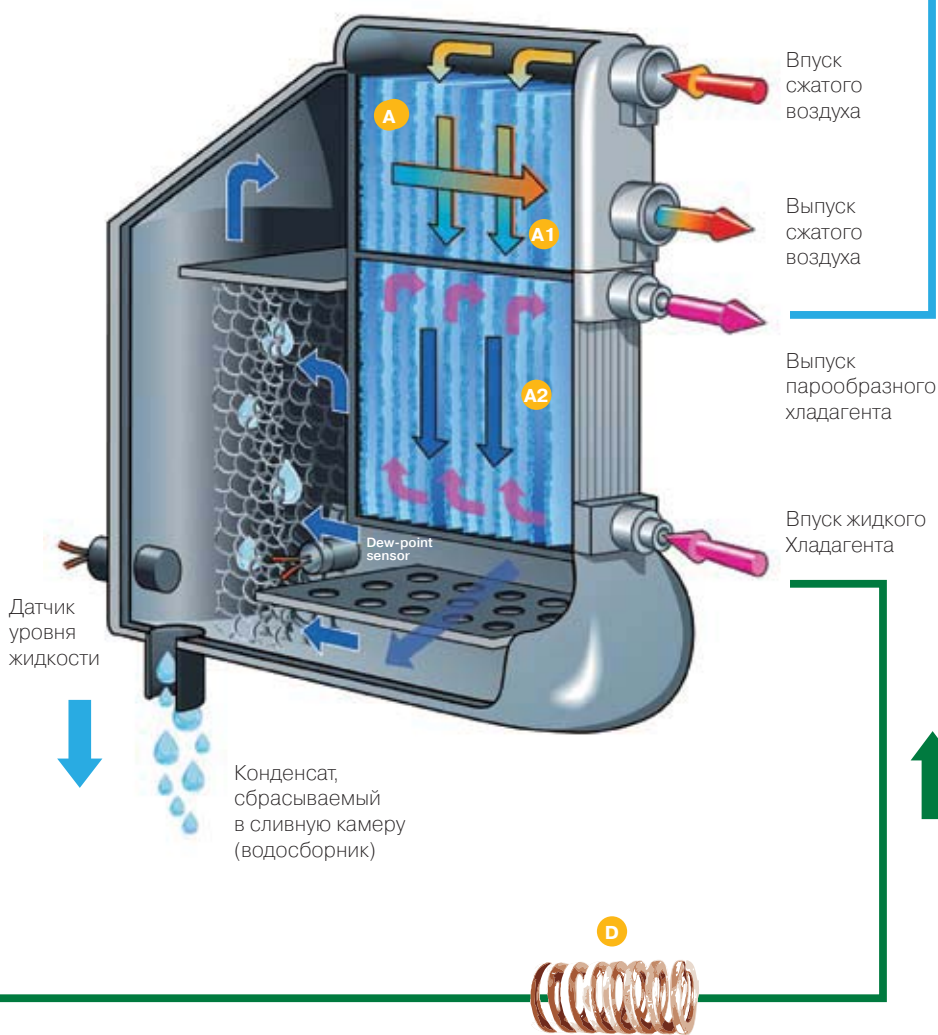
Рефрижераторный компрессор



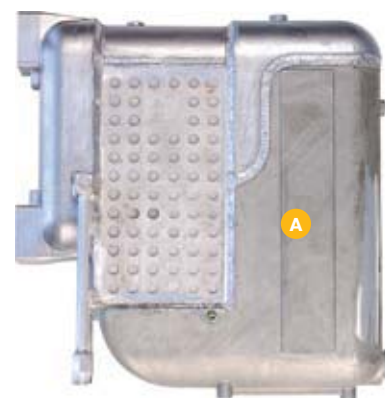
Перепускной клапан горячего газа



Конденсатор с воздушным охлаждением



Сепаратор жидкости большого объема



Теплообменник SmartPack



Сливной клапан SmartDrainer



Фильтр/осушитель



Расширительное устройство капиллярного типа

# Конденсаторы с воздушным или водяным охлаждением?



В конструкциях конденсаторов с воздушным охлаждением используются медные трубки и алюминиевые ребра, через которые проходит воздух, подаваемый одним или несколькими осевыми вентиляторами. В осушителях PoleStar Smart моделей PST 120 и выше

конденсатор защищен сетчатым фильтром предварительной очистки, который значительно снижает количество скапливаемой в конденсаторе грязи и обеспечивает энергосбережение. На всех моделях PST, начиная с PST220 и выше, секция конденсатора полностью изолирована от остальной конструкции осушителя, что позволяет проводить техническое обслуживание конденсатора, не выключая осушитель.

Конденсаторы с водяным охлаждением используются на всех моделях осушителя PoleStar от PST220 до PST1800. В тех случаях, если рефрижераторный осушитель с воздушным охлаждением не обеспечивает надежной работы, используется пластинчатый теплообменник. Например, когда осушитель должен устанавливаться в теплом помещении и/или там, где имеется источник холодной воды. Все реф-

рижераторные осушители с водяным охлаждением поставляются оборудованными прессостатическими клапанами для модулирования входящего водяного потока с учетом температуры поступающей воды и соответствующего давления конденсации.



**ПРИМЕЧАНИЕ**  
Конденсаторы с водяным охлаждением, пригодные для морской воды, поставляются по отдельному заказу.

Пластинчатый теплообменник (конденсатор с водяным охлаждением)

## Давление при точке росы. Измерение степени “сухости”

Давление оказывает воздействие на количество водяного пара, содержащегося в сжатом воздухе. Поэтому точка росы при атмосферном давлении не может быть использована для измерения степени сухости сжатого воздуха. В этом случае мы имеем дело с точкой росы под давлением. Это температура,

при которой водяной пар, содержащийся в сжатом воздухе при определенном давлении, конденсируется с образованием воды в жидком ее состоянии. Большинство рефрижераторных осушителей обеспечивают точку росы под давлением в диапазоне 3 - 7°C (ISO 8573-1). Вода начинает конденсиро-

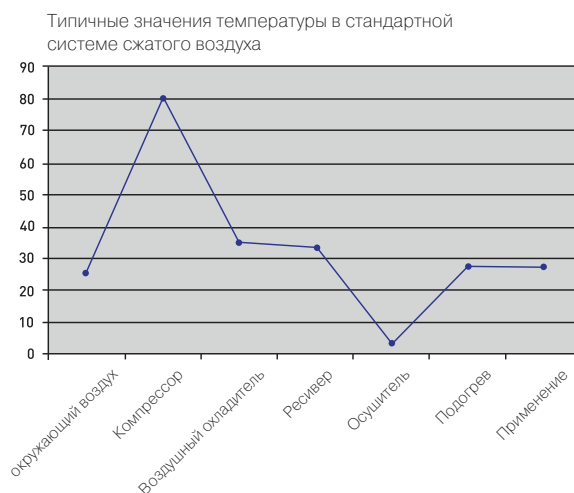
ваться при температурах чуть ниже этих значений. Интенсивность конденсации не возрастает даже в самые жаркие дни, если только трубопроводы сжатого воздуха не проходят и не подключаются в местах, где температура окружающего воздуха ниже давления, установленного в осушителе для точки росы.

## Выбор мощности рефрижераторного осушителя

Первоначально мощность осушителей выбирается с учетом известного воздушного потока, а затем для известных условий окружающей среды вводятся поправочные коэффициенты. При этом во внимание принимаются, как минимум, следующие четыре фактора:

1. Поток, проходящий через осушитель или компрессор
2. Температура сжатого воздуха, поступающего в осушитель
3. Температура окружающего воздуха
4. Рабочее давление

Мощность рефрижераторного осушителя должна выбираться с запасом, в расчете на максимально возможный поток воздуха при минимальном ожидаемом давлении и на его способность работать без перезагрузки даже в самые жаркие дни.





# Parker Hiross PoleStar Smart – энергосберегающие осушители (модель PST120 и выше)

Обычно рефрижераторный осушитель выбирается по расчетным рабочим характеристикам в самых экстремальных для пользователя условиях эксплуатации (например, в теплые летние дни при максимальной нагрузке). Такие максимальные нагрузки очень редко испытываются в обычных условиях эксплуатации. Во-первых, нагрузка на компрессор существенно изменяется в течение рабочего дня, соответственно, снижая нагрузку на рефрижераторный осушитель. Более того, средние рабочие температуры обычно бывают гораздо ниже максимального значения, для которого была спроектирована система.



Теплозащитный экран, закрывающий отдельные и многорядные теплообменники, обеспечивает сохранение высокотемпературного режима.

Сезонные колебания и изменения окружающей рабочей температуры под воздействием вентиляции в помещении компрессорной станции, могут также сказаться на дальнейшем снижении нагрузки на осушитель. В результате рефрижераторный осушитель, если его рабочий цикл адаптируется к фактическим условиям, сможет обеспечить значительную экономию энергии. Именно так работают осушители Parker Hiross PoleStar, непрерывно и с высокой точностью модулируя свой режим работы для соблюдения фактических эксплуатационных требований, обеспечивая точный контроль температуры точки росы при равномерном потреблении электроэнергии. Функция теплообменника PoleStar Smart, циклически срабатывающая в рефрижераторных осушителях PoleStar, эффективно и точно контролирует и управляет включением/выключением холодильного компрессора во время колебаний энергопотребления. Для создания такого режима работы осушитель работает в течение определенного времени без активного охлаждения, обеспечиваемого компрессором, используя только «резервы холода», накопленные внутри алюминиевого теплообменника SmartPack.

За счет полной интеграции функций испарения, конденсации и эффективного слива в одном алюминиевом блоке с большой площадью общей поверхности появляется возможность в полной мере реализовать преимущества теплофизических характеристик материала, используя накопленную энергию для поддержания температуры точки росы без дополнительных затрат. Добавление надежного изоляционного материала, эффективно защищающего теплообменник, продлевает время между моментами включения и выключения компрессора.



Многофункциональный алюминиевый теплообменник Polestar Smartpack.



Защита теплообменника PoleStar Smart. Повреждение и коррозия теплообменника, снижающие его эффективность и срок службы из-за отсутствия фильтра предварительной очистки на входе рефрижераторного осушителя.



Фильтр предварительной очистки, устанавливаемый на входе рефрижераторного осушителя, – это не элемент роскоши, а неотъемлемая деталь любой установки по получению сжатого воздуха. Сложная конструкция каналов и камер внутри конструкции теплообменника может обеспечить его максимальные термодинамические характеристи-

ки при минимальных расходах только при условии его защиты от попадания посторонних частиц и масла (стоимость падения давления: стоимость электроэнергии повышается на 1% при каждом падении давления на 140 мбар). Там, где установлена система фильтрации, дорогостоящая преждевременная замена теплообменников не требуется.

# Технические характеристики

## осушителя PoleStar Smart®

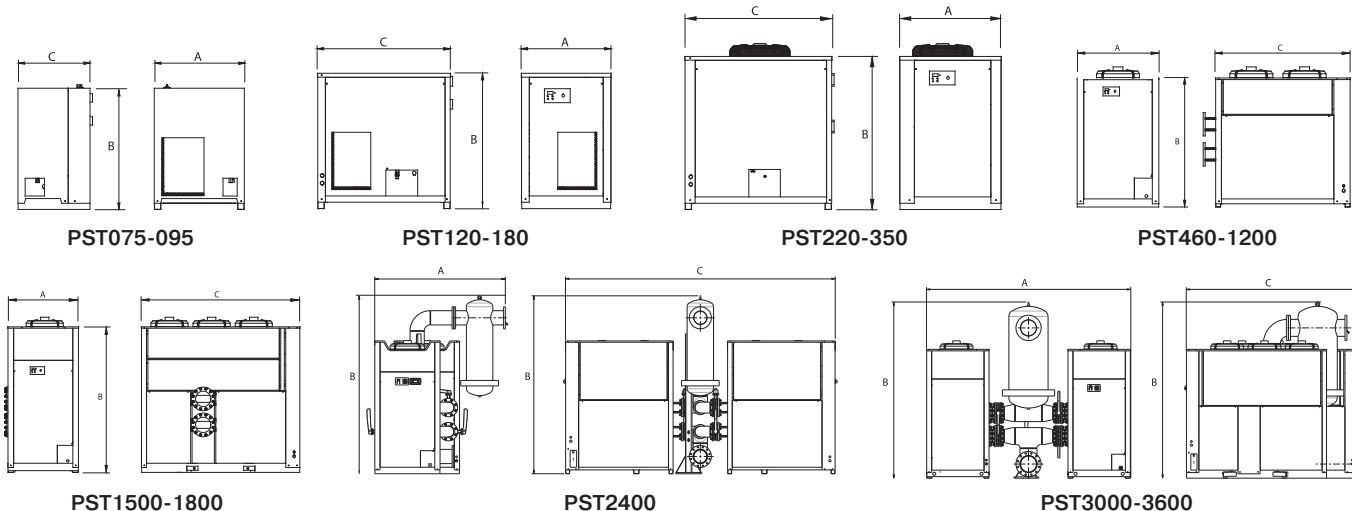
Модель	Расход воздуха		Номинальная мощность кВт	Подключения воздуха вход/выход	Габаритные размеры (мм)			Масса кг	Фильтр предварительной очистки	Фильтр конечной очистки
	м³/мин	м³/ч			А Ширина	В Высота	С Длина			
PST075	7,5	450	0,90	1 √2»	703	945	562	83	HFN122Q	HFN122P
PST095	9,5	570	1,38	1 √2»	703	945	562	83	HFN122Q	HFN122P
PST120	12	720	1,13	2»	706	1.064	1.046	145	HFN122Q	HFN122P
PST140	14	840	1,14	2»	706	1.064	1.046	145	HFN175Q	HFN175P
PST180	18	1.080	1,46	2»	706	1.064	1.046	155	HFN205Q	HFN205P
PST220	22	1.320	1,68	2^»	806	1.316	1.166	230	HFN300Q	HFN300P
PST260	26	1.560	2,19	2^»	806	1.316	1.166	240	HFN300Q	HFN300P
PST300	30	1.800	2,41	2^»	806	1.316	1.166	245	HFN370Q	HFN370P
PST350	35	2.100	3,06	2^»	806	1.316	1.166	250	HFN370Q	HFN370P
PST460	46	2.760	3,14	DN100	1.007	1.690	1.097	470	NFF610Q	NFF610P
PST520	52	3.120	3,54	DN100	1.007	1.722	1.097	490	NFF610Q	NFF610P
PST630	63	3.780	4,64	DN100	1.007	1.722	1.657	580	NFF750Q	NFF750P
PST750	75	4.500	5,73	DN150	1.007	1.722	1.657	670	NFF1000Q	NFF1000P
PST900	90	5.400	7,63	DN150	1.007	1.722	1.657	690	NFF1000Q	NFF1000P
PST1200	120	7.200	8,92	DN150	1.007	2.048	1.657	830	NFF1510Q	NFF1510P
PST1500	150	9.000	12,35	DN200	1.007	2.208	2.257	1.100	NFF1510Q	NFF1510P
PST1800	180	10.800	15,96	DN200	1.007	2.208	2.257	1.190	NFF2000Q	NFF2000P
PST2400*	240	14.400	18	DN200	2.007	2.736	4.148	2.335	включено	по запросу
PST3000*	300	18.000	25	DN250	3.279	2.834	2.753	2.930	включено	по запросу

Рабочие характеристики даны для моделей с воздушным охлаждением при свободной подаче атмосферного воздуха 20°C/1 Бар (абс.) и следующих условиях эксплуатации: всасываемый воздух 25°C/60% относительной влажности, рабочее давление 7 Бар (изб.), точка росы по стандарту DIN ISO 8573-1, температура охлаждающего воздуха 25°C, температура поступающего сжатого воздуха 35°C. Все указанные данные отвечают требованиям стандарта DIN ISO 7183. Все модели поставляются с хладагентом R407C для работы при давлении до 14 Бар (изб.). Модели PST075-095 работают от источника питания 230В/1 фаза/50 Гц, модели PST120-1800 от источника питания 400 В/3 фазы/50 Гц. Водяное охлаждение предусмотрено на модели PST220. Модели PST075-350 поставляются с соединителями BSPP-F. Вариант моделей PoleStar Smart® на 60 Гц рассчитан на воздушный поток с расходом 7 м³/мин.

### Поправочные коэффициенты для расхода воздуха при различных условиях эксплуатации

А) Поправочные коэффициенты для рабочего давления	Бар	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		0,74	0,83	0,90	0,96	1	1,04	1,07	1,08	1,11	1,12	1,14	1,15
В) Поправочные коэффициенты для температуры входного воздуха	°C	30	35	40	45	50	55	60	65				
		1,23	1	0,84	0,70	0,59	0,50	0,45	0,40				
С) Поправочные коэффициенты для температуры окружающего воздуха	°C	20	25	30	35	40	45	50					
		1,06	1	0,95	0,90	0,83	0,77	0,72					
Д) Поправочные коэффициенты для давления при точке росы	°C	3	5	7	10								
		1	1,10	1,21	1,40								

Для получения требуемого значения расхода воздуха следует умножить величину расхода воздуха на указанные выше поправочные коэффициенты (т.е. расход воздуха x А x В x С x D). Осушители PoleStar Smart могут работать при температуре окружающего воздуха до 50°C и температуре поступающего воздуха до 65°C. Приведенные выше значения поправочных коэффициентов приблизительные; для получения их точных значений следует воспользоваться соответствующим программным средством или обратиться к представителю компании Parker Hiross.



# Технические характеристики осушителя PoleStar Smart®

Модель	Расход воздуха		Номинальная мощность	Подключение воздуха	Габаритные размеры (мм)			Масса	Фильтр предварительной очистки	Фильтр конечной очистки
	м³/мин	м³/ч			кВт	вход/выход	А Ширина			
PSH030	3	180	0,53	1 1/4"	703	945	562	83	HFP031Q	HFP031P
PSH045	4,5	270	0,55	1 1/4"	703	945	562	83	HFP050Q	HFP050P
PSH065	6,5	390	1,33	1 1/4"	703	945	562	85	HFP068Q	HFP068P
PSH090	9	540	1,37	1 1/4"	703	945	562	85	HFP093Q	HFP093P
PSH120	12	720	1,41	1 1/4"	706	1.064	1.046	152	HFP140Q	HFP140P
PSH160	16	960	1,44	1 1/4"	706	1.064	1.046	152	HFP140Q	HFP140P
PSH200	20	1200	1,47	1 1/4"	706	1.064	1.046	152	HFP220Q	HFP220P
PSH230	23	1380	1,52	1 1/4"	706	1.064	1.046	152	HFP220Q	HFP220P
PSH290	29	1740	2,89	2 W" ANSI	1.007	1.690	1.097	356	HFP420Q	HFP420P
PSH380	38	2280	3,18	2 W" ANSI	1.007	1.690	1.097	356	HFP420Q	HFP420P
PSH460	46	2760	3,44	2 W" ANSI	1.007	1.690	1.097	356	HFP420Q	HFP420P
PSH630	63	3.780	4,12	2 W" ANSI	1.007	1.690	1.657	455	HFP640Q	HFP640P
PSH800	80	4.800	6,6	2 W" ANSI	1.007	1.723	1.657	610	HFP780Q	HFP780P
PSH1000	100	6.000	6,9	2 W" ANSI	1.007	1.723	1.657	610	2 x HFP640Q (*)	2 x HFP640P (*)
PSH1200	120	7.200	7,3	2 W" ANSI	1.007	1.723	1.657	610	2 x HFP640Q (*)	2 x HFP640P (*)

(\*) устанавливается параллельно.

Рабочие характеристики даны для моделей с воздушным охлаждением при свободной подаче атмосферного воздуха 20°C/1 Бар (абс.) и следующих условиях эксплуатации: всасываемый воздух 25°C/60% относительной влажности, рабочее давление 7 Бар (изб.), точка росы по стандарту DIN ISO 8573-1, температура охлаждающего воздуха 25°C, температура поступающего сжатого воздуха 35°C. Все указанные данные отвечают требованиям стандарта DIN ISO 7183. Все модели поставляются с хладагентом R407C. Все модели поставляются со встроенными программируемыми средствами слива и предназначены для работы при давлениях до 50 Бар (изб.). Модели PSH030-230 поставляются с воздушными соединителями BSPT-F. Модели фланцевого исполнения поставляются с фланцами ANSI, изготовленными из нержавеющей стали; контрфланцы и фланцы DIN поставляются по запросу. По вопросам относительно различных моделей и их версий необходимо обращаться к представителю компании Parker Hiross.

## Поправочные коэффициенты для расхода воздуха при различных условиях эксплуатации

A) Поправочные коэффициенты для рабочего давления	Бар	15	20	25	30	35	40	45	50
		<b>0,85</b>	<b>0,91</b>	<b>0,94</b>	<b>0,97</b>	<b>0,99</b>	<b>1</b>	<b>1,01</b>	<b>1,01</b>
B) Поправочные коэффициенты для температуры входного воздуха	°C	30	35	40	45	50	55	60	65
		<b>1,18</b>	<b>1</b>	<b>0,87</b>	<b>0,77</b>	<b>0,69</b>	<b>0,62</b>	<b>0,56</b>	<b>0,50</b>
C) Поправочные коэффициенты для температуры окружающего воздуха	°C	20	25	30	35	40	45	50	
		<b>1,02</b>	<b>1</b>	<b>0,98</b>	<b>0,95</b>	<b>0,93</b>	<b>0,90</b>	<b>0,86</b>	
D) Поправочные коэффициенты для давления при точке росы	°C	3	5	7	10				
		<b>1</b>	<b>1,16</b>	<b>1,25</b>	<b>1,40</b>				

Для получения требуемого значения расхода воздуха следует умножить величину расхода воздуха на указанные выше поправочные коэффициенты (т.е. расход воздуха x A x B x C x D). Осушители PoleStar Smart могут работать при температуре окружающего воздуха до 50°C и температуре поступающего воздуха до 65°C. Приведенные выше значения поправочных коэффициентов приблизительные; для получения их точных значений следует воспользоваться соответствующим программным средством или обратиться к представителю компании Parker Hiross.

