



near



NEAR: «Технологии охлаждения и кондиционирования воздуха». Номер 1, 2008

Высокое искусство энергосбережения.

Сегодня, когда проблемы дефицита энергии и глобального потепления принимают угрожающие масштабы, повышение энергетической эффективности производственных процессов становится вопросом не только получения прибыли. Это наша прямая обязанность.

Альфа Лаваль традиционно оказывает поддержку разработчикам и пользователям систем охлаждения, в решении задач экономии энергии. Конструктивная концепция пластинчатых теплообменников обеспечивает возможность сокращения потребления энергии и повторного использования тепла, выделяющегося в процессах охлаждения в самых различных областях применения.

Повышение за счет уменьшения

Малый перепад температур на концах теплообменника позволяет увеличить температуру испарения, что приводит к существенному повышению КПД. Уменьшение этого перепада даже на несколько десятых градуса обеспечивает значительное снижение потребления энергии компрессором и повышает эффективность системы охлаждения. В этом выпуске Near вы сможете узнать о том, как разность температур

процессов испарения и конденсации может использоваться для получения «свободной» горячей воды, а также и для решения многих важных задач. Все изделия Альфа Лаваль разработаны на основе технических данных, подтвержденных испытаниями в лабораторных и реальных эксплуатационных условиях и сертифицированы европейской организацией по аттестации оборудования Eurovent. Таким образом, заказчики могут быть уверены, что применение теплообменного оборудования Альфа Лаваль обеспечивает действительно полное использование каждого киловатта энергии.

Вентиляторы с регулируемой скоростью вращения

Наши новые изделия для воздушных систем оборудованы эффективными вентиляторами с электронным регулятором скорости вращения. Такой регулятор позволяет экономить большое количество энергии, что нашло выгодное применение во многих супермаркетах.

Недавно Альфа Лаваль приобрела скандинавскую компанию Fincoil, занимающую ведущее положение на рынке систем воздушного охлаждения и обладающую исключительным

ассортиментом сухих охладителей для наружной установки. Эти изделия дополняют существующий ассортимент наших изделий, а достижения Fincoil в области технологий автоматизации и управления системами помогут обеспечить еще большую экономию энергии для наших заказчиков. Надеюсь, что вы приятно проведете время за чтением нашего информационного бюллетеня. Кто знает, возможно, это даст толчок возникновению каких-либо идей в области энергосбережения также и на вашем предприятии.



Томми Энгбэк
руководитель подразделения по системам охлаждения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха компании Альфа Лаваль



Image: Tetra Pak. Photo: Andrew Molyneux

Удивительный комфорт от Tetra Pak

Старый университетский городок Лунд на юге Швеции является местом размещения компании Tetra Pak, ведущего в мире поставщика технологий переработки и упаковки продуктов питания. Tetra Pak достигла большого прогресса в развитии технологий, позволивших не только снизить уровень воздействия производства на окружающую среду, но и сократить потребление энергии на 50 % в одном из ее основных технологических процессов

Высокотехнологичное производственное предприятие Tetra Pak занимает около 40 зданий и ежедневно производит километры многослойного картона. Этот картон используется для упаковки молока и других жидких пищевых продуктов. Само собой разумеется, что молоко должно оставаться прохладным в течение всей последовательности операций упаковки. Возможно, не столь очевидно то, что упаковка также требует охлаждения.

Жидкий слоистый пластик

Упаковочный материал представляет собой особую структуру, состоящую из нескольких слоев картона и пластиковых прослоек, соединяемых с использованием сложной высокоскоростной технологии. Одной из наиболее важных составляющих этой технологии является охлаждение и отверждение слоев жидкого слоистого пластика.



Бьёрн Солли, независимый консультант.

Этот процесс должен осуществляться достаточно быстро во избежание формирования сужений в структуре. Необходимо поддержание соответствующей низкой температуры валков установки. Сейчас подача охлажденной воды с постоянным расходом обеспечивается четырьмя крупными полусварными пластинчатыми испарителями

Альфа Лаваль. Все установки для производства слоистого пластика на этой крупной картонной фабрике охлаждаются водой. Летом она также используется для кондиционирования воздуха в большинстве из 40 зданий предприятия.

Натуральный хладагент

В середине 90-х в Tetra Pak было принято решение о завершении 30-летней эксплуатации ее старой системы охлаждения. Компания нуждалась в более безопасной для окружающей среды технологии, которая позволила бы взамен опасного хладагента на основе гидрохлорфторуглерода, R-22, использовать натуральный аммиак.

Tetra Pak была намерена осуществить этот важный технологический прорыв, несмотря на возможную необходимость использования более дорогостоящего оборудования. Однако общий объем затрат в пересчете на

1 кВт потребляемой энергии сократился почти наполовину. Бьёрн Солли, независимый консультант в области технологий охлаждения, поясняет:

– У Tetra Pak было два варианта: либо устанавливать большое количество комплектных холодильных установок заводской сборки, либо осуществлять монтаж изготавливаемой на заказ холодильной установки на месте эксплуатации, с использованием меньшего количества более крупных централизованных испарителей затопленного типа. После сравнения различных показателей стало очевидно, что по цене в пересчете на 1 кВт потребляемой энергии вариант с применением установок, изготавливаемых на заказ, оказался явно выигрышным по сравнению с установками заводского изготовления.

Сравнение установок затопленного типа с сухими испарителями

Основное различие между традиционными холодильными установками и новой аммиачной установкой состоит в использовании пластинчатых испарителей с полностью затопленной поверхностью нагрева наряду с относительно крупными и эффективными компрессорами. Испарители затопленного типа могут проектироваться для работы при очень малом перепаде температур. Это обеспечивает более высокую температуру и давление испарения по сравнению с традиционными сухими кожухотрубными испарителями непосредственного охлаждения. Новая аммиачная установка в Tetra Pak имеет конструкцию, позволяющую использовать всю площадь теплообменной поверхности испарителя при работе с частичной нагрузкой. В результате заданный перепад температур на концах испарителя оказывается еще более низким, чем при полной нагрузке.

Испытание, получившее сенсационные результаты

Переход с сухих кожухотрубных испарителей непосредственного охлаждения, работающих с использованием хладагента на основе гидрохлорфторуглерода (HCFC-22), на аммиачные (NH_3) пластинчатые теплообменники, который также обеспечил увеличение общей холодопроизводительности с 5,5 до 10 МВт, происходил в два этапа. Это позволило разработчикам сравнить эффективность использования энергии в этих двух технологиях. Испытание было проведено в весенний день при работе в режиме

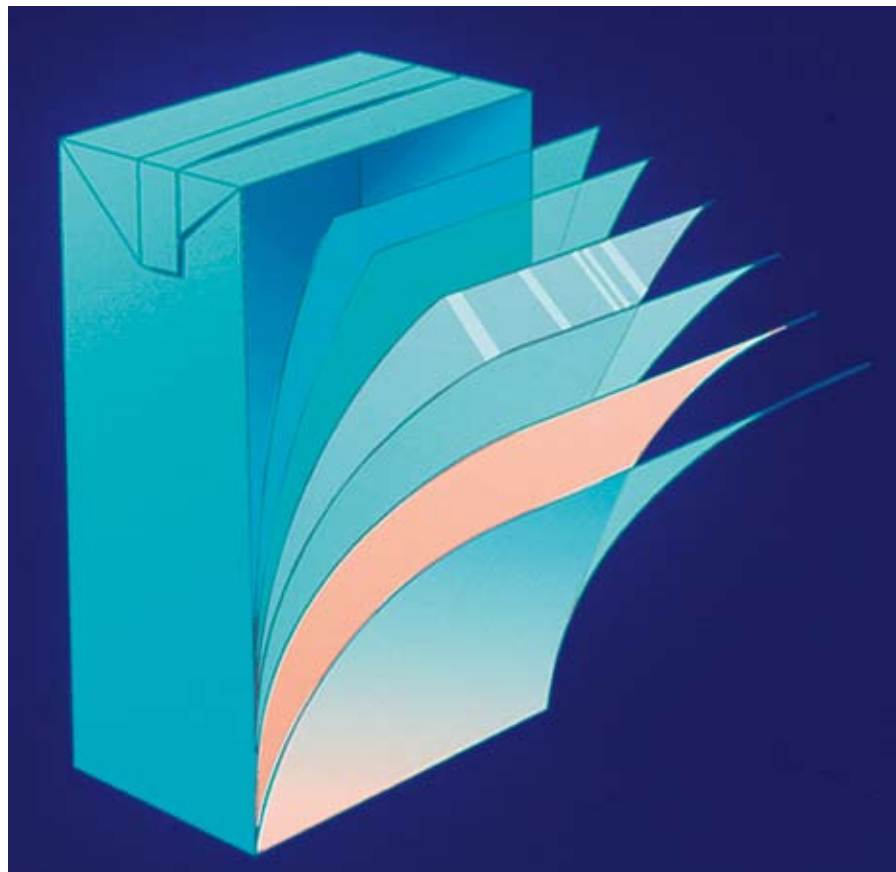


Image: Tetra Pak

Структура стерильного слоистого упаковочного материала Tetra Brik при рассмотрении в направлении от наружного слоя внутрь: полиэтилен, слой для нанесения печатной рекламы, бумага, полиэтилен, алюминиевая фольга, полиэтилен

с постоянной производственной нагрузкой и устойчивыми температурами. Сначала в течение 4 часов отдельно работала только система на HCFC-22, которая впоследствии была выключена. После этого была запущена система на NH_3 . В течение обоих периодов регистрировался расход электроэнергии, прямо связанный с охлаждением. В конце дня средний расход электроэнергии традиционными холодильными установками (достаточно новыми и хорошо обслуживаемыми) составил 1630А, в то время как новой системе потребовалось менее 800А. Столь значительное снижение показателей удивило даже Бьёрна Солли: «Объяснение этому следует искать в передовой технологии Альфа Лаваль», – говорит он. Пластинчатые испарители затопленного типа способны работать при температуре испарения всего на 2 °К ниже температуры рабочих сред. В сочетании с более низким давлением конденсации это создает наилучшие рабочие условия для крупных компрессоров (которые сами по себе более эффективны, чем мелкие агрегаты). Как совершенно однозначно показало наше испытание, снижение потребления энергии оказалось весьма существенным.

Факты и цифры

4 полусварных испарителя Альфа Лаваль T20
1 цельносварной конденсатор Альфа Лаваль TM20
Хладагент: аммиак R717
Холодопроизводительность: 9500 кВт при температуре испарения +4 °С
Производительность теплового насоса: 1 550 кВт при температуре конденсации +65 °С



Полусварной испаритель T20

Правильный выбор стали – экономия ваших денег

Выбор нержавеющей стали для изготовления пластинчатых теплообменников, применяемых в базовых системах охлаждения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (в том числе с использованием жидкостей, не вызывающих коррозии), часто оказывается весьма сложной задачей. Вместо очень прочного сплава 304 они изготавливаются из высокосортной нержавеющей стали, известной как сплав 316, что вызывает существенную надбавку к цене.

Перед недавним повышением цен на металлы и сплавы разница в ценах между сплавами 304 и 316 была не существенна. Поэтому выбор обычно падал на 316. Потребители получали более высокий уровень качества при незначительном росте стоимости.

Разрыв в уровне цен

Сегодня наблюдается очевидное различие в уровне цен. В резуль-



тате выбор менее дорогостоящего сплава 304 может обеспечить значительную экономию. Но несмотря на этот факт, сплав 316 все еще используется отчасти благодаря установившейся практике, отчасти – в силу типичного консерватизма.

Дело в том, что возможности использования сплава 304 намного шире, чем думают многие.

Экономия часто составляет 10–15 % на каждый аппарат. Вообще, приме-

нение более крупных теплообменников с более крупными пакетами пластин имеет больший потенциал снижения стоимости.

Без хлоридов

Альфа Лаваль рекомендует использовать для пластинчатых теплообменников сплавы 304, когда рабочие среды представлены водой без хлоридов, растворами гликоля или этанола, циркулирующими в замкнутых контурах при низком содержании кислорода. Воздушные фильтры, поглотители кислорода и ингибиторы коррозии, обеспечивают дополнительную защиту материала, поэтому их применение должно быть обязательным условием.

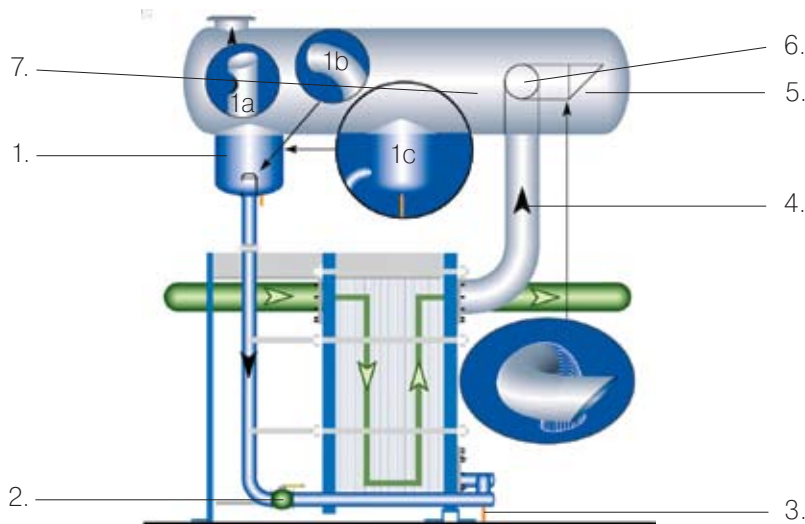
При наличии в системе трубопроводов открытой сборной емкости или открытой градирни рекомендуется использовать сплав 316. Это также применимо в случае охлаждения речной и озерной (пресной) водой.

Для разрешения любых сомнений всякий раз следует произвести простой анализ воды. Наиболее важными характеристиками в этом отношении обычно являются содержание хлоридов и кислорода, а также показатель кислотности pH.

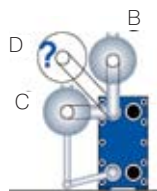
Проектирование системы испарителей затопленного типа

Общий принцип: все входы должны размещаться на одном конце системы, а все выходы – на другом. Сепараторная установка состоит из собственного сепаратора (7) и приемной секции (1, 1c). Система работает более устойчиво при минимизации уровня заполнения жидкостью, особенно если по уровню жидкости осуществляется управление расширительным клапаном.

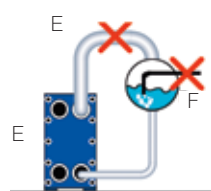
По возможности следует использовать гори-



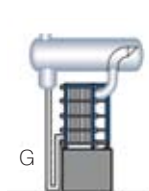
Боковой выход (А) с тремя коленами.



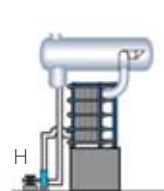
Верхний (В) или горизонтальный (С) выход – каждый с двумя коленами. Наклонный выход (D) – его применение остается под вопросом.



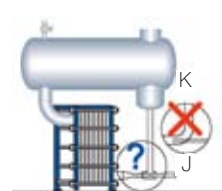
Избегайте размещения входа (Е) сверху, поскольку это может привести к падениям давления в системе без какой-либо видимой причины. Не допускайте проникновения в жидкость (F) пара, образующегося при мгновенном испарении.



Установка контура (G) по направлению сверху вниз помогает предотвратить возникновение противотока.



Насос устанавливается в специальном колодце (H). Повышение давления снижает риск возникновения кавитации.



Использование эжекторного входа (J) остается под вопросом, поскольку это могло бы приводить к неравномерному распределению пара и жидкости в испарителе. Простая конструкция типа «труба в трубе» (K) непригодна.



Применение сепаратора (L) относительно большого размера по ширине и малого по длине обойдется дорого, а эффективность сепарации остается под вопросом. См. также (O).

Специалисты Альфа Лаваль будут рады помочь вам в выборе наилучшего материала для вашего будущего теплообменника.

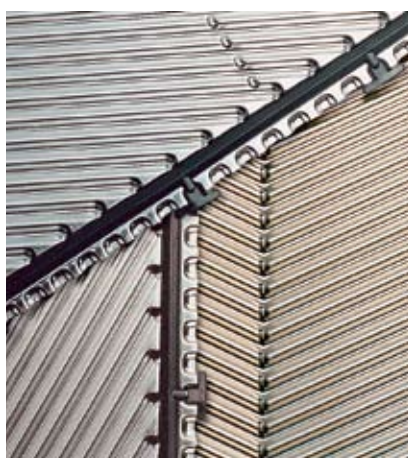
Справка об использовании сплавов

Сплав 304 представляет собой классическую нержавеющую сталь марки 18/8, обычно используемую в конструкции различных накопителей, воздухонагревателей и холодильников, а также в оборудовании для переработки молока и мяса. Сплав 304 также совместим с азотной кислотой, что в определенных ситуациях делает его лучшим выбором по сравнению со сплавом более высокой марки 316.

Тем не менее для многих технологических процессов требуются материалы, обладающие еще большей коррозионной стойкостью. Оптимальным для таких условий применения часто является сплав 316. Добавка молибдена к этому сплаву исключает или сокращает риск определенных видов коррозии, особенно вызываемой хлоридами. Содержание никеля в сплаве 316 также несколько выше по сравнению

с 304, что приводит к увеличению механической прочности.

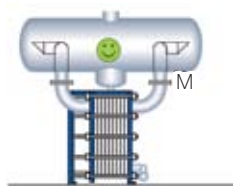
Сплав 316 во многих случаях может использоваться в соединении с широко применяемым хлор-кальциевым раствором высокой концентрации и при низких температурах при условии тщательного контроля за содержанием кислорода и числа pH в системе. Во всех остальных случаях самым надежным материалом является титан.



зонтальный выход (1a, 1b и 1c) к ловушке для конденсата. Вентиль (2) может использоваться для предотвращения неустойчивого кипения.

Ни в коем случае не следует устанавливать распределительный клапан в возвратной линии. Если для работы системы требуется отсечной вентиль, используйте шаровой вентиль или задвижку, поскольку применение проходных запорных вентилях приводит к повышению потерь давления. Слив нерастворимого масла, более тяжелого, чем хладагент, должен производиться в самой нижней точке (3). Небольшое

отклонение трубы вверх способствует улучшению сепарации масла. Особым условием при низкой температуре кипения и низкого давления является то, что труба возвратной линии (4) должна быть по возможности максимально гладкой. Выход трубы должен быть направлен вниз, что в данном случае обеспечивается с помощью выреза под углом 45° (5). Очень хорошо для этого подходят угольники (6). На рисунке показана конструкция двухходового испарителя на стороне жидкости, что делает ее пригодной для охлаждения воды до температуры, близкой к точке замерзания.



Две симметричные возвратные линии (M). Как минимум в одной линии в подвижной рамной плите должен устанавливаться фланец.



Конструкция с двумя симметричными выходами, соединяющимися перед входом в сепаратор, является, вероятно, более дорогой по сравнению с (M).



Избегайте использования асимметричных возвратных линий (O). Применение длинного и узкого сепаратора обойдется дешевле по сравнению с конструкцией типа (L); это будет способствовать ламинарному течению, что повысит эффективность.

Усиление позиций на рынке холодильной техники

В декабре 2007 г. Альфа Лаваль приобрела компанию Fincoil, ведущего производителя воздушных теплообменников, основные производственные мощности которой размещены в Финляндии

Приобретение Fincoil расширяет ассортимент изделий и присутствие Альфа Лаваль на европейском рынке воздухоохлаждающих.

Fincoil – один из крупнейших в Европе производителей воздушных теплообменников для промышленных холодильных установок, систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, а также систем охлаждения промышленных энергоустановок.

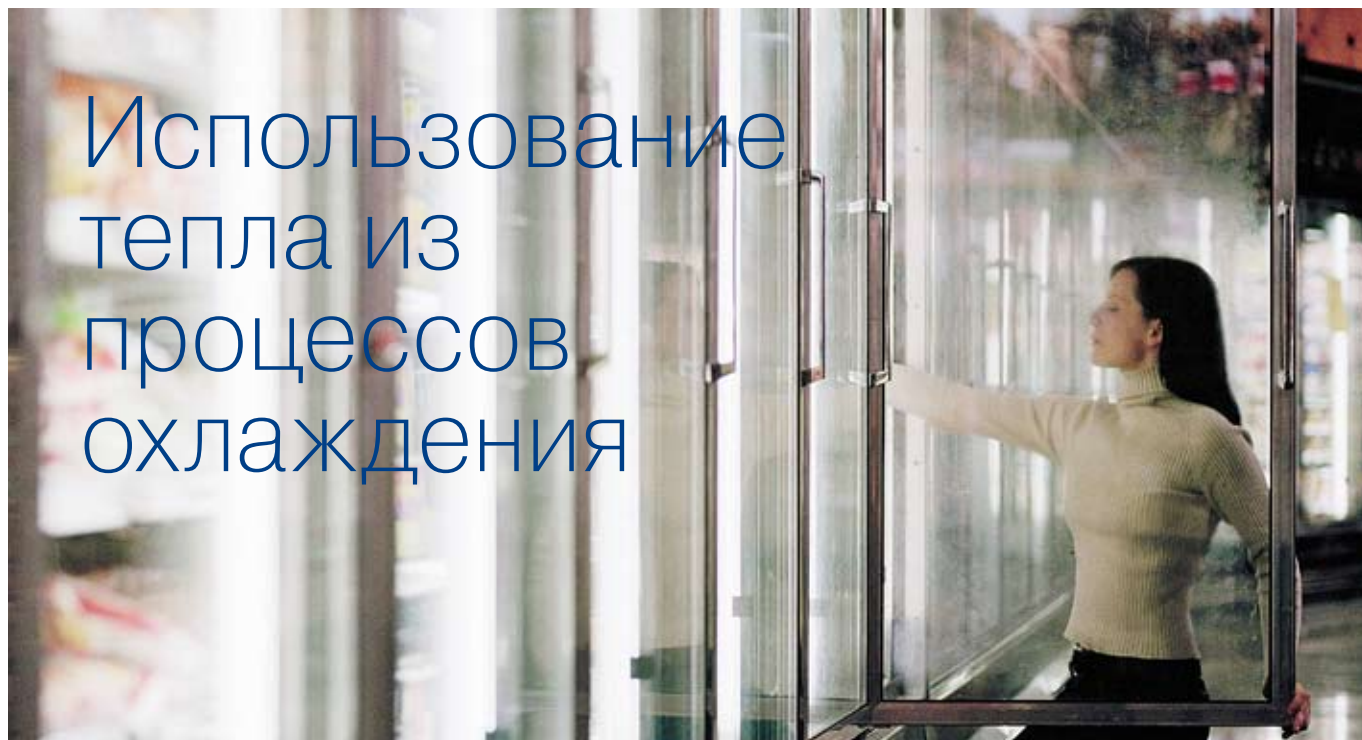
– Вместе с Fincoil мы получаем воздушные теплообменники двух новых размеров – говорит Гёран Хедбис, генеральный директор отделения климатического и холодильного оборудования Альфа Лаваль. – Это усиливает наше присутствие на рынках Скандинавии и северо-восточной Европы и дополняет наш портфель предложений ценными изделиями и знаниями в области применения систем охлаждения промышленных энергоустановок.

– Fincoil занимает прочное положение в скандинавских странах, особенно в отношении систем кондиционирования воздуха и воздушного охлаждения, – говорит Томми Энгбэк, руководитель подразделения по системам охлаждения и централизованного холодоснабжения компании Альфа Лаваль. – Изменение формы собственности обеспечивает возможность дальнейшего роста этого бизнеса, поскольку мы сможем предложить клиентам более эффективные решения на основе более широкой номенклатуры изделий. Усиливая свою сеть сбыта, мы также стремимся стать более интересным партнером для компаний, представляющих независимые каналы сбыта, – заканчивает г-н Энгбэк.

Кратко о компании Fincoil

- Основана в 1956 г.
- Приобретена Carrier Corporation в 1996 г. и Альфа Лаваль – в 2007 г.
- Численность персонала – около 150 чел.
- Области применения изделий Fincoil: производственные процессы, обеспечение работы электростанций, переработка продуктов питания, пивоваренное производство, судостроение, отопление и холодоснабжение административных зданий, научно-исследовательских центров и катков

Использование тепла из процессов охлаждения



Изготовители и установщики холодильного оборудования, а также их заказчики, владельцы супермаркетов, все чаще убеждаются, что потенциал этих систем намного выше чем подача холодного воздуха, необходимого для сохранения продуктов питания охлажденными (замороженными) и свежими

Таким образом, высокие рабочие характеристики и надежность, обеспечивающая бесперебойную эксплуатацию, больше не являются единственными требованиями к промышленным холодильным установкам. Рост цен на энергоносители заставляет «выжимать» все возможное из каждого киловатта, расходуемого на охлаждение. Решением является использование вторичного тепла. Контуры промышленных холодильных установок часто идеально подходят для повторного использования избыточного тепла с высоким КПД и при минимальных затратах средств.

Легко заметить

Идея использования вторичного тепла возникает из простого наблюдения, что пары хладагента в компрессорах нагреваются до температур, намного превышающих температуру конденсации. В зависимости от используемого хладагента температура на выходе из компрес-

сора составляет, как правило, от 120 до 70 °С. При этом температура конденсации редко превышает 40 °С в системах с водяным охлаждением и 50 °С – в системах с воздушным охлаждением.

Эта разность температур обычно просто «теряется» в конденсаторе. А это ценный источник «свободного» тепла, которое можно использовать для отопления помещений и горячего водоснабжения.

Для использования этого источника тепла требуется всего лишь ввести в каждый охлаждающий контур дополнительный теплообменник типа HR. Как правило, это должен быть паяный пластинчатый или кожухотрубный аппарат, разработанный с учетом минимизации перепада давления в охлаждающем контуре.

Практически бесплатно

Теплообменник типа HR устанавливается за компрессором, перед конденсатором. Горячие пары хладагента охлаждаются до температуры, на несколько градусов превышающей температуру

конденсации, в то время как вода на стороне вторичного контура нагревается до необходимой температуры (как правило, от 45 до 60 °С, в зависимости от варианта применения).

Нагрев горячей воды вторичным теплом в данном случае обходится практически бесплатно, поскольку объем затрат и потребление энергии насосом весьма невелики. Это особенно очевидно при сравнении со стоимостью эксплуатации традиционных источников тепла (котлы или тепловые насосы).

Все возможно

Одним из способов применения является предварительный или последующий нагрев воды, поступающей из первичного источника. Некоторые супермаркеты уже используют холодную воду в воздушных теплообменниках для обогрева пола вокруг открытых витрин с охлаждением. Кроме того, когда позволяет тепловая нагрузка, кондиционирование воздуха в аппаратах, устанавливаемых на крыше, может стать более эффективным и менее зависимым от первичных источников.

Безусловно, использование горячей воды выходит за рамки лишь отопления супермаркетов. Во многих случаях вода, нагреваемая вторичным теплом, идеально подходит для применения в системах санитарного назначения, например для мойки оборудования или в душевых для персонала. Возможно также и применение за пределами здания, например для снабжения соседней автомойки.



Широкий ассортимент для широкого диапазона применений

Цель Альфа Лаваль — бесспорное лидерство в сфере технологий воздушных теплообменников. Пополнение портфеля предложений изделиями Helpman способствует достижению этой цели

Объединенный ассортимент продукции охватывает весь спектр вариантов применения систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха торгового и промышленного назначения. От конкурентоспособных серийно выпускаемых изделий с кратчайшим сроком поставки до эффективных сухих воздухоохладителей, используемых в общих технических решениях в области энергетики. От особо прочных воздухоохладителей из оцинкованной стали для традиционных промышленных аммиачных установок до специализированных изделий для охлаждения оранжерей и бананохранилищ.

Курс на энергоэффективность

Эффективность использования энергии является руководящим принципом Альфа Лаваль в развитии технологий воздушных теплообменников, направленным на снижение эффекта глобального потепления. Примером тому является достижение исключительно выгодного соотношения мощности холодопроизводительности во всех новых

изделиях. Кроме того, конструкция ряда представленных недавно теплообменников была оптимизирована для использования натуральных хладагентов, таких как NH_3 и CO_2 .

Современный подход в вопросах выбора

Полная информация об изделиях,

включая брошюры и справочники, доступна на сайтах Alfa Laval Access и ALround.

На сегодняшний день программное обеспечение HelpmanSelect охватывает номенклатуру продукции Alfa Laval Helpman, а AlfaSelect Air используется для выбора всех остальных моделей.

Информация о некоторых воздушных теплообменниках Альфа Лаваль

Серии **THOR** и **TYR**



Серия **THOR-D**



Серия **LEX**



AlfaBlast



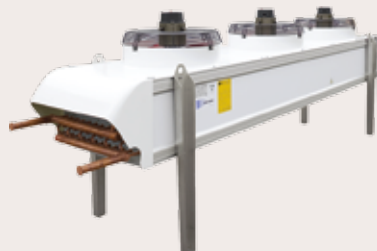
Серия **AlfaCubic**



AirMax II NH_3



Серия **Odin**



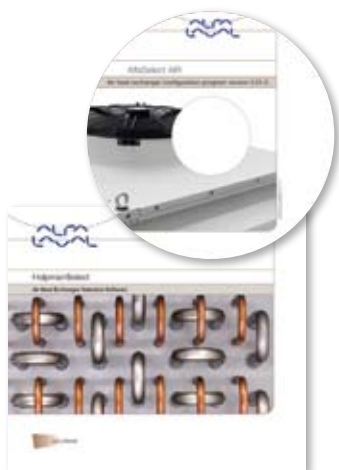
Серия **V-образных** аппаратов



AlfaBlue



Серии **PLV** и **PX**



Перспективная специализация индийской промышленности

Второй завод Альфа Лаваль по производству кожухотрубных теплообменников в г. Пуна, Индия, наращивает объемы производства для удовлетворения растущего спроса как в Индии, так и на других быстро развивающихся азиатских рынках. Потребность в системах охлаждения обычно является точным показателем экономического и промышленного роста. Налаживая производство своих испарителей и конденсаторов в самом центре бурной промышленной деятельности Индии, Альфа Лаваль использует возможности, вытекающие из этой тенденции.

Сборочный завод в г. Пуна обеспечивает надежное пополнение годового объема производства завода в г. Алонте, Италия (производящего на сегодняшний день более 6 000 испарителей и 4 000 конденсаторов). Город Пуна – центр холодильной промышленности Индии. Бли-



зость к этим заказчикам и знание их потребностей помогут Альфа Лаваль достичь еще большей специализации ассортимента своих изделий. До настоящего времени индийский завод Альфа Лаваль специализировался на производстве крупных сосудов, работающих под давлением, для химической, нефтехимической и фармацевтической промышленности. Теперь изготовители и подрядчики по монтажу холодильных установок и систем кондиционирования воздуха в Индии смогут производить и осуществлять монтаж испарителей и конденсаторов Альфа Лаваль.

Вы уже получили доступ к Access?

С середины прошлого года сеть информационных ресурсов Альфа Лаваль работает в режиме он-лайн. Получившая название Alfa Laval Access, она открывает вам путь к использованию богатых информационных ресурсов.

Сеть Access охватывает весь портфель предложений теплообменников Альфа Лаваль для систем охлаждения, а именно оборудование для воздушных систем, пластинчатые теплообменники (паяные, разборные, полусварные, цельносварные, паяные AlfaNova) и кожухотрубные теплообменники.

При входе в систему зарегистрированные пользователи смогут среди прочего контролировать состояние запасов и время от получения заказа до поставки оборудования, получать технические спецификации на изделия, самые свежие прайс-листы и свежие новости о продукции.

Если вы еще не пользуетесь этой услугой, для получения персонального доступа к ресурсам Access достаточно связаться с вашим региональным представителем Альфа Лаваль.

Новая конструкция пластин улучшает рабочие характеристики

На международной выставке MSE в Милане 11–14 марта этого года будет представлена последняя модель паяного пластинчатого теплообменника Альфа Лаваль ACH70. Применение инновационной технологии изготовления пластин методом выпрессовки позволяет получать более тонкие пластины, что обеспечивает существенное повышение рабочих характеристик нового изделия.

ACH70 должна стать заменой прежней модели AC50. Благодаря

25–80 кВт мощности по холодопроизводительности в системах кондиционирования воздуха аппарат полностью перекрывает имеющийся интервал между диапазонами производительности существующих моделей ACH30 и ACH120. Новые более тонкие пластины обеспечивают более эффективное распределение хладагента. Тем самым ACH70 получает более высокие характеристики испарения при использовании всех хладагентов на основе ГФУ (HFC). Расчетное дав-

ление 45 бар обеспечивает эффективность применения аппарата для работы с хладагентами, требующими высокого рабочего давления в системе, такими как R410A или CO₂/HFC в каскадных системах. Новая конструкция пластин также снижает перепады давления на водяной стороне.



Теплообменник ACH70

КОНТАКТЫ

Вам нужна дополнительная информация об изделиях?

Контактные адреса представительств компании по всему миру размещены на нашем веб-сайте. Посетите сайт: www.alfalaval.com