

Холодильные системы

Мероприятия по повышению энергоэффективности холодильных систем.

Оптимизация режимов работы компрессоров.

Известно, что системы по производству холода, являются одними из самых крупных энергопотребителей в энергетическом балансе предприятий. Согласно энергетическим обследованиям ряда организаций, каждое мероприятий индивидуально может сократить потребление энергии на 5% до 10%. тогда как грамотное сочетание ряда мероприятий может сохранить 25% до 35% энергии. Система управления мощностью компрессоров производит оптимизацию работы компрессоров, когда несколько компрессоров, включены в систему. Правильная оптимизация работы компрессоров может сохранить энергию из-за различий в характеристиках разных типов компрессоров, а также объема их использования. Винтовые компрессоры как правило, имеют более высокий КПД при полной нагрузке, в то время как поршневые компрессоры имеют более линейный профиль нагрузки и выше эффективность при частичной нагрузке.



Оптимальный размер конденсаторов.

Правильно выбранные размеры конденсаторов, как правило, являются эффективным вариантом энергоэффективности. Крупногабаритные конденсаторы требуют больших двигателей, вентиляторов и насосов, которые намного более дорогие и потребляют больше энергии, экономия энергии гораздо более значительна, чем увеличение стоимости и потребления энергии конденсатора. При подборе компрессоров для холодильной установки, размер конденсатора и требуемое давление должны быть рассчитаны. Предпочтительней использовать меньший компрессор с полной нагрузкой, чем большой с частичной.

Система управления давлением.

Очень эффективная стратегия управления конденсатором которая осуществляет контроль давления в нем. При этом давление регулируется в зависимости от температуры окружающей среды температуры окружающей среды. В этих системах регулируется скорость вращения вентилятора. Например, во время периодов с низкой влажностью и высокой температурой, мощность испарительного конденсатора увеличивается. Нижний предел температуры конденсации/давления будет зависеть от минимального уровня давления нагнетания компрессора и других компонентов системы. Понижение давления компрессоров, приводит к повышению их энергетической эффективности. Дополнительная экономия энергии может быть достигнута с помощью плавающего управления напором в сочетании с ЧРП на электродвигателях вентиляторов. Использование частотно-регулируемых приводов на вентиляторах конденсатора позволяет им работать при частичной нагрузке. Для достижения максимальной экономии, компьютерный контроль должен быть установлен для оптимизации напоров и скорости вентилятора в зависимости от требуемой нагрузки и условий окружающей среды.



Повышение давления всасывания.

При определенных условиях, повышение давления всасывания холодильной системы может привести к общей экономии энергии. При увеличении мощности всасывания, отношение давлений в компрессоре снижается. Соотношение давления редукции приводит к более высокой мощности и более высокой эффективности компрессора. Тем не менее, существуют ограничения, на повышение давления всасывания. Увеличение давления и температуры всасывания снижает температуру в испарителе. Это

уменьшает охлаждение испарителя. Поэтому, для того чтобы удовлетворить требованиям нагрузки по охлаждению и поддержанию температуры охлаждающей установки, площадь поверхности испарителя должна быть увеличена. Это достигается за счет увеличения скорости вращения вентилятора испарителя. Система должна быть оптимизирована для минимизации потребляемой мощности компрессоров и конденсаторов.

Частотные преобразователи (ЧРП).

Есть несколько возможностей использования частотно-регулируемых приводов (ЧРП) в холодильных системах для достижения значительной экономии энергии. ЧРП может быть эффективно использован на конденсаторы и испарители вентиляторов. Когда система находится эксплуатируется не на полную мощность, экономия может быть достигнута за счет снижения скорости вентиляторов. Двухскоростные вентиляторы улучшение по сравнению с односкоростными, но ЧРП все таки является более эффективным. ЧРП также очень эффективны для управления двигателями компрессора, так как они контролируют скорость двигателя применительно к требуемой нагрузке. Тем не менее, в то время как ЧРП могут принести пользу для регулирования компрессоров они как правило, не являются хорошим вариантом для экономии энергии. Потому что поршневые компрессоры имеют линейный профиль нагрузки и производительности. ЧРП может обеспечить, управление производительностью системы. Необходимо соблюдать осторожность при рассмотрении внедрения ЧРП на компрессорах, так как не все системы компрессора способны их использовать. Например, система смазки (смазка подшипников и впрыск масла), в некоторых винтовых компрессорах, не обеспечивают достаточной производительности при пониженной скорости.



Высокоэффективные электродвигатели.

Высокий КПД двигателей важен для эффективности систем, которые используют большие конденсаторы, из-за больших размеров вентилятора и насоса. Как правило, двигатели с высоким КПД стоят не значительно дороже стандартных двигателей. Тем не менее, эффект от использования таких двигателей значителен учитывая большое количество часов работы, промышленных систем охлаждения. В качестве дополнительного преимущества, высокоэффективных двигателей, они требуют меньше энергии и, следовательно, выделяют меньше тепла, чем аналогичные стандартные двигатели, тем самым снижая нагрев окружающего пространства.



Так европейская схема классификации электродвигателей IEC 60034-30:2008, устанавливает три **класса энергоэффективности электродвигателей**:

- EFF1 (высокоэффективные двигатели);
- EFF2 (двигатели стандартной эффективности);
- EFF3 (низкоэффективные двигатели).



В 2009 году в странах ЕС на основе IEC 60034-30:2008 разработан стандарт EN 60034-30:2009, согласно которому классификация КПД электродвигателей заменяется на следующую:

- IE1 – «стандартный» класс КПД (аналог EFF2);
- IE2 – «повышенный» класс КПД (аналог EFF1);
- IE3 – «премиум» класс КПД;
- IE4 – «супер-премиум» класс КПД.

Согласно директиве Евросоюза по поводу Экологического проектирования (EgP) и единому регламенту энергоэффективности электродвигателей, агрегаты должны быть снабжены электродвигателями класса IE2, которые существенно экономят электроэнергию и уменьшают эмиссию CO₂.

Размораживание по требованию.

Периодическое размораживание испарителя, как правило, необходимая техническая операция. Тем не менее, в большинстве стандартных систем используется таймер на размораживание, что не очень эффективно. Размораживание по требованию является гораздо более эффективным методом, гарантирующим, что тепловая нагрузка в системе возникает только при размораживании по необходимости. При этом система сама определяет, когда требуется оттаивание. Она основана на таких критериях, как температура или перепад давления на испарителе и уровень влажности.

Очистка.

Наличие неконденсирующихся газов в системе охлаждения не только снижает пропускную способность и эффективность системы, но приводит к ненужному износу компрессора. Очистка может свести к минимуму негативные последствия этого явления.

Теплоизоляция.

При эксплуатации системы охлаждения, могут возникнуть внешние тепловые нагрузки, в результате передачи тепла через стены, потолок и пол. Передачу тепла можно снизить за счет соответствующей изоляции здания. Установка изоляции может снизить затраты энергии на охлаждение. Линии подачи хладагента всегда должны быть изолированы, чтобы не получать лишнего тепла из окружающей среды.

Высокая эффективность светильников и элементов управления.

Высокая эффективность освещения в холодильной камере влияет на температуру в холодильной камере, уменьшает температуру нагрева воздуха от освещения, и тем самым снижает нагрузки на систему охлаждения. Управление освещением может еще больше снизить потребление энергии и внутренние тепловые нагрузки на систему. Системы управления включают в себя датчики присутствия, двухуровневый свет и таймеры, позволяющие избежать ненужного использования света, когда сотрудников нет.

Системы автоматического закрытия дверей.

Установка автоматических дверей, может минимизировать потери энергии. Высокоскоростные двери для обеспечения быстрого входа и выхода из холодного помещения, минимизируют потери энергии за счет обмена между воздухом охлаждаемого помещения и наружным теплым воздухом. Воздушные завесы и пластиковые шторы также могут быть полезны для снижения внешних нагрузок на системы охлаждения.