

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ РЕШЕНИЯ В СИСТЕМАХ ХЛАДОСНАБЖЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ

В. И. Велюханов, К. А. Коителов, ГК «ФРИГОДИЗАЙН»

Инвестиционная привлекательность проектного решения зависит от четырех основных показателей: первоначальных затрат на реализацию проектного решения, его надежности, технических возможностей и стоимости эксплуатации. Главной статьёй эксплуатационных расходов являются затраты на потребление электроэнергии.

За десять лет работы на рынке ГК «ФРИГОДИЗАЙН» наработала большое число энергосберегающих технических решений. К сожалению, в настоящее время не так много заказчиков, готовых инвестировать в энергосбережение. Чаше складывается ситуация, когда заказчику приходится инвестировать в энергосбережение из-за сложившейся безвыходной ситуации: нет у заказчика необходимой электрической мощности и получить ее невозможно, а холодильных мощностей не хватает. Решение таких задач – важная часть нашей работы.

В качестве примера рассмотрим реализацию энергосберегающих решений в созданной нами холодильной установке получения ледяной воды на молокозаводе в г. Каменск-Уральский. Для расширения производства необходимо было увеличить холодопроизводительность системы до 1100 кВт, обеспечивая температуру ледяной воды 1–2 °С. При этом у заказчика было всего 280 кВт электрической мощности. Холодильная установка ГК «ФРИГОДИЗАЙН» на компрессорах J&E Hall обеспечивает температуру ледяной воды 1–2 °С на выходе из кожухотрубного испарителя и имеет холодопроизводительность 1100 кВт при температуре окружающего воздуха 30 °С. Суммарное энергопотребление компрессоров, насосов и вентиляторов составило 279 кВт, при этом коэффициент COP компрессоров (аналог КПД) достигает 4,6.



В холодное время года данная система холодоснабжения обеспечивает очень большую экономию электроэнергии – от 50 до 70 кВт·ч. При максимальной холодопроизводительности 1118 кВт энергопотребление компрессоров составляет 169 кВт. Холодильный коэффициент компрессоров COP в этом случае составляет 6,6. Благодаря плавному запуску с применением частотно-регулируемого привода, насосы ледяной воды и компрессоры имеют практически нулевой пусковой ток. Установка работает полностью в автоматическом режиме. Такие результаты удалось получить благодаря применению в холодильной установке одновременно нескольких энергосберегающих технических опций, а именно:

- использование в холодильных машинах одновинтовых компрессоров J&E HALL;
- оптимизация параметров холодильного цикла для конкретных условий эксплуатации холодильной машины в целях снижения энергопотребления;
- применение непосредственного охлаждения воды до температуры 1–2 °С без промежуточного хладоносителя и льдоаккумуляторов;
- плавное регулирование производительности компрессоров и насосов с помощью частотно-регулируемого привода;
- применение конденсаторов водяного охлаждения и миниградирен;
- применение автоматической системы умягчения воды на основе ионообменной смолы.

Данная установка запущена в эксплуатацию на Каменск-Уральском молокозаводе в июле 2010 г. и успешно эксплуатируется до настоящего времени.

Другой пример практического использования энергосберегающих опций нашей фирмой – это проектирование и строительство низкотемпературной камеры (–55 °С) и тамбуров для хранения глубоководнозамороженных бифидокультур, используемых при изготовлении йогуртов и других кисломолочных продуктов при жестких ограничениях по потребляемой электроэнергии. Объем низкотемпературной камеры составляет почти 900 м³, а общий объем трех тамбуров – около 180 м³. Вход в низкотемпературную камеру (–55 °С) осуществляется через систему загрузочно-разгрузочных шлюзовых тамбуров с разной температурой, причем в одном из тамбуров (+4 °С) требовалось поддерживать постоянной относительную влажность воздуха. Система холодоснабжения этого холодильного комплекса была выполнена ГК «ФРИГОДИЗАЙН» на двух холодильных установках – на четырехкомпрессорной каскадной низкотем-

пературной установке и на двухкомпрессорной установке для поддержания температурно-влажностного режима в одном из тамбуров. Основное ограничение в проектировании заказчик сразу жестко сформулировал – в летний период времени максимальное энергопотребление всех систем этого холодильного комплекса не должно превышать 67 кВА.

С заказчиком при разработке проекта были согласованы и реализованы следующие энергосберегающие опции:

- каскадная холодильная машина вместо двухступенчатой;
- охлаждение тамбура (–20 °С) верхним каскадом холодильной машины;
- энергосберегающая система осушки воздуха в тамбурах (+4 °С) за счет утилизации тепла холодильной машины;
- плавный пуск компрессоров, позволяющий исключить высокие значения пусковых токов компрессоров (у заказчика были ограничения по токовой нагрузке на сеть энергоснабжения);
- частотные преобразователи для приводов вентиляторов воздухоохладителей и конденсаторов, позволяю-

щие оптимально регулировать производительность этих теплообменников, исключить пусковые токи и минимизировать энергопотребление;

- регенеративные теплообменники и дополнительный переохладитель жидкого хладагента, позволяющие повысить холодопроизводительность и энергоэффективность холодильной машины;
- автоматические гибкие скоростные ворота в тамбурах с температурой +4 и –20 °С со скоростью открытия – закрытия 1,2 м/с, сокращающие потери тепла при открытых основных воротах в процессе загрузки и выгрузки товара;
- автоматические откатные ворота в камере с температурой –55 °С;
- система освещения на базе энергосберегающих светодиодных светильников с датчиками движения.

В заключение отметим, что по нашему практическому опыту, подтвержденному данными по энергопотреблению систем холодоснабжения, смонтированных у заказчика, энергосберегающие опции в системах холодоснабжения позволяют снизить суммарное энергопотребление до 20–25 %.

НАШИМИ НАИБОЛЕЕ ИЗВЕСТНЫМИ ЗАКАЗЧИКАМИ ЯВЛЯЮТСЯ:

Ачинский молокозавод, г. Ачинск	ОАО «Тобольский городской молокозавод»
Супермаркет «АШАН», г. Москва	ЗАО «Оренбургский бройлер»
Торговый дом А6 г. Дзержинск, Московская область	ЗАО «Нижевартовская кондитерская фабрика»
Завод «Дмитровские колбасы», г. Дмитров, Московская область	ОАО Маслокомбинат «Золотая семечка», г. Ростов-на Дону
ОАО «МОЛОКО», г. Каменск-Уральский	ОАО «Московский завод КРИСТАЛЛ»
ОАО «СИНТЕЗ», г. Курган	ОАО «БИОСИНТЕЗ», г. Пенза
ОАО «ХИМФАРМЗАВОД», г. Усолье-Сибирское	ОАО «ЛЕКМА», г. Ростов-на-Дону
ОАО «Якутская птицефабрика», г. Якутск	ОАО PNK Group, г. Москва
ОАО «Тагилхлеб», г. Нижний Тагил	ОАО «ФАРМСТАНДАРТ-ЛЕКСРЕДСТВА», г. Курск
Холдинг «ПСК ПЛЮС», г. Екатеринбург	ОАО «Масложировой комбинат», г. Казань
Центр промышленности Республики Болгарии в Москве	Российская самолетостроительная корпорация МИГ, г. Луховицы, Московская область
Потребительское общество «ВЛАДЫКИНО», г. Москва	«Центр подготовки космонавтов им. Ю.А. Гагарина», Звездный городок, Московская область
«Комбинат праздничных вин» г.Тольятти	ООО «ЛАДА-ЛИСТ», г. Тольятти
Ледовый Дворец спорта, г. Покачи	ООО «ТРАСТ», г. Владивосток
Ледовый дворец спорта, г. Оренбург	ОАО «ЛОГИКА», г. Зеленоград, Московская область
Ледовый дворец спорта, г. Тобольск	ЗАО «РЕМЭКСПО», г. Москва
Сеть магазинов «Пятерочка», г. Москва	ЗАО «СИА ИНТЕРНЕЙШНЛ», г. Москва
Международный биотехнологический центр Генериум, пос.Вольгинский Владимирская область	ФГУП «Горно-химический комбинат», г. Железнодорожск, Красноярского края
Волжский механический завод, г. Волжский	ООО «РУСАГРО-РЯЗАНЬ», г. Рязань