Современные технологии модернизации холодильных систем на предприятиях пищевой промышленности с использованием теплообменного оборудования Альфа Лаваль

С.К. ГРИГОРЬЕВ
ОАО "Альфа Лаваль Поток"
А.В. МАТВЕЕВ
ООО " Урал Холод"

В России большинство холодильных установок на предприятиях пищевой промышленности используют системы охлаждения, работающие на аммиаке, которому по ряду причин замены нет. Поскольку в среднем ресурс таких систем практически выработан, в большинстве из них требуется замена вышедших из строя элементов, таких, как конденсаторы, испарители, запорная арматура, автоматика. Более того, наличие аварийно опасных систем с большим объемом аммиака создает угрозу возникновения чрезвычайных ситуаций. В настоящее время на рынке представлена холодильная техника многих ведущих зарубежных и отечественных производителей, на базе которой имеется возможность реализовать оптимальные решения при реконструкции систем. Вместе с тем для решения задач аммиачного холодоснабжения в России компания "Альфа Лаваль" предлагает самый широкий спектр уникального теплообменного оборудования, которое обеспечивает высокий уровень технологии. Партнерами компании достигнуты значительные успехи в реализации проектов комплексного перевооружения крупных аммиачных систем практически по всей территории России.

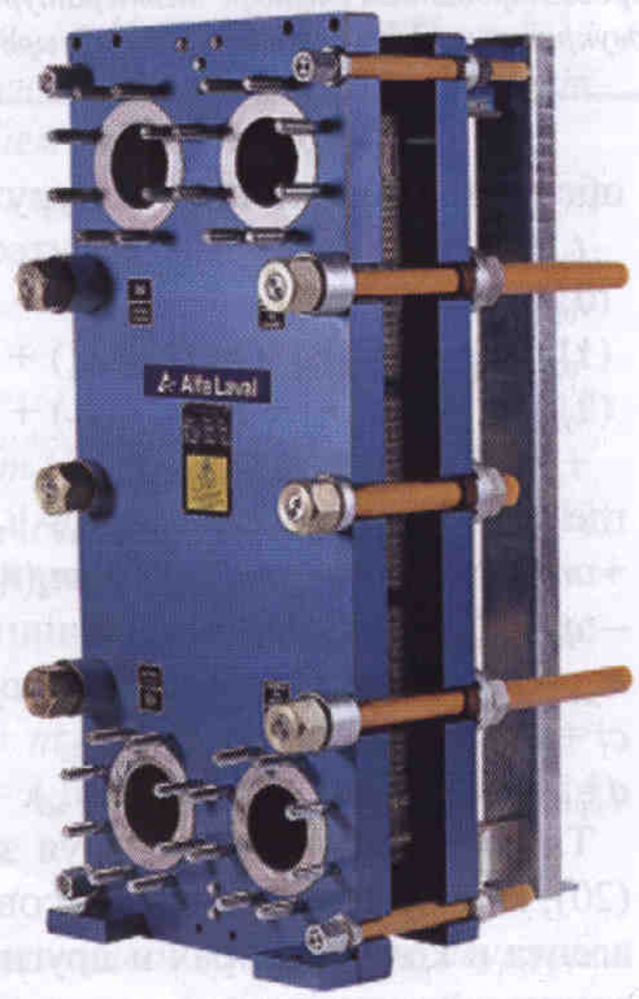
В 2002 г. на Зайковском маслозаводе – филиале Ирбитского молочного завода (Свердловская обл.) с объемом переработки 100 т молока в сутки – компанией "Урал Холод" (Екатеринбург) осуществлена реконструкция аммиачной системы холодоснабжения (температура кипения аммиака –18...–20 °С).

По проекту модернизации были проведены работы на участках приемки молока, изготовления масла, в камерах хранения и др., где возникали проблемы из-за недостатка холода. В работе постоянно находились два компрессора – NF 411 и NF 611 производства ЧССР, два испарительных конденсатора ИК90, два кожухотрубных испарителя ИТГ63. При этом объем аммиака в системе составлял 1600...1800 кг. Работа компрессоров и аппаратов регулировалась вручную, что приводило к дополнительным затратам энергии и труда.

Заказчиками была поставлена задача – создать максимально эффективную аммиачную систему на базе современного теплообменного оборудования и автоматики, обеспечивающую снижение затрат электроэнергии на выработку холода, утилизацию тепла, выделяемого холодильным оборудованием, максимальное сокращение аммиакоемкости системы.

Согласно проекту была выбрана для технологического оборудования система охлаждения "ледяной водой", для камер хранения – система непосредственного охлаждения.

На первом этапе реконструкции смонтированы испарительный блок получения "ледяной воды" с температурой 1 °С на выходе из испарителя и третий компрессор. Для реализации этой задачи был применен полусварной пластинчатый испаритель "Альфа Лаваль" марки MK15-BWFGR производительностью 500 кВт. При этом была выбрана затопленная схема с питанием испарителя через отделитель жидкости. На сегодняшний день данная схема получения "ледяной воды" является альтернативой традиционному решению с использованием пленочных панельных испарителей, так как позволяет значительно сократить размеры аппаратов, количество аммиака в системе и энергозатраты на выработку холода. Более того, конструкционные



Пластинчатый полусварной теплообменный аппарат "Альфа Лаваль"

особенности полусварных теплообменных аппаратов "Альфа Лаваль" позволяют избежать риска разрушения теплообменника даже в случае замерзания воды.

Для обеспечения бесперебойного процесса охлаждения на испарителе установлен пилотный механизм PM3 производства компании "Данфосс" с тремя пилотами CVP, CVQ, EVM(NC) и блок управления EKC 361, которые поддерживают температуру "ледяной воды" точно 1°С при изменении температуры кипения от +1°С до –2°С в зависимости от температуры воды, возвращающейся из технологических аппаратов. Уровень аммиака в отделителе жидкости поддерживается регулятором уровня, управляющим соленоидным вентилем. Для дополнительной защиты от замерзания воды в испарителе применено реле протока воды.

На втором этапе реконструкции вместо рассольных батарей были установлены аммиачные воздухоохладители "Альфа Лаваль" марки RL-A57 по одному в каждой из двух камер охлаждения масла. Воздухоохладители укомплектованы соленоидными и терморегулирующими вентилями, блоками управления EKC301 фирмы "Данфосс" для автоматического поддержания необходимой температуры и электрической оттайки снеговой шубы.

Применение пластинчатого полусварного испарителя и воздухоохладителей "Альфа Лаваль" позволило повысить температуру кипения с –18 до –6 °С, увеличить тем самым производительность компрессоров практически в 1,5 раза и снизить удельный расход электроэнергии на выработку холода почти на 25 %. Количество аммиака в системе сокращено до 240 кг. Такое количество аммиака даже при полном его размещении в испарительной системе исключает возможность работы компрессоров "влажным ходом" и тем более возможность гидравлического удара.

Весь летний период холодильная установка проработала на одном компрессоре NF411 без единого замечания о нарушении температурного режима.

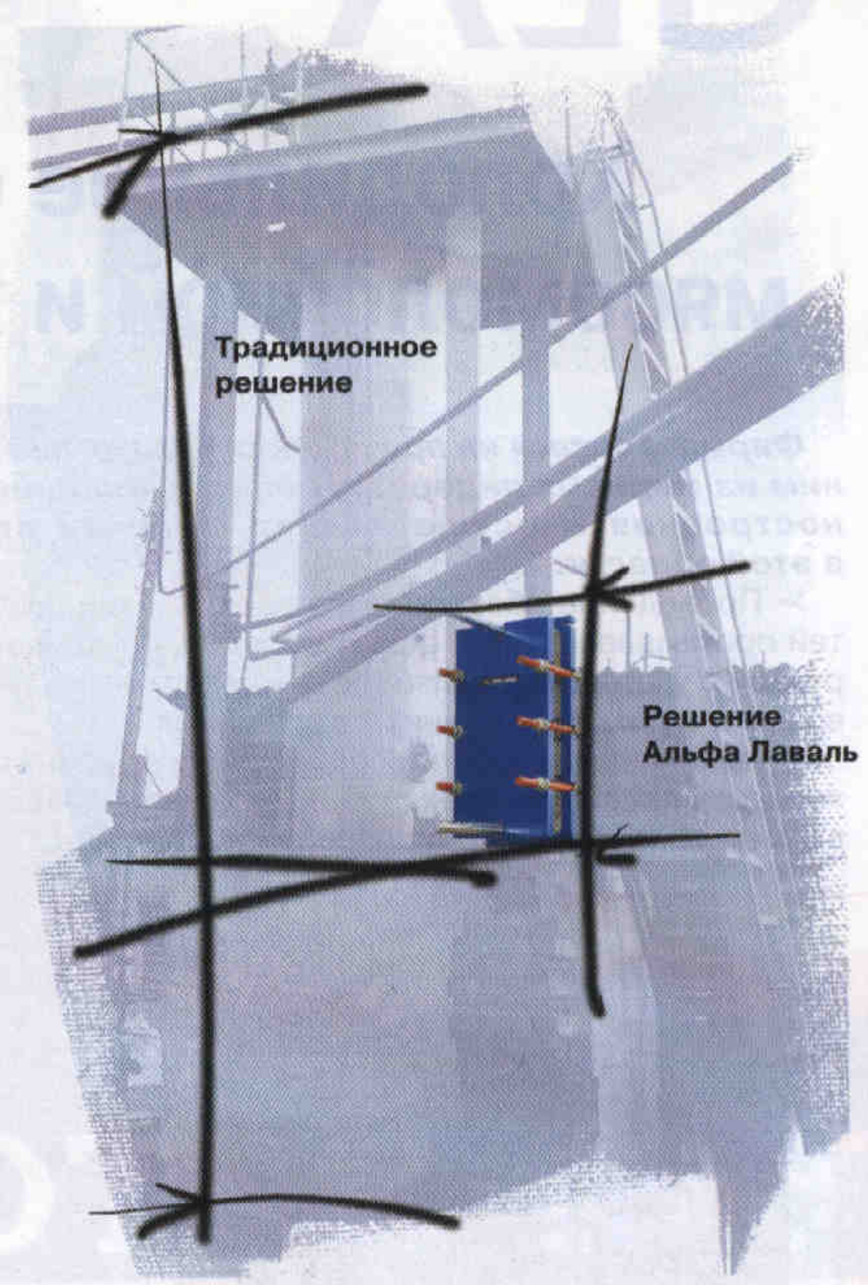
На третьем этапе реконструкции была проведена замена испарительных конденсаторов. Как правило, ресурс таких конденсаторов уже выработан, а предлагаемое для замены аналогичное оборудование не может обеспечить высокие коэффициенты теплопередачи как из-за конструктивных особенностей, так и вследствие сложности очистки теплопередающей поверхности. В конечном итоге это приводит к ограниченным срокам эксплуатации оборудования. Как результат, материальные затраты не окупаются и, более того, требуются новые вложения.

В качестве альтернативного решения проблемы модернизации конденсаторного парка завода смонтированы два полусварных аппарата M10-BWFDR производства компании "Альфа Лаваль" суммарной производительностью 600 кВт. Полусварные аппараты не имеют вышеуказанных недостатков. Преимущественными особенностями их являются гораздо меньшие габариты, низкая степень загрязняемости в процессе работы и удобство при сервисном обслуживании.

Правильность выбора была подтверждена и на практике. Поскольку температура конденсации пластинчатых конденсаторов практически равна температуре воды на выходе (при ее нагреве на 2...4 °С), это значительно улучшает энергетические и экономические показатели работы холодильного оборудования. Так, на 7–10% увеличивается холодопроизводительность компрессоров и на 12–15% снижается удельный расход электроэнергии. Кроме того, применение оборудования "Альфа Лаваль" заметно снизило объем работ по очистке теплообменных аппаратов от загрязнений, так как на теплопередающей поверхности испарителей они практически не откладываются. Срок проведения планового обслуживания конденсаторов назвать сложно, поскольку изменений в эффективности их работы за прошедший год не наблюдалось.

Для решения проблемы утилизации тепла, выделяемого при работе холодильной установки, был смонтирован пластинчатый теплообменник "Альфа Лаваль" марки M10-BWFDR. Утилизация теплоты позволила нагревать воду до температуры 60...80 °С. Эта вода используется персоналом для технических и хозяйственных нужд: для водоподготовки в котельной, мойки оборудования, отопления помещений и т.д.

Применение для модернизации



Относительные габариты аммиачных конденсаторов: традиционное решение и решение фирмы "Альфа Лаваль"

холодильной системы качественной и надежной системы автоматики позволило одним компрессором обеспечить две температуры кипения, полностью автоматизировать регулирование температур в камерах и в процессе получения "ледяной воды". Оттайка снеговой шубы, которая на многих предприятиях превратилась в проблему, сводя на нет энергетические и экономические показатели работы холодильной установки, также осуществляется автоматически.

Таким образом, проведенная компанией "Урал Холод" с применением высокотехнологичного теплообменного оборудования "Альфа Лаваль" модернизация холодильной системы на Зайковском маслозаводе дала возможность поднять на новый качественный уровень ее эксплуатацию, снизить энергетические и трудовые затраты и соответственно финансовые инвестиции.

ОАО "Альфа Лаваль Поток"
Россия, Московская обл., 141070
г. Королев, ул. Советская 73.
Телефон (095) 232 1250.
Телефакс (095) 232 2573