



Тем не менее существуют установки для охлаждения жидкостей, обеспечивающие понижение температуры воды в теплообменнике

Однако получение ледяной воды с использованием приведенных способов и оборудования малоэффективно в случае, если потребность в холоде сильно изменяется в течение суток. Например, при переработке молока максимальные тепловые потоки наблюдаются в течение всего лишь нескольких часов в сутки. Холодильное оборудование, подобранное по максимальной нагрузке,

Традиционные аккумуляторы холода представляют собой бак-аккумулятор с водой, в которую погружены испарительные секции и активатор, обеспечивающий непрерывное движение воды вдоль испарительных секций. С помощью подобных конструкций удается получать ледяную воду с температурой порядка 0,5...1 °С. Однако в большинстве известных в практике случаев, когда на выбор размеров аккумулятора холода оказывают влияние многие другие факторы (прежде всего так называемая экономическая целесообразность), в периоды значительного возрастания тепловой нагрузки температура воды на выходе из таких аккумуляторов повышается до 4 °С, а в отдельных слу-

чаях и более, при том что на панелях еще остается слой льда. Причина повышения температуры – малая скорость омывания водой льда, намороженного на испарителях, недостаточная поверхность контакта жидкости со льдом, низкая теплоотдача в погруженных испарителях, что не обеспечивает таяния нужного количества монолитного льда в периоды пиковой тепловой нагрузки.

Последний недостаток отсутствует у льдоаккумуляторов с насыпным льдом, у которых над теплоизолированной емкостью уста-

новлены пленочные теплообменники-льдогенераторы. На внешнюю поверхность панелей-испарителей этих теплообменников из ванны подается вода. Стекая тонкой пленкой по панелям испарителя, она замерзает и образует ледяную корку. Когда толщина намороженного льда достигает 6...8 мм, в испарители подается горячий газ, ледяная корка отделяется от поверхности испарителя и падает в бак-аккумулятор. При падении ледяные пластины разбиваются на небольшие осколки, которые накапливаются в баке-аккумуляторе. Благодаря этому даже при небольшой скорости обтекания льда водой теплообмен осуществляется на очень большой поверхности льда, в результате чего получается ледяная вода с температурой, не превышающей 0,5...0,6 °C при максимальных тепловых нагрузках, и 0,2 °C в периоды пониженных тепловых нагрузок.

Льдоаккумуляторы с насыпным льдом не только сглаживают зависимость температуры воды от тепловых нагрузок, они еще и экономичнее льдоаккумуляторов с погруженными в воду испарителями, намораживающими лед до толщины 40...50 мм. Это существенно затрудняет теплопередачу между испарителем и водой, омывающей лед, что приводит к снижению холодопроизводительности.

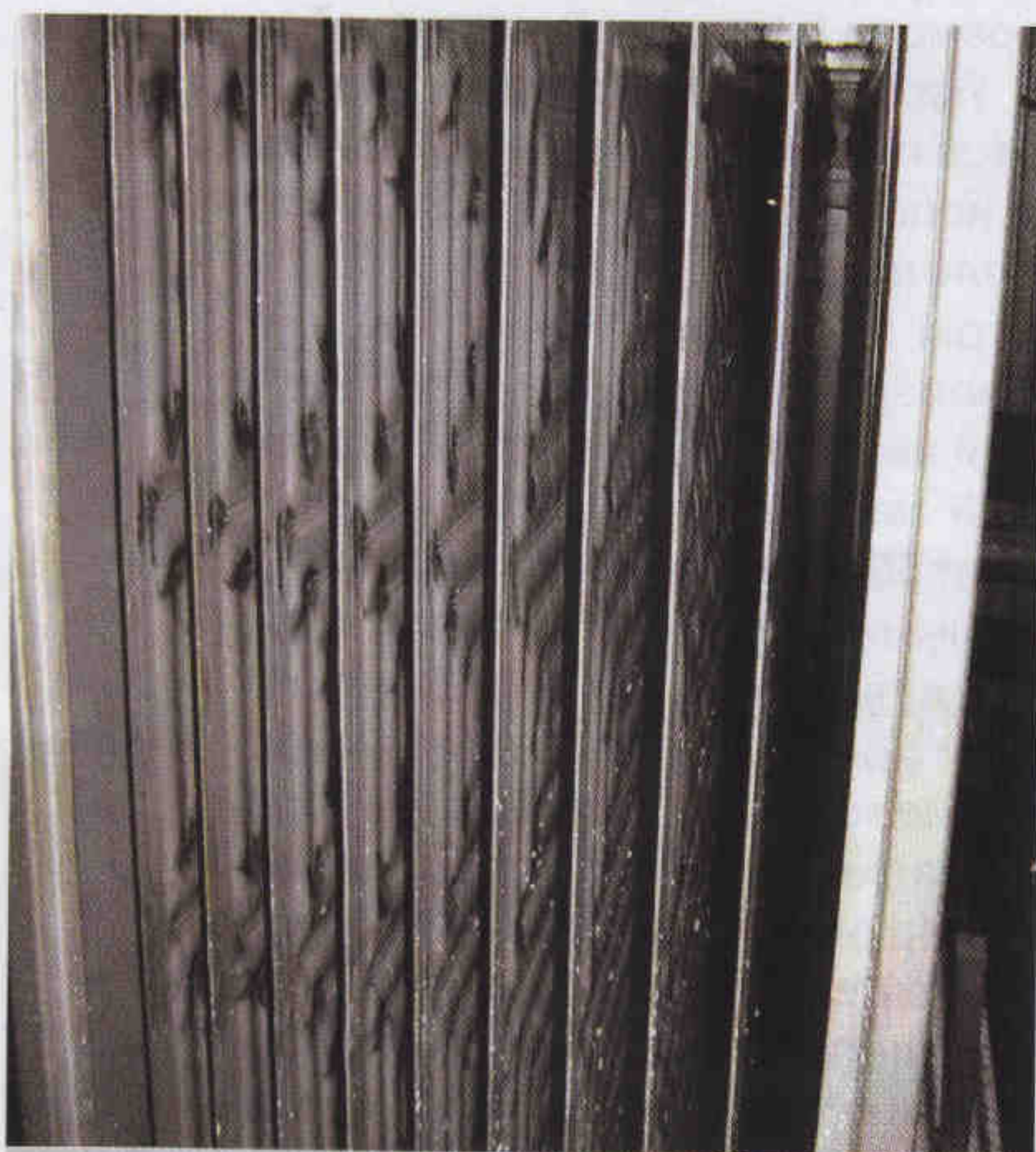
В пленочных теплообменниках-льдогенераторах толщина намораживаемого льда достигает лишь 5...8 мм, после чего он сбрасывается в бак-аккумулятор, что обеспечивает работу холодильных машин в оптимальном режиме в течение всего процесса накопления льда.

Особенностью молокоперерабатывающих предприятий является то, что аккумуляция холода происходит в ночной период, когда тепловые нагрузки и холодопотребление минимальны. Утром, с началом переработки поступающего молока, тепловые нагрузки и потребность в холоде резко возрастают. Однако передача холода через обросшие ледяной шубой погруженные панели испарителей традиционных льдоаккумуляторов в этот момент минимальна (за

ночь в процессе аккумуляции холода лед на испарителях намораживается до максимально возможной толщины). Соответственно и холодопроизводительность установки тоже будет использоваться по минимуму, и тепловая нагрузка, которую можно было бы снять действующей холодильной установкой, будет компенсироваться за счет таяния накопленного льда. Полноценное подключение холодильной установки к процессу непосредственного охлаждения поступающей в льдогенератор воды практически произойдет только при значительном уменьшении толщины слоя льда. Если же использовать для охлаждения молока установки с насыпными льдоаккумуляторами, то в них образующаяся ледяная корка сбрасывается постоянно. По этой причине при полностью заполненном льдом насыпном льдоаккумуляторе в момент появления пиковых нагрузок все холодильное оборудование установки сразу включается в номинальный режим работы. Другими словами, холодильные установки с насыпными льдоаккумуляторами имеют больший коэффициент загрузки оборудования. Это позволяет при заданной холодопроизводительности установки накапливать большее количество льда, а накопления требуемого количества льда достигать с использованием установок меньшей мощности.

В настоящее время все острее встает вопрос экономии эксплуатационных затрат. В этой связи хотелось бы напомнить о таком хорошо известном, эффективном и легкорезализуемом способе экономии, как использование льготного ночного тарифа оплаты электроэнергии. Он прекрасно подходит для холодильных установок с аккумуляторами холода. Оптимальный график работы холодильной установки в этом случае, как показывает зарубежный опыт, – это 12 ч работы в режиме накопления льда (в ночное время) и 12 ч работы в режиме охлаждения воды при таянии накопленного льда (без зарядки льдогенераторов).

Однако использование ночного



Льдогенератор в период аккумуляция льда



Льдогенератор в период оттайки и сбрасывания льда

тарифа оплаты электроэнергии неэффективно для холодильных систем с льдоаккумуляторами в виде погруженных панелей. В то время, когда нужно максимально быстро превратить дешевую электроэнергию в лед, компрессоры (т.е. электропотребители) холодильных установок с традиционными льдогенераторами по мере обрастания льдом погруженных испарителей будут ступенчато или полностью отключаться. В насыпных льдоаккумуляторах подобные проблемы не возникают. Отключение компрессоров в этом случае производится только при заполнении бака-аккумулятора льдом. При этом стоимость выработки 1 кг льда снижается не только из-за уменьшения стоимости электроэнергии, но и благодаря увеличению холодопроизводительности насыпного льдогенератора на 10–15 % в связи со снижением температуры воздуха ночью.

Кроме того, на молокоперерабатывающих предприятиях, где начало пика тепловых нагрузок приходится на 7–8 ч утра, накопление льда в льдоаккумуляторе должно начинаться минимум за 4 ч до вступления в действие ночного тарифа (23.00–7.00). Поэтому к 23.00 погруженные панели традиционного льдоаккумулятора успеют обрасти достаточно солидной ледяной шубой, т.е. возможность намораживания льда с использованием ночного тарифа оплаты электроэнергии к этому моменту уже будет ограничена.

По этим и по некоторым другим причинам применение холодильных установок с насыпными льдоаккумуляторами представляется более перспективным. И если сегодня трудно найти финансирование на полнофункциональную холодильную станцию (холодопроизводительность установки с оп-

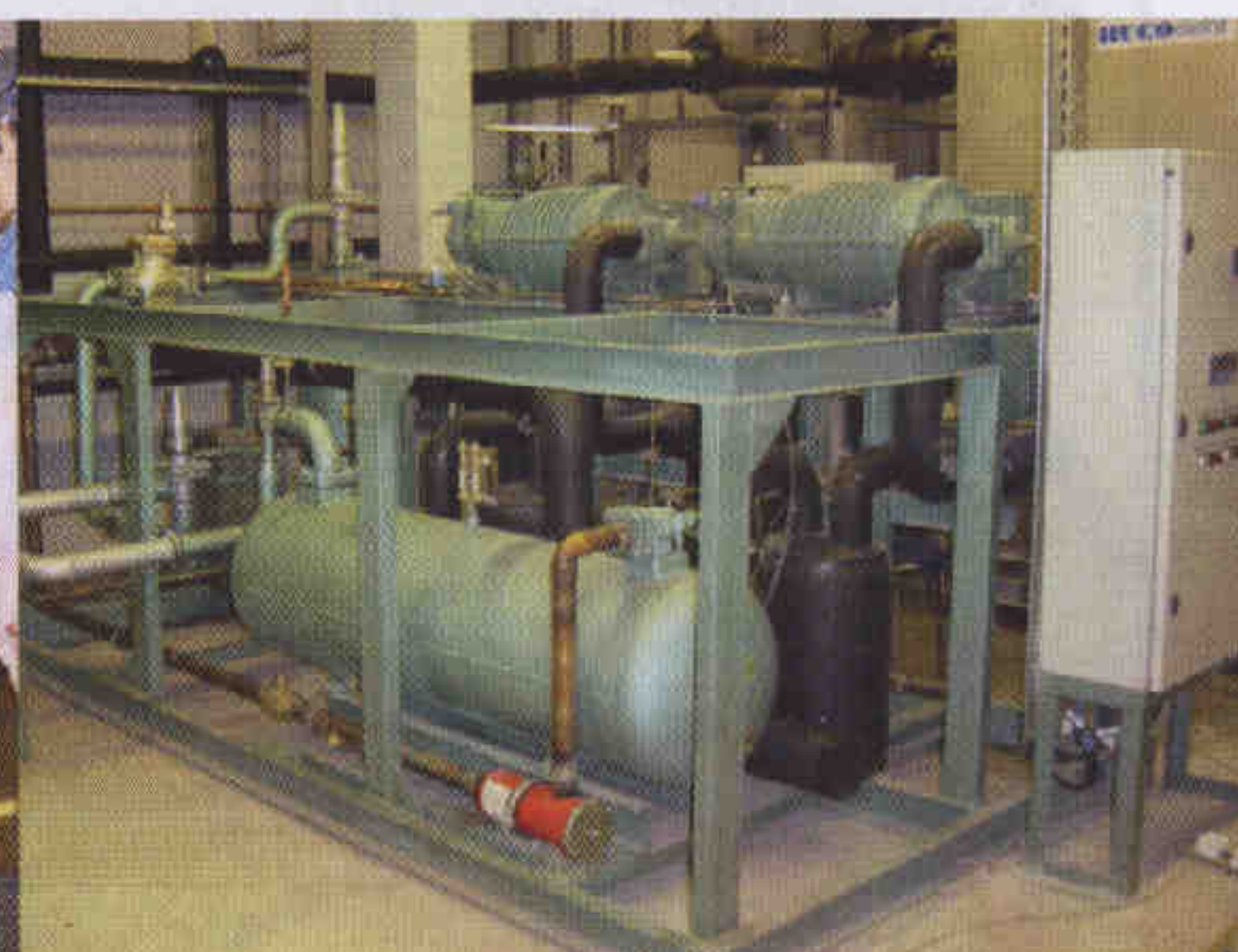
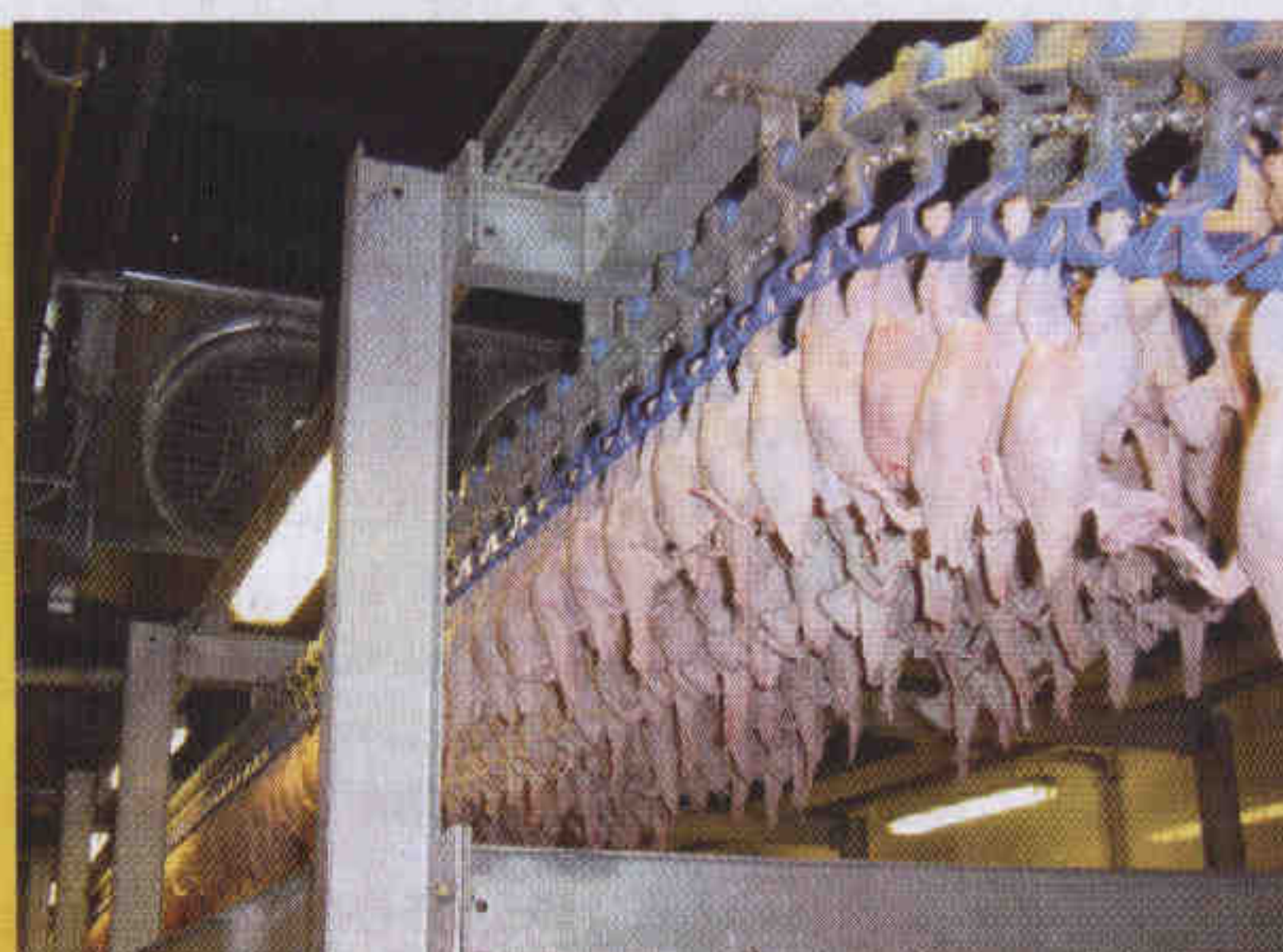
тимизацией по использованию ночного тарифа оплаты электроэнергии должна быть больше 50–60% от необходимой для компенсации максимальной тепловой нагрузки), то сегодняшний выбор правильного направления развития позволит в последующем простой модернизацией приобретенного оборудования повысить его характеристики и конкурентоспособность.

Правильно сориентироваться в подобных вопросах непросто. Если возникла проблема выбора оборудования для решения стоящих перед вашим предприятием задач, в «ФАБС Инжиниринг» помогут найти наиболее подходящее вам решение.

За более подробной информацией обращайтесь по тел. (095) 737-82-52 или зайдите на наш сайт www.fabs.ru.



Москва, Ленинградский пр-т, 80
Тел: (095) 737-8252, факс: 943-9226
E-mail: fabs@comail.ru
www.fabs.ru



Холодильное оборудование ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

- Холодильные камеры
- Холодильные машины
- Станции центрального холодоснабжения
- Охладители жидкости
- Скороморозильное оборудование
- Климатическое оборудование
- Льдоаккумуляторы

