

Модернизация холодильной установки Иркутского хладокомбината



И.Г. МАЧКОВ,
главный инженер
ООО «Иркутский хладокомбинат»

Иркутский хладокомбинат, сданный в эксплуатацию в 1958 г. (фабрика мороженого вошла в строй в 1960 г.), имеет общую условную емкость 19645 т, в том числе емкость камер с отрицательными температурами составляет 11739 т. Хладокомбинат осуществляет операции по приему, хранению и отгрузке товаров, сдает в аренду холодильные камеры, вырабатывает мороженое. Реконструкция холодильной установки проводилась в период с 1993–1996 гг., однако не была завершена. В 2002 г. с приходом нового собственника возобновилась реконструкция и продолжилась модернизация аммиачной холодильной установки (АХУ) по проекту Одесского института низкотемпературной техники и энергетики (1995 г.).

Основными причинами модернизации холодильной установки стали невозможность поддержания стабильного температурного режима в камерах технологического цеха, недостаточное обеспечение холдом фабрики мороженого и возросшие требования Госгортехнадзора к опасным производственным объектам, к которым относится хладокомбинат, а также необходимость энергосбережения и защиты окружающей среды, уменьшения аммиакоемкости системы, улучшения условий труда персонала, работающего во вредных условиях, регламентированные федеральными законами.

В результате обследования аммиачной холодильной установки были выявлены следующие неполадки и нарушения ее работы:

- выход из строя водоохлаждающих устройств (5 градирен марки ГПН-50 с подвижной на-

садкой), что ухудшило охлаждение конденсаторов и компрессоров (летом 2002 г., когда температура наружного воздуха в Иркутске достигала 40 °С в тени, АХУ работала при повышенном давлении конденсации (14 бар). Вода из скважины не обеспечивала требуемого охлаждения теплообменных аппаратов и компрессоров);

- повышенный унос масла из винтовых компрессорных агрегатов в систему;
- плохая работа воздухоотделителей АВ-4 (мембрана на выпускном клапане постоянно выходила из строя, поэтому воздух выпускали вручную, что сопровождалось повышенным уносом паров аммиака);
- недостаточный подпор жидкости для нормальной работы аммиачных насосов 1-й очереди технологического цеха в схеме с применением отделителя жидкости и горизонтального циркуляционного ресивера (на-



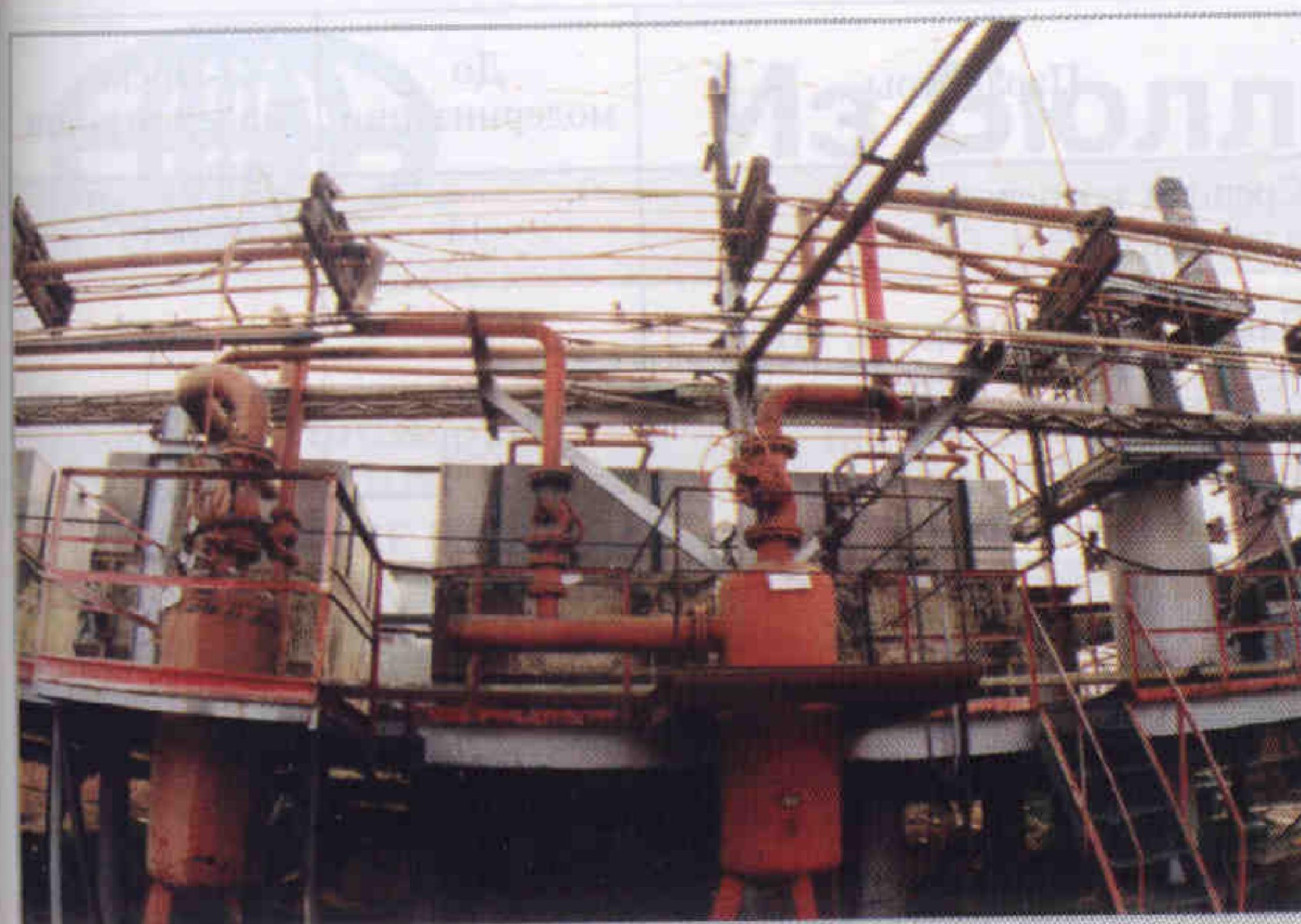


Рис. 1. Воздухоотделитель «Purger»

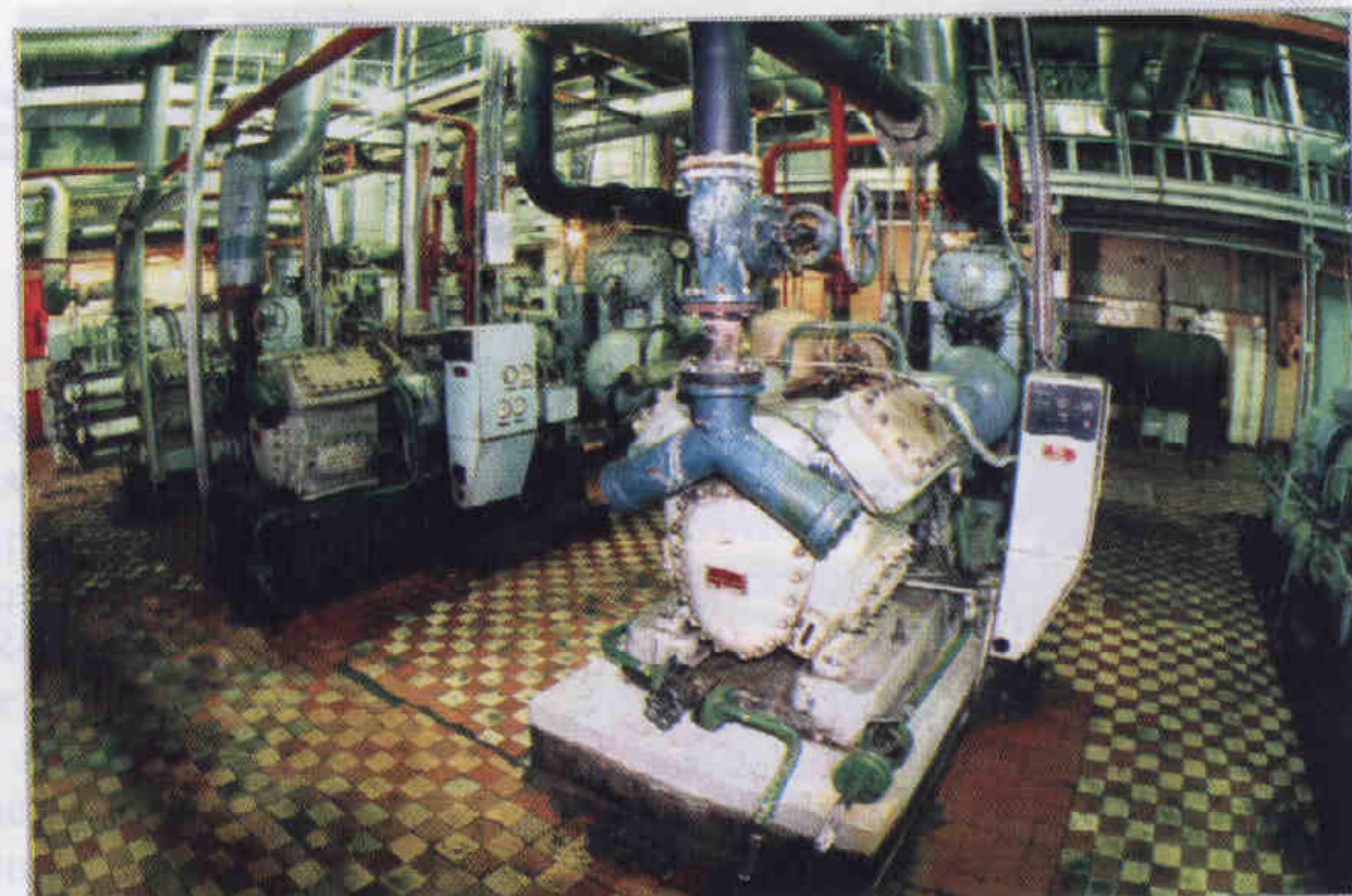


Рис. 2. Компрессор 21А 110-7-0

личие дополнительного стояка от горизонтального ресивера создавало неудобства при обслуживании АХУ в нарушение требований Правил устройства и безопасной эксплуатации АХУ ПБ-09-220 – 98);

- длительное отсутствие ППР (планово предупредительного ремонта).

После анализа полученных данных были разработаны мероприятия, направленные на обеспечение безопасности промышленного объекта, а также намечены первоочередные меры по замене воздухоотделителей АВ-4 на новые, усовершенствованные. По результатам тендера выбор пал на воздухоотделитель марки «Purger» фирмы Grasso Refrigeration, положительно зарекомендовавший себя на многих холодильниках России (рис. 1).

Для выполнения принятых решений летом 2002 г., не останавливая работу АХУ, пришлось прежде всего ограничить холодоснабжение технологического цеха. Незадействованные камеры были отключены от подачи холода. В срочном порядке для замены изношенных были приобретены поршневые компрессоры марки 21А 110-7-0, которые немедленно ввели в эксплуатацию (рис. 2).

После проведенных мероприятий давление конденсации снизилось и работа АХУ нормализовалась (но все же отклонения от оптимального режима были).

Однако модернизация АХУ этим не закончилась. В сентябре 2002 г. на техническом совете хладокомбината был рассмотрен обширный план ППР для подготовки предприятия к летнему периоду 2003 г. ППР проводили в зимний период 2003 г., как наиболее благоприятный для поддержания температурного режима в камерах.

После проведения индивидуальных расчетов по подбору оборудования, схем водоснабжения, насосно-циркуляционной схемы подачи аммиака в камерные приборы охлаждения (батареи) были подготовлены чертежи, площадки под монтаж оборудования, а также разработаны меры по удалению аммиака из системы для проведения сварочных работ.

В период ППР была осуществлена следующая работа:

- установлены и обвязаны две градирни нового поколения марки «Росинка-80/100» (рис. 3);
- в помещении насосной станции, которая построена вблизи конденсаторной площадки, размещены (по проекту фирмы

«Биотехника» с учетом рекомендаций Росмясомолторга) 4 насоса оборотного водоснабжения марки К-150-125-250 (вместо водяных насосов в аппаратном помещении компрессорного цеха), что позволило устранить шум от их работы. Схема обвязки насосов – двухконтурная;

- для стабилизации работы системы холодоснабжения камеры технологического цеха верхних этажей холодильника потребители были подключены к вертикальному циркуляционному ресиверу марки 5РД^в (высота столба жидкости $h = 3$ м);
- для запорной арматуры использована сальниковая набивка от фирмы «Сервис Водолея»;
- теплоизоляция аммиачных трубопроводов была выполнена



Рис. 3. Градирни «Росинка-80/100»

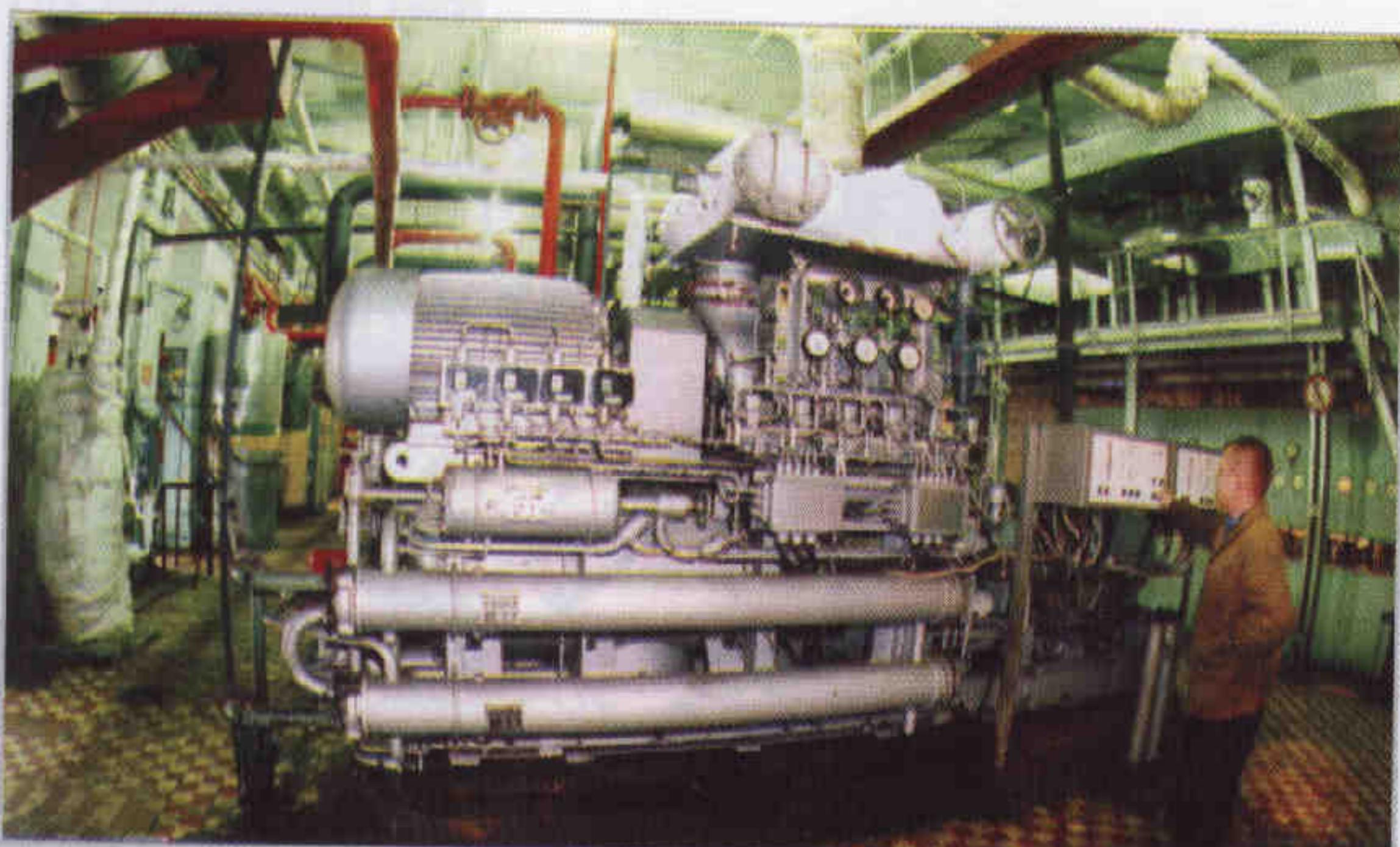


Рис. 4. Компрессорный агрегат F2MS3-2500

Параметры	До модернизации	После модернизации
Средняя температура в камерах, °C	-14	-19
Давление конденсации, МПа	13	9
Потребление холода, кВт·ч	1950	1100
Расход воды, м ³ /мес	4000	1025
Стоки, м ³ /мес	4000	360
Расход электроэнергии, кВт·ч	450000	285000
Расход аммиака, т/год	40	20
Расход смазочного масла ХА-30, кг/мес	1200	800

из материала от фирмы «Изолин»;

- испарительные конденсаторы КАИ-125 (2 шт.) и АТ-2 (2 шт.) перенесены на площадку и размещены над линейными ресиверами, что обеспечило беспрепятственный слив жидкого аммиака из конденсаторов в линейные ресиверы.

Замена части комплектующих АХУ дала кроме нормализации работы установки и экономический эффект. Так, применение градирен марки «Росинка-80/100» снизило потребление воды почти в 4 раза. Использование воздухоотделителя марки «Purger» сократило расход аммиака и выбросы в атмосферу неконденсирующих газов с повышенным содержанием NH_3 . Уменьшились простояи компрессорных агрегатов. Давление конденсации не превышает 9 кгс/см², что облегчило нагрузку на конденсаторы.

В результате проведения ППР значительно улучшились условия труда обслуживающего персонала компрессорного цеха: снизились уровень шума и загазованность в машинном и аппаратном помещениях, восстановлено освещение в основных цехах. Проведен демонтаж незадействованного (устаревшего) оборудования, аппаратов и сосудов, в результате чего уп-

ростилась схема АХУ и улучшились условия ее обслуживания.

Из установленных 11 рабочих компрессорных агрегатов (рис. 4) в работе находится 4, а 7 в резерве.

Параметры АХУ после ее модернизации представлены в таблице.

Уже в апреле 2003 г. появились клиенты, которые арендовали камеры для хранения мяса птицы, рыбы, масла, мороженого. Сокращение энергозатрат привело к снижению себестоимости единицы холода, а это способствовало дополнительному притоку арендаторов. Стабилизировался выпуск качественного мороженого. Хладокомбинат возобновил нормальную жизнедеятельность в условиях новых рыночных отношений.

Сегодня Иркутский хладокомбинат является неотделимым звеном в непрерывной холодильной цепи – от производства продукции до ее реализации в торговой сети.

Таким образом, затраты на проведение модернизации и реконструкцию АХУ окупают себя, поэтому вложение средств в эти работы оправдано.

Однако и после модернизации необходимо своевременно проводить планово-предупредительные ремонты, так как АХУ относится к установкам

высокой категории сложности с определенной спецификой обслуживания и, кроме того, постоянно подвергается динамической, тепловой, химической нагрузкам. При этом обслуживающему персоналу потребителей холода (технологического цеха, фабрики мороженого), необходимо строго соблюдать правила приемки и размещения грузов, рационально использовать камеры холодильников и строго выдерживать технологические режимы при производстве мороженого.

Уже разработаны программа уменьшения (в 2 раза) аммиакоемкости системы, а также мероприятия по усилению теплоизоляционных конструкций холодильника, замене дверей на усовершенствованные. В ближайшее время будет модернизована система автоматизации

В заключение хочется отметить инициативу и упорство специалистов Иркутского хладокомбината, осуществивших в основном своими силами реконструкцию и модернизацию АХУ. Большую помощь в модернизации хладокомбината оказали ООО «Родник», компания «Брук». Консультационную поддержку оказывал главный инженер ОАО «Росмясомолторг» К.В. Дедов.