

# Холодоснабжение систем кондиционирования в восстановленном храме Христа Спасителя в Москве

Д-р техн. наук, проф.  
О.Я. КОКОРИН  
МГСУ

В 30-х годах было взорвано здание храма Христа Спасителя и на его месте началось строительство высотного здания Дворца Советов.

Был вырыт огромный котлован и сооружены металлические конструкции основания фундамента высотного здания. В начале Великой Отечественной войны строительство было прекращено, металлические конструкции были срезаны и использованы как противотанковые заграждения при обороне Москвы. После окончания войны строительство Дворца Советов не возобновили, а на месте котлована построили открытый плавательный бассейн.

В середине 90-х годов при активном участии мэра Москвы Ю.М. Лужкова было принято решение о ликвидации бассейна и восстановлении на этом месте храма Христа Спасителя. Проектными и архитектурными работами по воссозданию храма руководил директор института «Моспроект-2» М.М. Посохин.

Восстановленном основном здании храма Христа Спасителя расположен верхний храм вместимостью до 16 000 человек. В большом котловане на глубине 14 м от нулевой отметки построены: нижний храм, трапезная, Соборный зал, помещения для технических служб и инженерного оборудования.

В храме Христа Спасителя первоначальной постройки использовалось воздушное печное отопление. При заполнении храма прихожанами (до 12 000 человек) создавались неблагоприятные условия по температуре, влажности и газовому составу внутренней воздушной среды.

В новом храме Христа Спасителя все помещения обслуживаются системами кондиционирования воздуха (СКВ), спроектированными институтом «Моспроект-2».

Для обеспечения круглогодичного режима работы СКВ расчетная потребность в холоде составит (кВт): верхний храм – 2060; нижний храм – 1177; Соборный зал – 861; трапезная – 775, всего 4573 кВт.

Для учета потерь холода в коммуникациях принят коэффициент 1,1, повышающий расчетную холодопроизводительность:

$4573 \cdot 1,1 = 5030$  кВт.

Потребность СКВ различных помещений в холоде не совпадает. Это учитывается коэффициентом одновременности использования холода

(0,8). Тогда проектная производительность холодильных машин составит:  $5030 \cdot 0,8 = 4024$  кВт.

По проекту, разработанному под руководством С.С. Амирджанова, в машинном зале площадью 310 м<sup>2</sup> были установлены две холодильные машины типа CVGE56-KC-PC холодопроизводительностью в расчетном режиме 2000 кВт каждая производства фирмы «Трейн» (рис. 1).

При большой холодопроизводительности целесообразно использовать компактные центробежные компрессоры.

Фирма «Трейн» имеет 50-летний опыт разработки и производства центробежных компрессоров для мощных холодильных машин холодопроизводительностью от 930 до 4000 кВт. В последних конструкциях центробежных компрессоров, работающих на R134a, осуществлен принцип двухступенчатого сжатия. Применение двухступенчатых компрессоров новой конструкции позволяет выдерживать значительные колебания давления на стороне нагнетания, устойчиво работать в диапазоне изменения тепловой нагрузки от 100 до 20 % и сократить габариты холодильной машины, что весьма важно при ограниченных размерах помещения.

Применение электродвигателя, охлаждаемого жидким хладагентом, а также герметичность конструкции

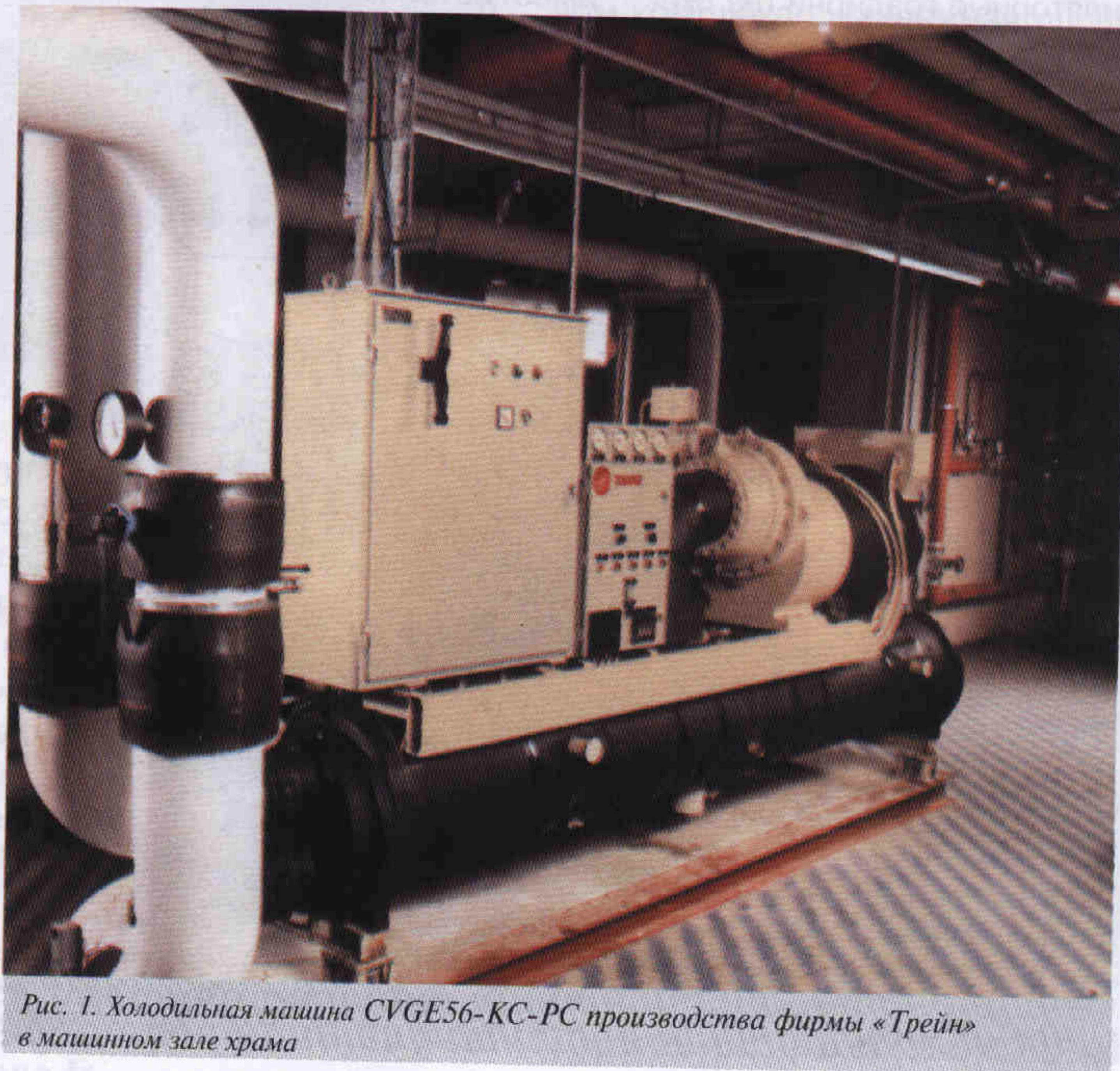


Рис. 1. Холодильная машина CVGE56-KC-PC производства фирмы «Трейн» в машинном зале храма

позволили повысить надежность машины.

На заводе-изготовителе полностью собранная холодильная машина проходит испытания согласно программе фирмы «Трейн» по обеспечению высокого качества.

Для снижения шума и вибрации машина монтируется на пружинных амортизаторах, работающих в широком диапазоне массовой нагрузки.

Водяные конденсаторы холодильных машин охлаждаются водой, поступающей при температуре 27 °С от двух вентиляторных градирен.

Чтобы не нарушить общей архитектурной композиции храма, градирни были размещены в выемках откосов котлована. Для устранения шума при их работе установили на входе и выходе наружного воздуха эффективные глушители. Меры по шумоглушению обязательны при использовании оборудования СКВ в центре города и обслуживании общественных помещений.

Принципиальная схема системы холодоснабжения СКВ приведена на рис. 2.

Две холодильные машины 1 параллельно подключены к трубопроводам 5 охлаждающей воды, которая проходит через конденсаторы 3 и вентиляторные градирни (на схе-

ме рис. 2 не показаны). Из испарителей 4 вода при температуре 7 °С подается двумя циркуляционными насосами 13 в коллектор 12 диаметром 426 мм, а затем по трубопроводам ответвлений поступает к воздухоохладителям центральных кондиционеров и вентиляторных доводчиков, расположенных в помещениях храма Христа Спасителя.

Нагретая в воздухоохладителях вода поступает по общему обратному трубопроводу 11 диаметром 426 мм в сборный герметичный бак 7 объемом 25 м<sup>3</sup>. Для выравнивания расхода обратной воды служит отводной трубопровод 8 диаметром 219 мм.

Из бака 7 вода поступает в общий обратный коллектор 9 диаметром 426 мм и циркуляционными насосами 14 подается в испарители 4. Для выравнивания давления в обратных трубопроводах служит мембранный расширительный бак объемом 2 м<sup>3</sup>. Для предотвращения повышения давления воды в подающем коллекторе 12 служит регулятор перепада давлений 10.

В циркуляционных насосах CDM210 сдвоенной конструкции производства фирмы «Грундфос» два рабочих колеса расположены в одном корпусе. Каждое колесо имеет автономный электропривод.

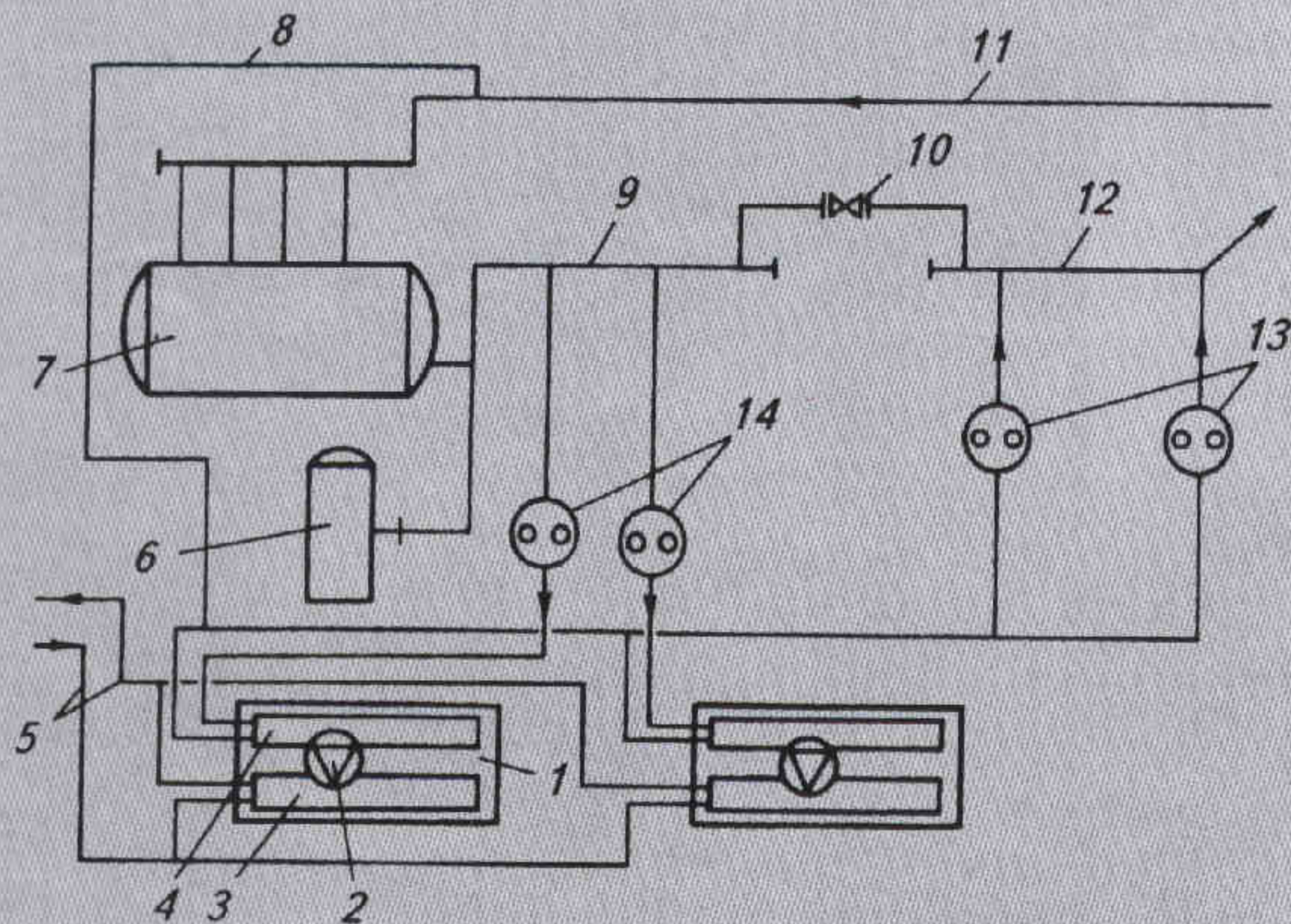


Рис. 2. Принципиальная схема центральной системы холодоснабжения:  
1 — холодильная машина; 2 — двухступенчатый турбокомпрессор;  
3 — конденсатор; 4 — испаритель; 5 — трубопроводы оборотного водоснабжения;  
6 — мембранный расширительный бак для воды; 7 — сборный герметичный бак;  
8 — отводной трубопровод; 9 — общий обратный коллектор; 10 — регулятор перепада давлений охлажденной воды; 11 — общий обратный трубопровод;  
12 — подающий коллектор; 13, 14 — циркуляционные сдвоенные насосы

Внутри корпуса сдвоенного насоса расположен перекидной клапан, закрывающий проточную часть не работающего колеса. В случае неисправности одного из колес его привода перекидывается внутренний клапан и включается в работу второе колесо в едином корпусе. Это повышает надежность СКВ.

Работа всех элементов системы холодоснабжения автоматизирована.

Холодильные машины типа CVGC поставляются с микропроцессорным модулем управления и контроля типа UCP2 (на рис. 1 модуль UCP2 показан в виде шкафа, смонтированного на раме холодильного агрегата).

Данный модуль выполняет следующие основные функции:

- обеспечение безопасной работы холодильных машин;
- согласование режима работы водоохладительного агрегата с потребностями в холоде СКВ;
- оптимизацию энергопотребления водоохладительных агрегатов;
- достижение полного восстановления требуемых режимов работы водоохладительных агрегатов;
- вызов изображения схем СКВ на экран дисплея;
- минимизацию числа необходимых сервисных наблюдений за системой холодоснабжения;
- контроль работы водяных насосов системы холодоснабжения.

Следует особо отметить, что с помощью микропроцессорного модуля UCP2 можно обеспечить вывод параметров работы холодильной машины на центральный пульт управления инженерными системами здания, что и было реализовано в храме Христа Спасителя.

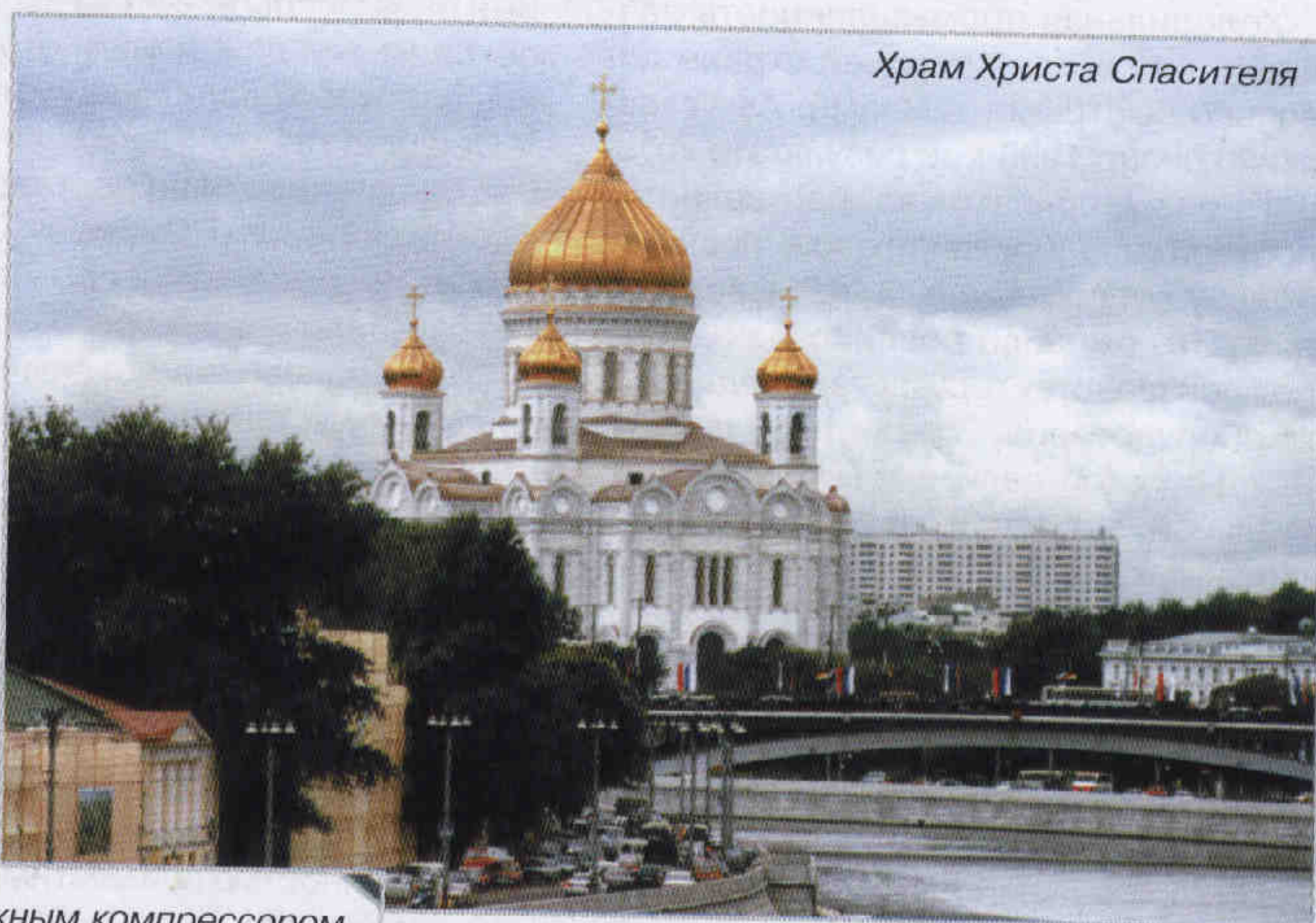
Высокое качество оборудования фирмы «Трейн», базирующееся на многолетнем опыте работы, позволяет создавать высокоэффективные, надежные в эксплуатации и простые в обслуживании холодильные станции для различных объектов. Реализованная в храме Христа Спасителя система холодоснабжения подтверждает эти выводы и высокую оценку качества оборудования фирмы «Трейн».



**TRANE®**

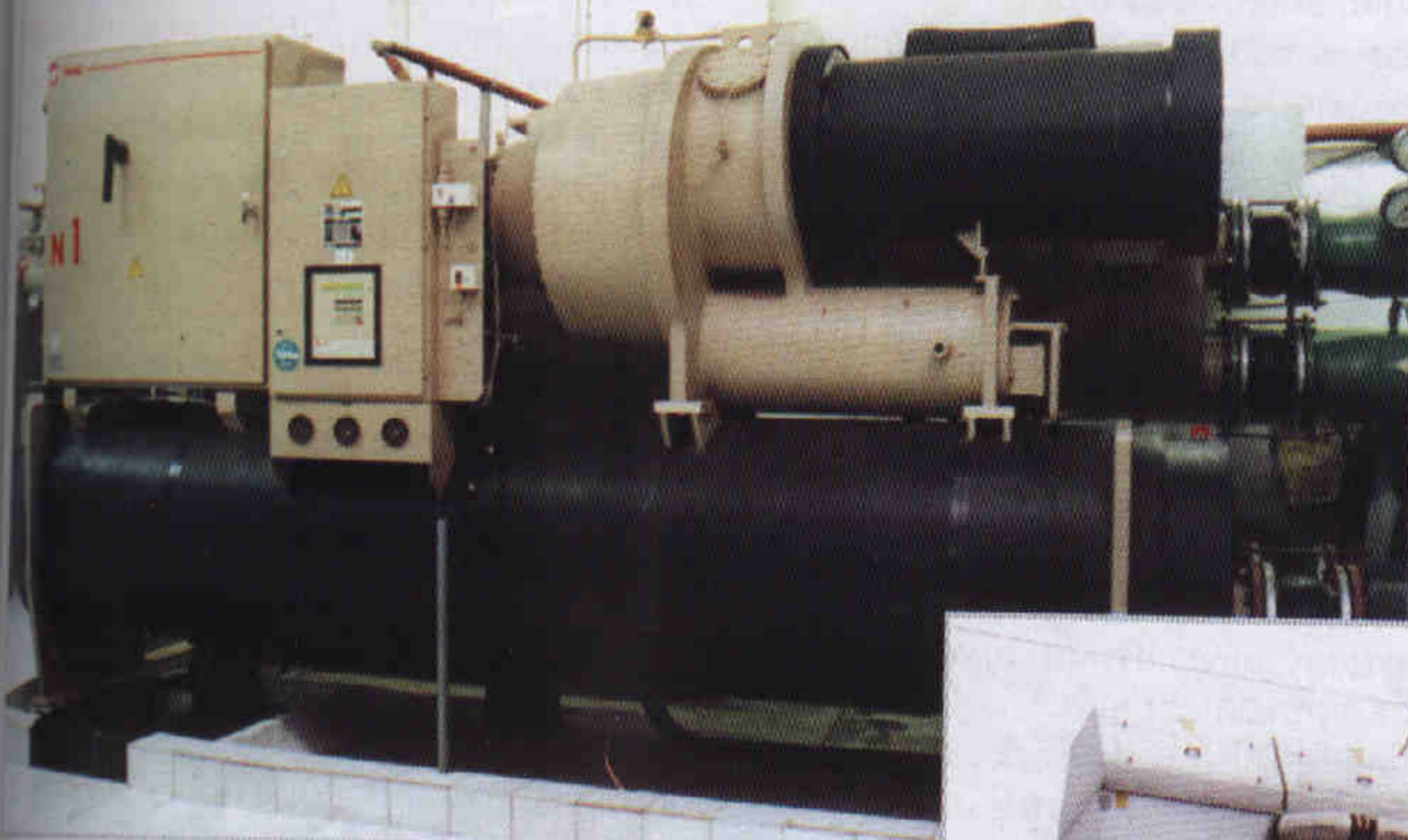
# Холодильные машины с центробежным компрессором типа CVGE

В последние годы для холодоснабжения систем кондиционирования воздуха широкое применение получили холодильные машины на основе герметичных двухступенчатых центробежных компрессоров производства фирмы TRANE. Машины работают на озонобезопасном хладагенте R134a в пределах холодопроизводительности от 930 до 4000 кВт. Диапазон регулирования холодопроизводительности от 20 до 100%. Машины высокоэффективны (холодильный коэффициент до 5,8), надежны, просты в эксплуатации и обслуживании.



Храм Христа Спасителя

Холодильная машина с двухступенчатым центробежным компрессором



Такие машины установлены и успешно обслуживают систему кондиционирования воздуха в храме Христа Спасителя, а также эксплуатируются на холодильной станции Московского Кремля; в торговом комплексе «Манежная площадь»; в Доме Правительства РФ; на нефтеперерабатывающем заводе в Капотне и на других объектах.



Вентиляторные градирни

Микропроцессорная система управления холодильной машиной снабжена жидкокристаллическим дисплеем, на котором в удобной для оператора форме отражаются все необходимые параметры и режимы работы. При использовании холодильной машины для холодоснабжения СКВ зданий ее система управления может быть интегрирована в центральный пульт управления инженерными системами здания.



Россия, 105821, Москва, Окружной проезд, 15  
Тел.: (095) 742-00-09, 913-87-36, 365-06-41, 365-20-63; факс: (095) 365-44-69  
e-mail: yak@trane.fr  
www.trane.ru