

ВЗРЫВНАЯ ЭВОЛЮЦИЯ CARRIER



Чиллер водяного охлаждения с винтовым компрессором 30XW

Высочайшее качество, энергоэффективность, надежность и экологическая безопасность отличают холодильные машины компании Carrier. Передовые конструкторские разработки и широкий типоразмерный ряд для каждой серии оборудования позволяют решать любые задачи по обеспечению климатического комфорта внутри зданий и сооружений.

Специалисты представительства компании AHI Carrier провели однодневный семинар и презентацию новейших холодильных машин, продемонстрировав целостную концепцию холодильного оборудования.

Семинар открыл коммерческий директор AHI Carrier Дмитрий Суевалов, познакомив с основными достижениями и представив долгосрочную стратегию фирмы. Компания Carrier – лидер в области производства климатической техники. Она располагает современной научно-исследовательской базой и гибкими производственными мощностями, а также огромным опытом производства, установки и обслуживания систем кондиционирования, отопления и вентиляции. Сегодня

системы Carrier установлены в наиболее престижных зданиях во всем мире, таких как Сикстинская капелла или Британский музей, в знаменитых высотных сооружениях: «Большая арка» в бизнес-квартале La Defense и Tour Granite в Париже, башня «Федерация» в Москве, Dusit Tower в Дубае и др.

Один из основных приоритетов компании – защита окружающей среды. Многочисленные инвестиции направлены на разработку высокоэнергоэффективного оборудования, способствующего снижению теплового загрязнения среды, затрат электроэнергии и, соответственно, уменьшению выбросов парниковых газов, образующихся при ее производстве. Инновационные установки полностью ориентированы на использование озонобезопасных видов хладагентов, и при этом значительно увеличена герметичность оборудования и сокращен необходимый объем заправки хладагента.

Постоянно совершенствуется интерфейс панели управления оборудования для эффективного контроля в процессе эксплуатации, а также простоты и безопасности сервисного обслуживания.

Главным событием семинара стала презентация новых холодильных машин, аккумулирующих все последние достижения конструкторов научно-исследовательского центра компании. На семинаре впервые в нашей стране на суд лучших российских специалистов сотрудники AHI Carrier Михаил Клоков и Алексей Субботин представили линейку водоохлаждаемых чиллеров с винтовыми компрессорами Carrier 30XW AquaForce из 27 моделей мощностью от 290 до 1750 кВт, выпускаемых в двух модификациях по уровню энергоэффективности: Premium и Optimum. Представители HVAC-ассоциаций и международных



изданий познакомилась с этим оборудованием еще в декабре прошлого года на презентации на заводе компании во Франции. Уже осуществлены первые поставки в Чехию и Швейцарию.

Эти инновационные, многофункциональные холодильные машины привлекли особое внимание тем, что в них удачно сочетается компактность, простота и гибкость машин с винтовыми компрессорами и эффективность центробежных чиллеров. Коэффициенты EER (6,1) и ESEER (7,3) чиллеров 30XW AquaForce соответствуют классу эффективности «А» и сопоставимы с коэффициентами для лучших холодильных машин на базе центробежных компрессоров.

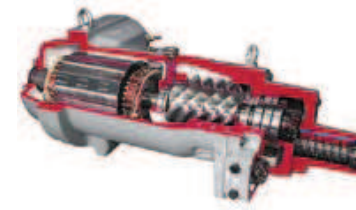
Чиллеры 30XW AquaForce обладают высокой степе-

ню гибкости и могут использоваться как для кондиционирования в расширенном диапазоне производительности, так и для отопления. В режиме теплового насоса они обеспечивают производство теплоносителя с температурой до +63°C. Для различных задач промышленного охлаждения в низкотемпературном режиме оборудование производит хладагент (рассол) с температурой до -12°C. Кроме того, заво-



Открытие семинара

дом-изготовителем могут быть произведены различные конструктивные дополнения по требованиям заказчиков. В качестве опций предлагаются различные конфигурации, возможность работы с высокой или низкой температурой конденсации, стандартные или низкие температурные режимы на испарителе, секционная поставка и т.д.



Высокоэффективный компрессор в разрезе

Новый чиллер обладает всеми достоинствами, свойственными водоохлаждаемым чиллерам: отсутствием угрозы размораживания системы, возможностью работы при минусовых температурах, низким уровнем вибраций, значительно меньшей нагрузкой на кровлю и пр. В новых холодильных машинах предусмотрено не ступенчатая, а плавная регулировка производительности от 15 до 100%. Кроме того, усилена конструкция компрессоров и других элементов для увеличения надежности и минимизации эксплуатационных затрат, ряд конструктивных решений снижают уровень вибраций. В испарителе затопленного типа применены трубы с микронасечками для оптимального теплообмена. Достигнута рекордная компактность конструкции – чиллеры мощностью до 1200 кВт легко проходят в стандартный дверной проем.

В соответствии с общей идеологией компании Carrier чиллеры 30XW AquaForce удовлетворяют



высоким современным экологическим требованиям: в качестве теплоносителя (хладоносителя) используется вода, а в рабочем контуре холодильной установки – современный экологически чистый хладагент R134A. При этом, как и во всех последних сериях чиллеров AquaForce, конструктивными методами достигнуто существенное сокращение количества фреона в рабочем контуре.

Далее Дмитрий Суевалов сделал обзор всей линей-

Холодильная машина с воздушным охлаждением 30XA

Компрессор повышенной надежности



ки оборудования Carrier, а затем ведущие сотрудники познакомили присутствующих с чиллерами ряда основных серий. Михаил Клоков осветил основные конструктивные особенности и преимущества моноблочных воздухоохлаждаемых чиллеров 30XA.

Воздухоохлаждаемые чиллеры 30XA AquaForce представлены линейкой из 20 установок с производительностью от 270 до 1700 кВт. Так же как и новые водоохлаждаемые чиллеры 30XW, они относятся к энергоэффективным машинам класса «А» и имеют высокие показатели энергосбережения как при полной, так и при частичной нагрузке. Коэффициент EER равен 3,15. Чиллеры оснащены двухроторным компрессором с регулирующим золотниковым клапаном, аналогичным применяемому на серии 30XW.

Данные установки выпускаются в двух модификациях. Стандартная модификация характеризуется очень низким уровнем шума при хороших показателях энергоэффективности. Это идеальный вариант для тех случаев, когда есть повышенные требования бесшумности: в медицинских учреждениях, офисах, гостиницах и т.п. Вторая модификация отличается уникальной энергоэффективностью и позволяет существенно снизить энергозатраты. Акустические показатели при этом остаются на хорошем уровне. Кроме того, эти установки рассчитаны на эксплуатацию в жарком климате при температуре окружающего воздуха более +45°C.

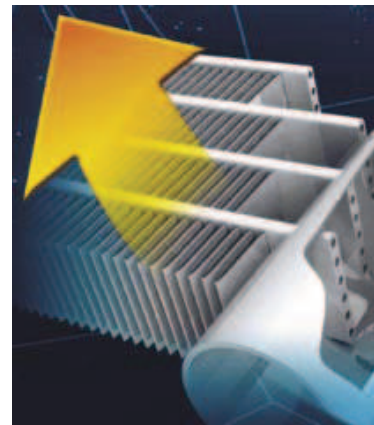
Чрезвычайно низкий уровень шума обеспечивается за счет конструкции оригинальных V-образных конденсаторов, обладающих низким сопротивлением по воздуху. Они не требуют мощных вентиляторов за счет использования изготовленных из композитных материалов вентиляторов IV поколения Flying Bird, а также благодаря улучшенной шумоизоляции.

Высокоэффективный компрессор оптимизирован для хладагента R134A и имеет широкий диапазон регулирования: от 25 до 100%.

В холодильных машинах 30XA эффективно применен принцип «все в одном»: они не требуют дополнительной установки градирен, драйверов и пр., так как все необходимое для одного объекта может быть конструктивно объединено с центральным устройством. Например, чиллер может выпускаться со встроенным гидромодулем (насосной станцией), включать устройство свободного охлаждения (free cooling), теплоутилизации для горячего водоснабжения, устройство для работы при сверхнизких температурах окружающего воздуха или с низкотемпературными рассолами для промышленной льдогенерации. Весь комплекс устройств находится под контролем единого адаптивного микропроцессорного управления с сенсорным дисплеем пользовательского интерфейса.

Впервые в мире в чиллерах 30XA применены алюминиевые микроканальные теплообменники (МСНХ), запатентованные компанией Carrier и изготовленные по ее заказу американской корпорацией Delphi. В отличие от традиционных теплообменников, имеющих медные детали, полностью алюминиевая конструкция не подвержена электрохимической коррозии. Это значительно продлевает жизнь холодильной машины в агрессивной городской и индустриальной среде.

В конструкции теплообменника вместо труб используются пластины с фильерами (микроканалами), а вместо оребрения – пластинки, сваренные между основными пластинами. В результате обеспечивается улучшенный теплосъем с квадратного метра теплообменника и на 30% уменьшается расход фреона, экологически безопасного хладагента R134A. По сравнению со стандартными теплообменниками эффективность увеличивается на 10%. Кроме того, значительно упрощается сервисное обслуживание устройства, так как его можно мыть с помощью моек



Доклад представителя Carrier

Микроканальные теплообменники «МСНХ»

V-образный конденсатор

высокого давления 20–25 бар, не опасаясь повредить поверхность оребрения.

С докладом о моноблочных воздухоохлаждаемых чиллерах 30RV выступил Иван Колесников. Проектировщики хорошо знакомы с холодильными машинами Carrier 30RV серии Aquasnap. Их популярности способствовали встроенный гидромодуль, удобство монтажа, компактность, маломощность, хороший типоразмерный ряд и относительно низкая стоимость. Поводом вновь обратиться к этим воздухоохлаждаемым чиллерам со спиральными компрессорами послужило существенное расширение

модельного ряда. В конце 2008 года компания Carrier в дополнение к установкам с холодопроизводительностью 262–802 кВт выпустила устройства небольшой производительности – 173, 193 и 227 кВт, работающие либо только на охлаждение, либо в сочетании с режимом теплового насоса.

Среди аналогичного оборудования других производителей чиллеры 30RV



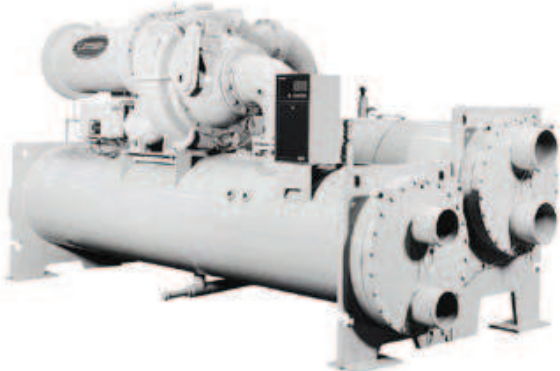
выделяет ряд существенных преимуществ. Прежде всего, наилучший холодильный коэффициент для данного класса машин – до 3,37, достигнутый благодаря оригинальным конструктивным решениям и использованию в качестве хладагента экологически чистого фреона R410A. Экономичной работе чиллера способствует автоадаптивное микропроцессорное управление.

Тихая работа обеспечивается маломощными спиральными компресс-

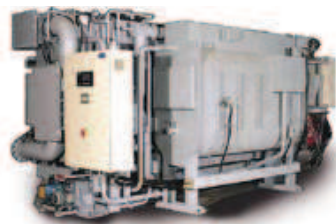


сорами с низким уровнем вибрации, закрепленными на раме с независимой подвеской, и противовибрационной конструкцией опоры трубопроводов. В качестве дополнительной опции предложен звукоизолирующий кожух, существенно (на 2 дБ) снижающий излучение шума. На уровне конденсатора малощумность достигается за счет бесшумного протекания воздуха через змеевики V-образной формы и использования вентиляторов Flying Bird IV из композиционного материала, не генерирующих вредных низкочастотных шумов. Благодаря жесткой установке вентиляторов предотвращается также пусковой шум.

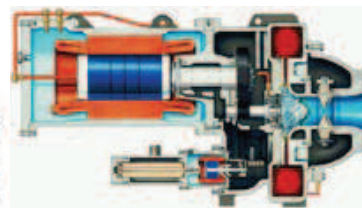
Модели чиллеров 30RB с холодильной мощностью до 522 кВт могут быть оснащены встроенным гидромодулем. Габариты оборудования при этом не увеличиваются, а монтаж сводится к простейшим операциям по подключению к источнику электропитания и прямой и обратной магистрали охлаждаемой воды. Надежность данного узла существенно увеличена, поскольку все его компоненты устанавливаются и тестируются на заводе. Возможна поставка данного оборудования с различными вариантами насосов гидромодуля: низкого или высокого давления, одноконтурного или сдвоенного. Сдвоенный насос значительно увеличивает срок службы оборудования за счет равномерной наработки моторчасов каждым из насосов.



Моноблочный воздухоохлаждаемый чиллер 30RB



Абсорбционная холодильная система 16DN



Чиллер 19XR с центробежным компрессором

Сотрудник ANI Carrier, канд. техн. наук Михаил Терехов предложил вниманию слушателей краткое описание особенностей водоохлаждаемых чиллеров 19XR с центробежным компрессором (серия Centrifugal). Это самые высокоэффективные холодильные машины в отрасли, выпускаемые серийно. Компрессор оптимизирован под экологически безопасный, не содержащий хлора хладагент R134A (HFC-134A). Номинальная мощность по производству холода для линейки чиллеров 19XR варьируется от 700 до 5300 кВт (от 1000 до 6330 кВт). Новинка серии – двухкомпрессорная версия 19XRD оборудования, холодопроизводительность которой достигает 10–11 МВт. Герметичный компрессор прост в обслуживании, в нем эффективно распределяется и охлаждается масло, отсутствуют потери масла и фреона через уплотнения вала, не происходит выделения тепла от электромотора в машинный зал.

В холодильных машинах 19XR конструктивно обеспечена возможность поддерживать в рабочем контуре давление выше атмосферного. Это позволяет существенно уменьшить габаритные размеры установок и снизить их стоимость по сравнению с агрегатами, работающими при низком давлении.

Теплообменник изготовлен из медных труб с развитыми внутренними и наружными поверхностями, что обеспечивает максимально эффективный теплообмен.

Компоненты чиллера – испаритель, конденсатор и компрессор – имеют болтовое соединение. Это позволяет максимально экономить время и затраты на монтажные работы при малых размерах проемов, использовать системы при реконструкции зданий, а также перевозить оборудование в контейнере, что значительно снижает транспортные затраты.

Используются дополнительные изолирующие вентили на контуре хладагента, которые позволяют хранить хладагент в испарителе или конденсаторе во время сервисного обслуживания и значительно сократить его потери и риск попадания в атмосферу.

Заключительный доклад Дмитрия Суевалова был посвящен абсорбционным холодильным системам. Рассматривались чиллеры 16DN, работающие на природном газе и/или жидком топливе, и чиллеры серий 16JL/JLR, использующие в качестве источника энергии пар или горячую воду.

Абсорбционные установки разрабатывались как альтернатива паро-компрессионным чиллерам. Они работают на природном топливе или на теплоутилизации сбросного тепла и позволяют существенно снизить расходы на дорогостоящую электроэнергию. Наиболее гибким вариантом, выгодным с экономической точки зрения, является совместное использование абсорбционных и паро-компрессионных чиллеров. В такой гибридной системе паро-компрессионный чиллер используется для обеспечения базовой нагрузки, а абсорбционный – для параллельной работы при возникновении пиковых нагрузок.

По сравнению с паркомпрессионными установками абсорбционные холодильные машины имеют меньшее количество движущихся частей, что обеспечивает большую надежность и более тихую работу без вибраций. Они также позволяют иметь бойлер меньшего объема или вообще обойтись без него, так как могут выполнять его функции. Кроме того, они более экологически безопасны, так как совершенно не содержат фреон.

Двухступенчатые чиллеры прямого нагрева серии 16DN имеют 17 типоразмеров с холодопроизводительностью от 350 до 3500 кВт. Они могут работать также в режиме нагрева для предоставления пользователям горячей воды для различных целей в зависимости от конфигурации установки.

Одноконтурный чиллер парового нагрева 16JL и чиллер нагрева горячей водой 16JLR обладают хорошими эксплуатационными характеристиками и конкурентоспособной ценой. Безусловным преимуществом является возможность с их помощью производить холод, утилизируя излишки тепла, образующиеся при некоторых производственных процессах, например использовать сбросное и отводимое тепло или горячую воду охлаждения рубашки газотурбинных или газопоршневых установок. Зимой это тепло используется для отопления помещений, а летом при помощи 16JL/JLR может обеспечивать кондиционирование.

По сравнению с предыдущей серией паровых абсорбционных чиллеров 16DF, чиллер 16JL/16JLR имеет значительно меньший вес и габариты, уникальная конструкция генератора существенно упростила техническое обслуживание и увеличила срок службы оборудования. Автоматика обеспечивает интегрированный контроль продукта, осуществляя функцию прогнозирования и диагностики и предупреждающее регулирование производительности. Наличие автоматического контроля и управления процессом,

а также удобный интерфейс снижают требования к обслуживающему персоналу и позволяют эксплуатировать оборудование не только сертифицированным специалистам, но и техническим службам заказчика.

По окончании семинара Дмитрий Суевалов ответил на все вопросы по представленным сериям холодильных машин и по системным решениям. В неформальной обстановке пользователи оборудования смогли обсудить также специфические вопросы по конкретным объектам и посоветоваться с участниками, имеющими большой опыт эксплуатации оборудования.

Специалисты представительства компании призвали обращаться в офис компании на этапе под-



Большая арка, Дефанс

готовки проектов холодильных центров для бесплатного консультирования по вопросам оптимизации проектов и расширения возможностей за счет дополнительных опций.

В заключение руководство представительства компании анонсировало новую ценовую антикризисную политику ANI Carrier, которая делает оборудование мирового класса более доступным для российских потребителей. Была выражена надежда, что знакомство участников семинара с опытом использования холодильных машин компании Carrier в мире и принципами адаптации этого опыта к российским условиям будет способствовать дальнейшему сотрудничеству с проектировщиками систем ОВК зданий и наиболее полному использованию колоссальных ресурсов оборудования. ■



strength. Contemporary chemical additives make it possible in a number of cases to select compositions of concrete with moderate strength, together with increased waterproofness (achieved by using of plasticizers and mineral fillers) or frost resistance (applying aerophylic additives). In each similar case some special selection of composition of concrete with its field testing is required.

Quality control of concrete mixture must be performed at plants and on-site where it is being casted. Flowability of mixture is also controlled on a construction site. With production of concretes of increased frost resistance with application of aerophylic additives (F150 grade and above) volume of entrained air should be controlled by compression devices.

Periodicity (frequency) of source materials testing, concrete mixtures and concretes, is determined by corresponding normative documents taking into account possible changes of their quality with time.

Packing of concrete must provide deaeration and obtaining coalescent structure. Typical defect in the monolithic constructions is poor imporosity of concrete within concreted seams, result of which is filtration of water, deep carbonization and corrosion of steel reinforcement. With works renewal after interruption the surface preparation of previously casted concrete must be done without fail.

Hardening must take place under conditions, which ensure obtaining of designed ratings of concrete in terms of waterproofness and frost resistance. With production of composite ferroconcrete constructions it is recommended to use soft regimes of steaming with the temperature of isothermal warming up not higher than 60°C. Severe conditions of hardening (rate of temperature growth up to 20°C per hour and more) and high (more than 80°C) temperature of isothermal warming up decrease frost resistance of concrete. With erection of monolithic constructions it is necessary to provide the

moist conditions of hardening, to use film-forming compositions for preventing of early desiccation of concrete. In the cold period of year heating of the hardening concrete should be ensured. Its freezing with lower than 70% of designed strength rate is not allowed.

Strength, waterproofness and frost resistance is to be performed using models, arranged on-site. Furthermore, the strength of concrete is determined by the nondestructive methods in the constructions according to GOST R 53231 with further analysis of samples drilled out of them. The waterproofness of concrete in the construction should be determined also by studying of drilled out samples. It is allowed to determine waterproofness by air permeability methods using "Agama" devices. Control of protective layer thickness is performed by magnetic instruments and control chipping.

On detection of small defects in the concrete of constructions (locally undercompacted concrete, the poor quality of seam concreting) repairing is allowed. It is proceeded by removing of concrete from defective locations and with further recasting with concrete of the same composition and quality. It is allowed to use for filling-in special compositions, with increased adhesion to the old concrete and physicochemical characteristics similar to concrete of designed quality.

In recent years the corrosion theory of concrete and reinforced concrete has been developed, especially dealing with high-strength concretes, with low permeability, as a rule. Furthermore, experience of operation, diagnostics and repair of habitable buildings has been accumulated, new effective chemical additives appeared, new types of concrete were developed: high-quality high-strength and the especially low permeability, which are characterized by high corrosion resistance. Construction market is full of contemporary means of secondary protection: by varnish-and-paint, mastic, tape materials. Materials capable of

penetrating into porous structure of concrete and then crystallized in pores have also emerged, which substantially raised the grade of waterproofness.

The means of secondary protection of concrete and ferroconcrete constructions are subject to some specific requirements:

- resistance to alkaline paste-matrix ambient;
- high adhesion to concrete;
- low permeability for aggressive substances from environment;
- permeability of coatings to steam for constructions, which undergo the action of minus temperatures;
- elasticity while overlapping of cracks and of deformed joints;
- biocide properties with protection of constructions, which undergo the action of bacteria and mold fungi.

Materials used for secondary protection of concrete and ferroconcrete constructions include:

- paint and varnish coats, including thick-layered;
- sheet and tape materials and materials for their pasting;
- paste, polymer-cement mixtures and plasters with low permeability and corrosion resistance in aggressive environment. There is experience of prolonged use of dense plasters as repairable layer;
- impregnating, sealing, lowering permeability of concrete and chemically stable materials;
- penetrating materials crystallize in concrete pores thus reducing its permeability;
- revetment materials from chemically stable products: ceramic, stone-cast ware, glass, pyroceramic slag and other tiles and blocks;
- water-repelling materials used to lower capillary absorption of water and solutions;
- biocide materials, including fungicide.

Selection of measures of protection is to be produced on the basis of environmental study results: temperature, humidity, presence of aggressive gases liquids and solid substances to concrete and steel reinforcement. With simultaneous

influence of different aggressive factors the selection of protection means is produced taking into account the aggregate action of all factors. With predominant effect of a single factor within the complex of measures it is allowed to assign protection only taking into account this kind of influence. Protection measures should be selected in line with searches of long-term operation of similar structures under analogous conditions. This makes it possible to determine basic aggressive actions on concrete and ferroconcrete constructions and to determine the nature of complex environmental influence on the construction.

Means of secondary protection should be applied taking into account temperature and humidity ambient conditions at the very moment of coating of surfaces in the process of operation. The matters to be considered are: temperature and humidity of concrete and environment, probability of condensation of moisture, surface contamination of construction etc.

Duration of effective work secondary protection means is not the same, and in the majority of cases it's less than designed periods of constructions' operation life. Designing these constructions there should be provided access to their surface for the inspection and restoration of coatings.

Load bearing ferroconcrete constructions (columns, walls, stiffening core, floor plates) of high-rise buildings should be made from concretes with not less than B25 grade of compressive strength. Waterproofness rate must be not below W6. Thickness of the protective concrete layer of flexible reinforcement must be not less than the diameter of reinforcement itself and not less than 25 mm. For rigid reinforcement, located inside the cross section of construction, the thickness of protective layer must be not less than 50 mm with compulsory grid reinforcement with thickness of grid protective layer not less than 25 mm. ■

To be concluded

CARRIER'S SALTATORY EVOLUTION

The highest quality, energy-effectiveness, reliability and ecological safety distinguish the refrigerators of the Carrier. Advanced design and wide dimension type product line for each series of equipment make it possible to solve any problems in terms of climatic comfort inside buildings and facilities.



Professionals of AHI Carrier office conducted one-day workshop and presentation of the newest refrigerators, demonstrating the integral concept of refrigeratory equipment.

The event was opened by sales director of AHI Carrier Dmitry Suevalov with presentation of basic achievements and long-term strategy of the company. Carrier is the

leader in development of climatic technology and manufacturing of climatic equipment. It has contemporary scientific research base and flexible production capacities, and also enormous experience of production, installation and maintenance of conditioning, heating and ventilation systems. Today the Carrier systems are installed in the most prestigious buildings world-

wide, such as Capella Sistina or British Museum, in the famous high-rise structures: La Grande Arche de la Defense and Tour Granite in Paris, Federation Tower in Moscow, Dusit Tower in Dubai etc.

One of the basic priorities of the company is environmental protection. Multimillion investments are aimed at development of the highly energy effective equipment,

which facilitates reduction in thermal pollution, power consumption and, correspondingly, allow to decrease emission of greenhouse gases generating with its production. Innovative plants are completely oriented to usage of ozone friendly refrigerants, leakproofness of equipment is considerably increased and the load of refrigerant is reduced.

The interface of the control panel of equipment is being permanently improved for effective control in the course of operation, simplicity and safety of maintenance.

The main point of the workshop was the presentation of new refrigerators, which accumulate all latest achievements of designers of scientific research centre of the company. For the first time in our country AHI Carrier officials Mikhail Klovok and Aleksey Subbotin presented to the best Russian specialists the product line of 27 models of water-cooled chillers with screw compressors Carrier 30XW AquaForce with output of 290 to 1750 kW, produced in two modifications of energy-effectiveness: Premium and Optimum. Representatives of HVAC associations and international publications got acquainted with this equipment in last December at presentation at the company's manufacture in France. There were first deliveries to the Czech Republic and Switzerland.

These innovative, multifunctional refrigerators drew special attention by successfully combined compactness, simplicity and flexibility of machines with screw compressors and the effectiveness of centrifugal chillers. EER (6,1) and ESEER (7,3) factors of 30XW AquaForce chillers correspond to the Class A of effectiveness and are compared with that of the best refrigerators based on centrifugal compressors.

30XW AquaForce chillers are highly flexible and may be used both for the conditioning in extended range of productivity and for the heating. In the regime of heat pump they ensure production of heat-transfer agent with temperature up to +63°C. For different tasks of industrial cooling in low-temperature regime the equipment produces refrigerant (brine) with temperature down to -12°C. Moreover, the manufacture provide different design options on demands of customers. Options include different configurations, possibility of work with high or low condensation temperature, standard or



low vaporizer temperature conditions, sectional delivery etc.

The new chiller keeps all merits, characteristic of water-cooled chillers: no threat of defrosting, possibility of work at minus temperatures, low vibration, low load on roofing etc. New refrigerators are provided not the stepped, but continuously variable tuning of productivity from 15 to 100%. Furthermore, the construction of the compressors and other elements is reinforced to increase reliability and minimize operational expenditures, a number of constructive solutions reduces vibration. In the vaporizer are used the pipes with microcombing flooded by cold carrier for optimum heat exchange. Construction is characterized by unprecedented compactness - chillers with 1200 kW output may be easily brought through standard doorway.

In accordance with general ideology Carrier, 30XW AquaForce chillers meet high contemporary ecological requirements: water is used as the heat-transfer agent (refrigerant), and in working circuit of cooling installation - contemporary ecologically clean refrigerant R134A. Along with this, as in all last series of AquaForce chillers, essential reduction of Freon volume in working circuit is achieved by design methods.

Then Dmitry Suevalov surveyed the entire product line of Carrier equipment, after it the chief specialists presented to the audience the chillers of basic series. Mikhail Klovok elucidated basic design features and advantages of monoblock air-cooled chillers 30XA.

Air-cooled external chillers 30XA AquaForce product line include 20 installations with output from 270 to 1700 kW. As well as new water-cooled chillers 30XW correspond to energy-effective machines of Class A and have high indices of energy-economy both with full and partial load. EER factor is 3,15. Chillers are equipped with two-rotor screw compressor with adjustable valve, compatible with compressor of 30XW series.

These installations they are produced in two modifications. Standard modification is characterized by very low noise with good indices of energy-effectiveness. This is ideal version for places with raised standards of noiselessness: medical facilities, offices, hotels etc. The second modification is characterized by unique energy-effectiveness, which allows to decrease substantially power consumption. At the same time indices of noiselessness remain at a good level. Furthermore, these installations are designed for operation in hot

climate at ambient air temperature more than +45°C.

Extraordinary low noise is ensured by design of original V-shaped condensers with low resistance at air side. They do not require powerful fans due to employing of composite fans of IV generation Flying Bird, and also because of the improved mutual soundproofing of components.

High-performance compressor with wide range of the regulation (from 25 to 100%) is optimized for refrigerant R134A.

The 30XA refrigerators utilize the principle "all in one": they do not require additional cooling towers, dry-coolers etc., since all that is necessary for one structure can be integrated in design of central device. For example, chiller may be produced with built-in hydromodule (pumping plant), include the device of free cooling, heat-utilization device for hot water supply, device allowing to operate at ultralow ambient air temperatures or with low-temperature brines for industrial ice formation. The entire package of devices is managed by single automatically tuned microprocessor with touch display of user interface.

For the first time in the world in 30XA chillers aluminium microchannel heat exchangers (MCHX) are used, patented by Carrier and manufactured by American Dalfi corporation. In contrast to traditional heat exchangers with copper components, all-aluminium construction is immune to electrochemical corrosion. This considerably prolongs operation life of refrigerator in aggressive urban industrial environment.

In the construction of heat exchanger instead of pipes draw plates (microchannels) are used, and instead of ribbing - the plates, welded between basic plates. Thus, improved heat removal per square meter of heat exchanger is ensured, therefore Freon consumption decreases by 30% and ecologically safe refrigerant R134A. In comparison with standard heat exchangers effectiveness increases by 10%.

Furthermore, it considerably simplifies maintenance of device, since it may be washed with high pressure (20-25 bar) cleaning machines, without fearing to damage the surface of ribbing.

Ivan Kolesnikov reported about monoblock air-cooled chillers 30RB. Designers are well familiar with Carrier refrigerators 30RB of Aquasnap series. It is so popular thanks to built-in hydromodule, easy installation, compactness, low noise factor, appropriate dimension type line and relatively low price. The reason to turn again to these air-cooled chillers with spiral compressors is considerable extension of product line. At the end of 2008 Carrier in addition to installations with refrigerating capacity 262-802 kW released the device of low productivity - 173, 193 and 227 kW working either only for cooling or in combination with thermal pump regime.

Among analogous equipment of other chiller producers 30RB is distinguish by number of essential advantages. First of all, the best refrigeratory factor for this class of machines - up to 3,37, achieved because of original constructive solutions and utilization of ecologically pure Freon R410A refrigerant. Effective work of chiller is supported by auto-adaptive microprocessor drive.

Noiseless work is provided by low-noise spiral compressors with low vibration, fixed on the frame with independent suspension, and by the antivibration construction of pipe saddle. The additional offer is Euro Pack - the sound-proofing jacket, which decreases noise emission substantially (by 2 dB). At the level of condenser low noise factor is reached due to noiseless flow of air through the coils of V-shaped form and Flying Bird IV fans from composite material, which don't generate harmful low-frequency noise. Starting noise is also prevented because of antideflexion mounting of fans.

30RB product line with refrigeratory power of up to 522 kW may be equipped with built-in hydromodule without enlarging of overall

size of equipment, whilst installation is reduced to the simplest operations of power plugging, water supply and drain connection. Reliability of this unit is substantially increased, since all its components are assembled and tested at the manufacture. Delivery of this equipment is available with diverse variants of hydromodule pumps: low or high pressure, single duplex. Duplex pump considerably increases durability of equipment by equalizing of machine hours of both pumps.

AHI Carrier officer, Cand. of tech. sciences Mikhail Terekhov called attention to concise description of specific features of 19XR water-cooled chillers with centrifugal compressor (Centrifugal series). These are the most effective batch-produced industrial refrigerators. Compressor is optimized for environment friendly not containing chlorine refrigerant R134A (HFC-134A). Nominal refrigeratory output for this product line varies from 700 to 5300 kW (from 1000 to 6330 kW). The novelty of this series is two-compressor version of 19XRD equipment, which refrigerating capacity reaches 10-11 mW leakproof compressor is easy to maintain, oil is effectively distributed and cooled, there are no losses of oil and Freon through shaft seal, no heat emissions from drive into turbine room.

Design of 19XR refrigerators allows to keep superatmospheric pressure working circuit. This makes it possible to substantially decrease the overall dimensions of installations and to reduce their cost in comparison with low pressure aggregates.

Heat exchanger made from copper pipes with developed internal and external surfaces, which ensures maximally effective heat exchange.

Chiller consists of vaporizer, condenser and compressor connected with bolts. This saves time and installation expenditures doorways or lift cars are relatively small, systems may be used during reconstruction of buildings, and be transported in container, which consid-

erably reduces logistic costs.

Additional isolation valves are used in refrigerant circuit, which makes it possible to store refrigerant in vaporizer or condenser during maintenance and to reduce considerably its losses and risk of emission into atmosphere. The summary report of Dmitry Suevalov was dedicated to absorptive refrigeratory systems. Here were examined 16DN gas fired chillers, which utilize natural gas and/or liquid fuel, and chillers of 16JL/JLR series, which energy source is steam or water.

Absorptive installations were developed as alternative to traditional electric chillers. They are natural fuel fired or employ heat-utilization of waste heat, which substantially decrease expenditures for expensive electric power. The most flexible and economically feasible version is combined use of absorptive and electric chillers. In this hybrid system electric chiller provides the base-load demand, and absorptive one is being enabled in case of peak loads for parallel operation.

In comparison with the steam-compression installations in absorptive refrigerators less motion work, which ensures great reliability and less noise without vibrations. They also allow to manage with smaller boiler or even without it, since they can fulfill its functions. Furthermore, they are more ecologically safe, since there's no Freon at all.

Double-reduction direct-fired chillers of 16DN series have 17 dimension types with refrigerating capacity from 350 to 3500 kW. They can work also in the regime of heating for different purposes of hot water supply for depending on configuration if installation.

Single-circuit steam heated 16JL chiller and 16JLR water heating chiller they are characterized by high operating performance and competitive price. Obvious advantage is the possibility to produce cold by utilizing waste heat, accompanying some production processes, for example to use excess turbine vapour or hot

water of jacketing of gas-turbine or gas-piston installations. In winter this heat is used for heating of accommodations, and in summer 16JL/JLR provides conditioning

In comparison with previous series of steam absorptive 16DF chillers 16JL/16JLR has considerably smaller weight and HWD, unique construction of generator significantly simplify maintenance and prolongs operating life of equipment. Automation ensures integrated monitoring of product, accomplishing function of prognostication and diagnostics and anticipatory control of productivity. Automatic check and control of process, and also convenient interface allows to manage with less skilled personnel and to run equipment not only by certified specialists, but also by maintenance service of a client.

On the termination of the workshop Dmitry Suevalov answered all questions concerning the represented series of refrigerators and system solutions. In such a nonformal air the users of equipment could discuss also specific questions concerning certain units and talk things over with participants, who have broad experience of operating this equipment.

Specialists of Carrier rep-office called to address to the office of the company at draft design stage of refrigeratory centres projects for free consultation dealing with optimization of projects and enhancement by additional options.

In conclusion the management of Carrier rep-office announced the new anticrisis pricing policy AHI Carrier, which makes the equipment of world class by more affordable for Russian users. Hope was expressed, that acquaintance of workshop participants in the seminar with global experience of operation of Carrier refrigerators and principles of adaptation of this experience to domestic Russian conditions will contribute to further collaboration with designers of HVAC systems of buildings and most complete utilization of colossal potential of this outstanding equipment. ■