

ВЫСТАВКИ НА ПОРОГЕ XXI ВЕКА

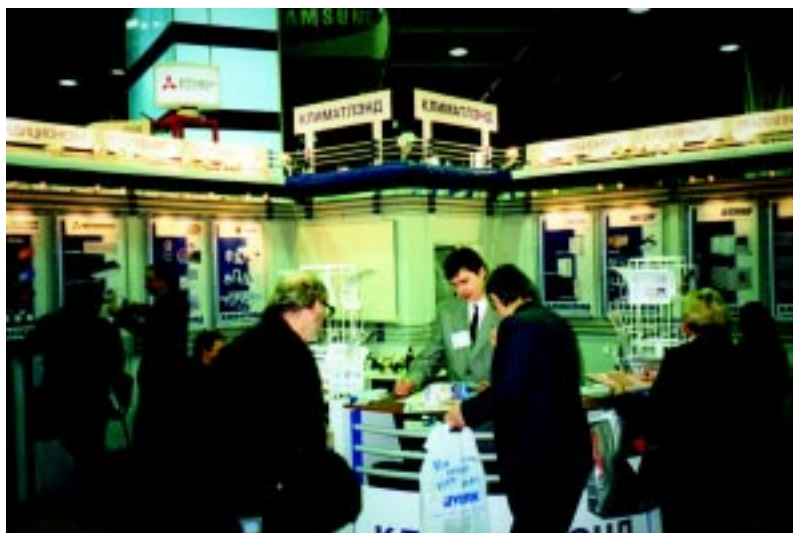
Международные специализированные выставки входят в новое тысячелетие как необходимая часть нашей цивилизации. Деловая жизнь без них просто невозможна.

Первые весенние месяцы этого года стали урожайными на события, так или иначе связанные с «погодой в доме»: в Москве прошли две крупные международные выставки — SHK'2000 (Сантехника. Отопление. Кондиционирование.) и HEAT&VENT '2000 в рамках Mosbuild.

Приятно отметить, что после экономически беспокойных последних двух лет, в этом году прослеживается некоторая стабилизация и, как следствие, заметное оживление рынка климатической техники. Появились четкие перспективы экономического роста российских компаний и укрепления их деловых связей с крупнейшими западными производителями. Все эти положительные тенденции ярко прослеживались в ходе выставок SHK и HEAT&VENT.

А теперь подробнее о каждой выставке.

Прошедшая с 13 по 16 марта в столичном выставочном комплексе «Экспоцентр» ежегодная выставка SHK'2000 (Сантехника. Отопление. Кондиционирование.) стала уже четвертой по счету. Ее посто-



янству среди общей неразберихи и плавно перетекающих друг в друга кризисов можно только позавидовать. Тому есть веские основания — это и повышенные требования к комфорту жилья и рабочего места, и перспективность российского рынка для иностранных инвесторов и значительно возросший уровень специалистов по климатическому оборудованию.

Организатором этого мероприятия который уже год является немецкая компания «Мэссе Дюссельдорф Интернациональ» при содействии Европейского объединения производителей отопительного оборудования и котлов (EVA), российской Ассоциации ин-

женеров (АВОК) и российской Ассоциации предприятий индустрии климата (АПИК).

Представительно выглядел и состав участников: около 150 компаний из 10 стран мира (России, Франции, США, Австрии, Турции, Англии, Польши, Швеции, Германии, Финляндии) представили публике новейшие идеи, материалы, технологии и оборудование.

Несомненно, что главной особенностью данной выставки явилось возросшее мастерство и квалификация российских климатических компаний, а следовательно, значительно расширившийся спектр продукции и услуг. Российские компании набираются опыта: от незатейливой продажи бытовых кондиционеров к установке и обслуживанию сложных систем центрального кондиционирования и, как следствие, следующий шаг — открытие собственного производства подобных систем, соответствующих европейским и российским стандартам качества. В частности, на выставке компанией КЛИМАТ-ЛЭНД был представлен образец приточно-вентиляционной установки под маркой «ВЕСПЕР». Аналогичное оборудование заявлено и рядом других российских компаний. Следовательно делаются первые шаги для пре-



вращения России из рынка сбыта в страну-производителя конкурентноспособного оборудования.

Порадовал и тот факт, что в этом году выставку посетило на 15% больше специалистов, чем в прошлом.

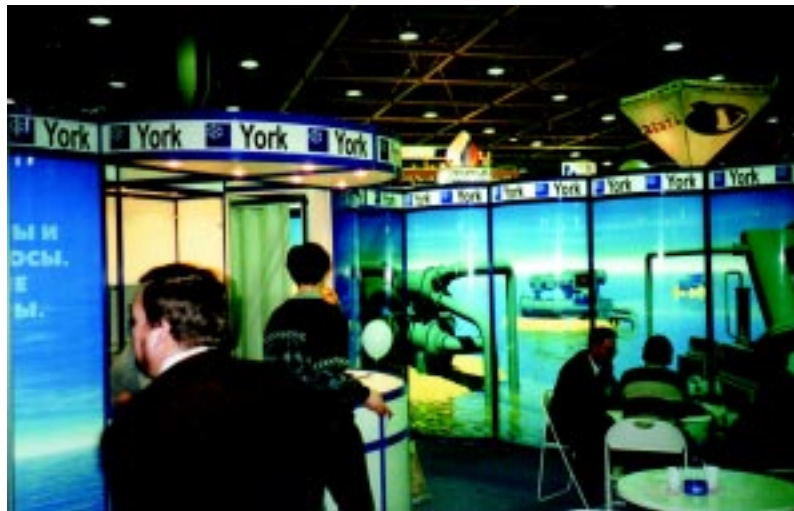
Выставка в который раз подтвердила свою репутацию, собрав под своей крышей квалифицированных специалистов, продемонстрировав оборудование мирового уровня.

Большая часть экспонентов уже сейчас подтвердила свое участие в следующей выставке SHK, которая пройдет с 28 по 31 мая 2001 года. Впервые специализация выставки будет расширена темой «Инженерное обеспечение зданий», что позволит предложить посетителям и участникам выставки более широкий диапазон продукции и услуг.

Другое значительное событие на рынке климатической техники — это московская международная выставка ВАТІМАТ Mosbuild'2000, а именно ее раздел HEAT&VENT.

Выставка прошла в рамках Российской Строительной Недели в Москве с 4 по 7 апреля 2000 года.

Слово ВАТІМАТ известно всему строительному миру. В переводе с французского это означает «строение». История выставки ВАТІМАТ насчитывает уже более сорока лет, так как в течении этого времени каж-



дые два года она проходит в Париже. Последние шесть лет отечественный вариант ВАТІМАТ проводится весной в Москве.

Отличительной особенностью этой выставки стало возвращение раздела HEAT&VENT на территорию Экспоцентра. По-видимому, организаторы выставки учли прошлогодние ошибки с переносом части экспозиции в СК «Олимпийский», что создало неудобства как для посетителей, так и для участников выставки. С возвращением HEAT&VENT на прежнее место количество и тех и других значительно выросло.

Хотелось бы отметить, что выставка интересна не только развивающимся, выходящим на рынок компаниям. Характерной чертой этой выставки является работа солидных производителей в основном на имидж. Поэтому, в отличие от SHK, выставки, нацеленной на решение рабочих вопросов (подписание дилерских соглашений с региональными фирмами, новые заказы, новые проекты...), HEAT&VENT носит больше имиджевый характер, где фирмы-производители получают возможность еще раз напомнить о себе и своей продукции.

По своей сути, HEAT&VENT более подходит для компаний-дистрибьютеров бытового климатического оборудования, в то время как инженеринговые компании, осуществляющие

полный набор услуг (от проектирования до сервисного обеспечения), отдают свое предпочтение SHK.

Наличие данных характерных особенностей позволяет каждой компании выбрать свою зону интересов, а рядовым посетителям выставок получить максимум информации по интересующей их теме.

Мир не стоит на месте. Следующей весной, уже в новом тысячелетии, будет возможность познакомиться с очередными новинками ведущих российских и зарубежных компаний, обменяться мнениями со своими коллегами.

*Соловьев Александр
Отдел маркетинга и рекламы
КЛИМАТЛЭНД.*



ВЫСТАВКА ДОЛЖНА БЫТЬ ПРАЗДНИКОМ

В апреле этого года в столице прошла шестая по счету выставка Mosbild Batimat 2000, собравшая более 1000 участников из 27 стран мира. Пять дней они демонстрировали свою продукцию на 20000 квадратных метрах площади, собрав в Экспоцентре внушительную аудиторию. По подсчетам организаторов на выставке побывало более 45 тысяч человек. Особенно большим вниманием посетителей пользовался стенд компании «Даичи», и это не случайно. Впервые экспозицию российской компании выполнил дизайнер с мировым именем.

О том, кто такой Борис Краснов и чем он знаменит, большинству наших сограждан рассказывать не надо. Его работы видели практически все. Для этого даже не надо покидать пределы собственной квартиры, поскольку именно он создавал декорации телепрограмм «Проще простого», «Русское лото», «Зеркало», «Сегоднячко», «Старый телевизор», «Про это» и др. Вот уже третий год фирма «Краснов дизайн»

занимается оформлением КВН, со всеми его фестивалями, кубками и конкурсами.

На счету мастера более 80 театральных постановок, десятки музыкальных и костюмированных шоу, оформление престижных магазинов, ресторанов и ночных клубов.

Среди работ Бориса Краснова стенды российских фирм на выставках в Нью-Йорке, Лондоне, Каннах, а вот заказ на изготовление выставочной экспозиции в России, да еще от кондиционерной фирмы поступил впервые. И ... обернулся новым триумфом — работа дизайнера была признана лучшей на выставке. Как всегда решение было выбрано смелое и неожиданное, а предыстория его такова.

Даже если выставки проходят зимой, на них всегда жарко. А отсутствие в экспоцентре гардероба заставляет посетителей в полной мере ощутить это на собственной шкуре. Поэтому вместо того, чтобы мастерить скучные геометрические построения, называемые дизайнерами «лего», художник предпочел создать настроение,

визуально усилив ощущение жары и зноя. Именно поэтому основу стенда составила конструкция, одновременно напоминающая пиратский форт на знойной Ямайке и выжженные на солнце греческие руины. Желто-песочный цвет, характерный для палящей пустыни, пальмы, легкие плетеные бунгало, вяло крутящиеся вентиляторы — все это создавало собирательный образ самых жарких мест нашей планеты.

Именно такая декорация и стала лучшим фоном для демонстрации самых современных систем кондиционирования, вентиляции и очистки воздуха. Где как не в пустыне отдашь все ради освежающего глотка прохлады.

Идея себя полностью оправдала. Стенд компании «Даичи» словно магнитом притягивал к себе посетителей, даже не подозревающих о глубинных причинах своего интереса. По неведомой для людей причине на стенд хотелось взглянуть еще и еще.

Под обаяние необычной экспозиции попали не только посетители, но и организаторы выставки заслуженно присудившие стенду первое место среди российских участников. Но справедливости ради, надо сказать, что и наши зарубежные гости не продемонстрировали ничего подобного.

Хочется верить, что почин сделанный компанией «Даичи» послужит примером творческого подхода для других российских фирм. Пора вернуть хорошо забытую традицию приглашать для оформления выставок творцов с мировым именем. В начале XX века, когда Михаил Врубель создавал свою принцессу Грезу для русского стенда на выставке в Париже, это было нормой.

Думается, что от такого подхода выиграют абсолютно все, а выставки из сугубо утилитарного мероприятия снова превратятся для посетителя в праздник.

Отдел маркетинга и рекламы компании «Даичи».



МИРОВЫЕ НОВОСТИ

О СОСТОЯНИИ ЕВРОПЕЙСКОГО РЫНКА КОНДИЦИОНЕРОВ

В одном из последних номеров журнала «Refrigeration & Air Conditioning» опубликованы некоторые выдержки, цифры и комментарии из исследования BSRIA (The Building Services Research and Information Association) о состоянии европейского кондиционерного рынка. Были отмечены некоторые тенденции, которые могут оказаться полезными и многим из российских дистрибуторов и поставщиков оборудования.

Итак, что же из себя сегодня представляет (по мнению экспертов BSRIA) общеевропейский кондиционерный «пирог»? В финансовом выражении объем рынка систем бытового (бытовые сплит-системы, оконные и напольные кондиционеры) и коммерческого (packaged, ducted split, rooftop...) составляет примерно 2,6 миллиардов фунтов стерлингов (примерно 4,2 миллиарда долларов США) в год.

Продажи сплит-систем, доминирующих на европейском рынке систем кондиционирования (примерно 71% рынка) выросли на 26 и 11 процентов соответственно за 1998 и 1999 годы. Среди основных причин, способствовавших развитию этого сегмента рынка, основными признаются следующие:

- Значительное падение цен производителей в результате азиатского кризиса и увеличение импорта из этого региона (падение продаж в Азии оценивается в 1,6 миллионов штук в 1998 году);

- Жаркое лето в течение двух последних лет в Европейских странах (особенно в 1998 году в Южной Европе).

Общий объем «сплитового» рынка оценивается примерно в 1 324 000 наружных блоков (1999 год), при этом лидерами продаж являются соответственно внутренние рынки Испании (31%), Италии (22%), Греции (20%), Франции и Великобритании (по 10%). Что

примечательно, внутренний рынок Германии поглотил в прошлом году лишь около 40 000 сплит-систем, что составляет всего лишь 3% от общеевропейского рынка.

О лидерах-брендах. Ими признаются (видимо, в порядке убывания объемов продаж) Daikin, Fujitsu, Mitsubishi Electric и Panasonic, далее следуют Hitachi, Mitsubishi Heavy и Sharp. Присутствие корейских брендов (в основном, Samsung и LG) начинает серьезно ощущаться в Европе, особенно на ключевых рынках южноевропейских стран. Ряд китайских брендов закрепились в Италии. Из европейских производителей Airwell доминирует во Франции и замечен на некоторых других рынках. Среди американских производителей лидирует Carrier, укрепивший свои позиции с приобретением Toshiba, и York (за счет альянса с испанской фирмой Roca), особенно на Пиренейском полуострове.

Ниши оконных и мобильных кондиционеров продолжают сужаться год от года. Европейский рынок оконников сократился до 62 000 штук (данные 1999 года), что в финансовом составляет примерно 0,6 процента от общего объема «пирога». Основные игроки — Fujitsu, Panasonic и

Carrier. Рынок мобильных кондиционеров (или, как их часто называют, «напольников») из-за значительного падения цен на сплит-системы в течение 1998–99 годов. Итальянские производители контролируют примерно 40 процентов этого сегмента рынка. Наиболее продаваемый бренд — DeLonghi, далее на почтительном расстоянии следуют Argo, Ariagel, Carrier, Rowenta.

Рынок систем типа «Close Control» (9 %) переживает воз-

рождение в основном из-за значительного роста спроса на итальянском сегменте этого рынка, вызванного главным образом либерализацией телекоммуникационного рынка. Основной игрок этого рынка — фирма Liebert с приобретением HIROSS подтвердил, что на каждом из рассматриваемых рынков он входит в лидирующую тройку.

Рынок полупромышленных систем классов packaged (7%), ducted split (3%) остается для

Европы нишевым (в отличие от рынка Северной Америки) с общим размером около 330 миллионов долларов.

В качестве тенденции отмечается, что в целом европейский рынок бытовых и полупромышленных систем для кондиционирования воздуха продолжает поляризовываться вокруг ставшего массовым во многих странах рынка сплит-систем и некоторых других нишевых рынков.

WHO IS WHO В ПРОИЗВОДСТВЕ РОТОРНЫХ КОМПРЕССОРОВ.

В февральском выпуске журнала JARN (Japan Air Conditioning, Heating & Refrigeration News) был опубликован традиционный ежегодный обзор мирового рынка производства и потребления компрессоров, предназначенных для использования в холодильной и кондиционерной индустрии. Особый интерес представляет информация об основных тенденциях развития и данных об объеме производства основными игроками рынка роторных компрессоров, являющихся ключевым компонентом систем кондиционирования воздуха бытового спектра.

Как известно, рынок производства роторных компрессоров как компонентов существенно отличается от производства систем кондиционирования и поделен, в основном, между японскими производителями, являющимися неоспоримыми лидерами в этой области. Все последние новинки, включая производство инверторных и выпуск новых моделей компрессоров, рассчитанных на работу с хладагентами нового поколения (R-407C, R-410A), свинг-компрессоры (Daikin) были разработаны и запущены в производство производителями из Страны Восходящего Солнца. В последние годы серьезную конкуренцию японским производителями стали оказывать корейцы, которые значительно увеличили свои объемы произ-

водства и имеют в своем спектре самые современные модели по всему спектру оборудования. Естественным выглядит желание производителей переместить производство ключевых компонентов в регионы, представляющие основные рынки конечной продукции — кондиционеров. Так, например, практически все японские и корейские производители роторных компрессоров уже разместили свои производственные мощности (достигающие суммарно 9 миллионов в год) в Китае (лидеры Shanghai Hitachi и Matsushita Wanbao), который, как предсказывают аналитики, в скором будущем станет вторым по объему рынком потребления кондиционеров. Запуск производства роторных компрессоров в Китае кем-либо из основных игроков расценивается конкурентами как индикатор появления в ближайшие два года и полномасштабного производства бытовых кондиционеров того же брэнда. Из других примеров размещения производств вне Японии следует отметить такие страны как Малайзия (основные игроки — Matsushita — 4 миллиона в год, HITACHI — около 650,000), Таиланд (Siam Compressor Industry-Mitsubishi Electric — 1,5 миллиона, Thai Compressor Manufacturing Co.-MHI, Daikin), Тайвань (Toshiba Compressor, TECO, Rechi), Сингапур (Sanyo — 900,000). Из европейских производств, упо-

мянутых в обзоре, следует отметить производство Tecumseh во Франции (L'Unite Hermetique).

Итак, мировой рынок потребления роторных компрессоров составляет примерно 26 миллионов единиц в год. Несомненно, Matsushita является лидером этого рынка, производя на своих фабриках в Японии, США, Малайзии и Китае около 11 миллионов штук компрессоров в год (1999). Доля Matsushita составляет, таким образом, около 40% в мировом потреблении роторных компрессоров. Sanyo и HITACHI представляют собой группу основных конкурентов Matsushita на этом сегменте рынка, хотя и существенно отстают (производя по 3,5 миллиона единиц в год). В то же самое время такие производители как Mitsubishi Electric, Toshiba, Mitsubishi Heavy Industry, Daikin производят значительные объемы роторных компрессоров в Японии и Восточной Азии, обеспечивая как свое производство бытовых кондиционеров, так и OEM-производителей. LG Electronics и Samsung Electronics, вложив в последние годы значительные инвестиции в разработку новых моделей и контроль качества производства, являются, с точки зрения соотношения цена+качество, серьезными конкурентами японских производителей. Производя примерно по 2 миллиона штук в год, корейские гранды готовы увеличить объемы производства в случае изменения конъюнктуры.

Среди основных технологических новшеств отмечается широкое распространение производства инверторных компрессоров на постоянном токе (вслед за Hitachi начат полномасштабный выпуск такого оборудования и Toshiba Carrier Corp., Daikin Industries объявила о использовании этой технологии и в производстве компрессоров класса packaged). Практически все из лидеров рынка уже приступили к массовому производству моделей компрессоров, использующих новые типы хладагентов (в основном R-407C, R-410A). Будущее — за энергоэффективными и экологическими решениями.

КОРОТКО...

- Toshiba Carrier Corporation ведет переговоры с рядом китайских компаний о сотрудничестве с целью усиления позиций Toshiba Carrier на внутреннем китайском рынке. По словам директора по продажам и маркетингу Toshiba Carrier (Thailand) Co Ltd (ТСТС) John C. Vernon, китайский рынок является стратегическим для компании и в перспективе станет вторым по объему (после внутреннего рынка Японии). Источник: агентство The New Straits Times 04/17/2000

- Matsushita Electric Industrial Co. объявила имя следующего президента корпорации. Им стал старший исполнительный директор господин Kunio Nakamura. Источник: Asia Pulse (04/25/2000). Как известно, японские корпорации очень часто придерживаются политики ротации кадров по всей вертикали управления, включая топ-менеджмент. В то же самое время пока еще президент Matsushita Electric Industrial Co. господин Моришита высоко оценил достижения компании в Китае, особенно в области продаж кондиционеров воздуха и средств мобильной связи, объявив о предполагаемом росте продаж Matsushita в 27,9 %

на китайском рынке (Asia Pulse 08/05/2000)

- Carrier Corporation объявила о приобретении подразделения Electrolux Group Electrolux Commercial Refrigeration. (www.appliancemagazine.com)

- Спектр оборудования Mitsubishi Electric, производимый на фабрике в Шотландии, значительно вырастет в 2000 году. Как сообщил журнал AC&R News (March 2000), в серии Mr Slim оборудования для кондиционирования воздуха класса packaged будет добавлено 75 новых моделей. В классе оборудования VRV мощность наружных блоков серии City Multi Super Y, способных обслуживать до 30 внутренних блоков достигнет 87,3 киловатт (по охлаждению) и 97,7 киловатт (по обогреву). Большое внимание будет уделено выпуску оборудования на фреоне R407C.

- Еще не ратифицирован Европарламентом «ускоренный» график вывода из обращения фреона R-22, а ряд законодательных органов европейских государств уже задумывается о выводе так называемых вторичных хладагентов (HFC), таких как R-134a, R-407C, R-

410A. Так, правительство Дании объявило, что в настоящее время рассматривается вопрос о поэтапном выводе из обращения этих хладагентов, начиная со следующего года (Heating & Ventilating Review, April 2000). Что ж, поживем — увидим.

- Корпорация Samsung Electronics объявила о своих планах по продаже кондиционеров в 2000 году на европейском рынке. Компания планирует продать в Европе в течение 2000 года 300 000 единиц техники. Презентация новой линии кондиционеров Samsung (26 моделей) прошла в рамках выставки Mostra Convegno Show в Милане в марте этого года. Среди основных тенденций необходимо отметить начало массового выпуска техники, работающей на фреоне R-407C, большее внимание, уделяемое технологии Bio, а также «модные» пластиковые корпуса наружных блоков (Источник — пресс-релиз Samsung Electronics от 21 марта 2000 г. http://samsungelectronics.com/news/global/ns_407_en.html)

*Игорь Осницкий
pacific-air@cea.ru*

ОРГАНИЗАЦИЯ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗДУХООБМЕНА В СОВРЕМЕННЫХ ЗДАНИЯХ

В последние годы вопросы, связанные с организацией естественного воздухообмена в современных зданиях все больше становятся объектом внимания не только специалистов в области вентиляции и кондиционирования воздуха, но и проектировщиков, строителей, производителей современных окон.

Причина подобного внимания обусловлена участвовавшими случаями нарушения санитарно-гигиенических условий эксплуатации зданий: повышением относительной влажности внутреннего воздуха, появлением сырости и плесени на участках с ограждающими конструкциями и пониженной температурой внутренней поверхности, выпадением обильного конденсата на поверхности окон и оконных откосов.

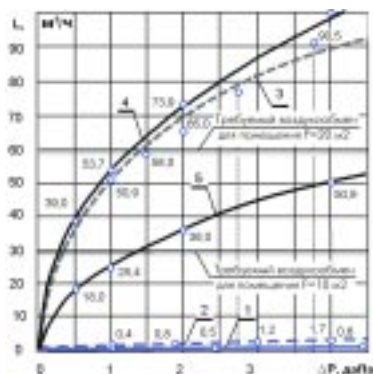


Рис.1. Результаты натурных замеров расхода воздуха через окна различного конструктивного решения (размерами 1,1x1,8 м): 1 — из ПВХ-профилей фирмы «Вригматт»; 2 — из клееной древесины с двумя контурами уплотнения; 3 — в раздельных деревянных переплетах без уплотнения притворов; 4 — из ПВХ-профилей с приточным вентиляционным устройством фирмы «Titon» модели «VARIGLASE»; 5 — в деревянных переплетах с приточным вентиляционным устройством фирмы «Titon» модели «SM 4000 SVENT»

Основная причина заключается в том, что современные ограждающие конструкции, и прежде всего окна, характеризуются высоким сопротивлением воздухопроницанию (это относится как окнам из ПВХ-профилей, клееной древесины, так и традиционным деревянным окнам с несколькими контурами уплотнения). С одной стороны данное свойство бесспорно является положительным качеством, поскольку окна практически не продуваются при сильном ветре и в холодный период года не происходит чрезмерных теплотерь на нагрев инфильтрационного воздуха. Но с другой стороны, высокая герметичность ограждающих конструкций приводит к уменьшению естественного воздухообмена помещений (до последнего времени окна являлись основным источником притока воздуха) и, как следствие, к повышению от-

носительной влажности воздуха со всеми вытекающими последствиями.

Особенно ярко эта проблема проявляется в квартирах с высокой плотностью заселения и на верхних этажах многоэтажных зданий, где вытяжка работает наименее эффективно. Даже установка в вентиляционных каналах вытяжных вентиляторов не улучшает ситуации, поскольку приток свежего воздуха в нужном количестве не обеспечивается.

В качестве примера на рис.1 приведены результаты испытаний окон различного конструктивного решения в натуральных условиях. Для сравнения на этом же рисунке показаны требуемые значения воздухообмена в жилых зданиях и результаты испытания старых деревянных окон без герметизации оконных притворов. Сопоставление фактических и требуемых воздухо-

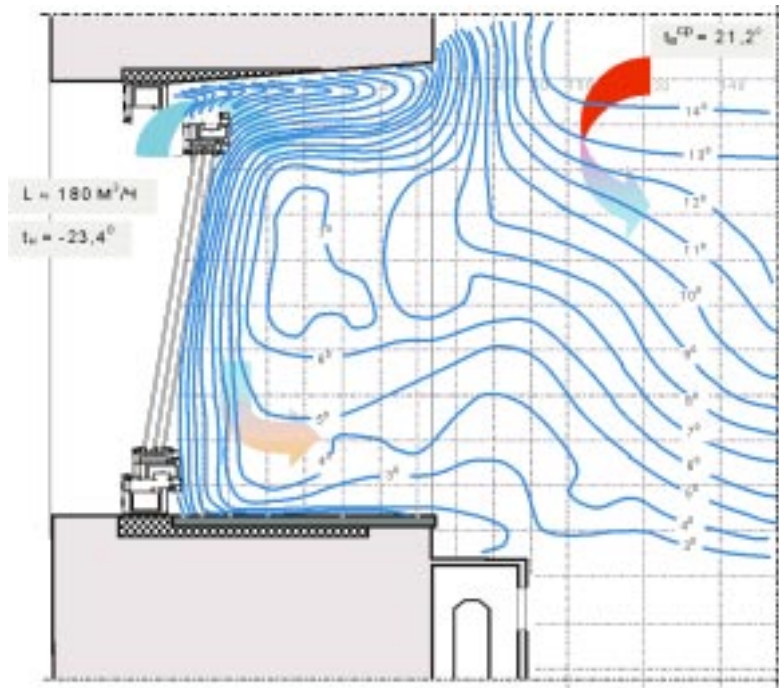


Рис.2. Распределение температур в приоконной зоне при открытой створке окна из ПВХ-профилей фирмы «Вригматт».

№ п/п	Режим проветривания	Индекс изоляции воздушного шума, дБs
1	Окно закрыто	34
2	Створка окна открыта в режиме щелевого проветривания	18
3	Створка окна открыта в режиме проветривания	9
4	Створка окна закрыта, открыт клапан приточного устройства фирмы «Titon» модель «Variglase»	22
5	Створка окна закрыта, открыт клапан приточного устройства фирмы «Titon» модель «SM 4000 S VENT»)	25

Таблица 1.

обменов показывает, что разница составляет 10–15 раз.

Расход воздуха через окно $L=180 \text{ м}^3/\text{ч}$, температура наружного воздуха $t_n=-23,4^\circ\text{C}$, температура внутреннего воздуха $t_v=+21,2^\circ\text{C}$

Традиционный подход, заключающийся в периодическом проветривании помещений через открывающие створки или форточки окон (рекомендуемый к стати многими оконными фирмами своим покупателям), представляется малоэффективным, поскольку приводит к нарушению температурного режима помещений в приоконной зоне (см. рис.2), ухудшению звукоизоляции помещений, что особенно актуально для квартир выходящих на транспортные магистрали (см. табл.1), повышает опасность проникновения в квартиру при открытом окне. Более того, подобный режим проветривания неизбежно приводит к периодическим колебаниям температуры и влажности воздуха в помещениях.

Бесспорно, что кардинальное решение проблемы могло бы дать устройство систем центрального кондиционирования воздуха или воздушного отопления. Однако реализация этих систем в массовом жилищном строительстве является пока проблематичной.

В настоящее время решение проблемы организации естественного воздухообмена в жилых и общественных зданиях представляется не столько в оптимизации сопротивления

воздухопроницанию окон за счет устройства шлицов, отверстий в уплотнителях и т.п., сколько в использовании приточных вентиляционных устройств, обеспечивающих регулируемый приток свежего воздуха в помещения.

В этом отношении наибольший интерес представляют разработки фирм «Titon», «Sigenia», «Renson», «Aereco» с регулируемыми клапанами, устанавливаемыми между оконным переплетом и стеклопакетом или монтируемых непосредственно в оконной коробке.

Конструктивное решение этих устройств, как правило, включает корпус из жесткого поливинилхлорида или алюминия с термовставками, вентиляционную щель (приточное отверстие), снабженную защитной сеткой, и клапан с механическим регулированием притока свежего воздуха. В качестве примера на рис.3

представлен внешний вид одного из устройств (модель «VARIGLASE»), предлагаемого фирмой «Titon».

Анализ результатов натуральных испытаний различных вентиляционных устройств («Titon», «Brugmann», «Aereco» и др.) в климатических условиях Западной Сибири, в том числе испытаний в климатической камере при температурах наружного воздуха до -40°C , позволил отметить как ряд положительных, так и негативных качеств известных приточных устройств, а также показал необходимость их адаптации и доработки конструктивного решения при использовании в районах с суровыми климатическими условиями.

В качестве примера можно привести результаты комплексных теплофизических испытаний приточных устройств фирмы «Titon». Анализ результатов показал:

- приточные вентиляционные устройства с регулируемыми клапанами в состоянии обеспечить требуемый воздухообмен в помещениях жилых и общественных зданий, оборудованных вытяжной системой вентиляции (см. рис.1);

- индекс изоляции воздушного шума окон с приточными устройствами при открытых клапанах снижается на 9–12 дБ, что позволяет рекомендовать их к применению даже на магистралях с уровнем транспорт-

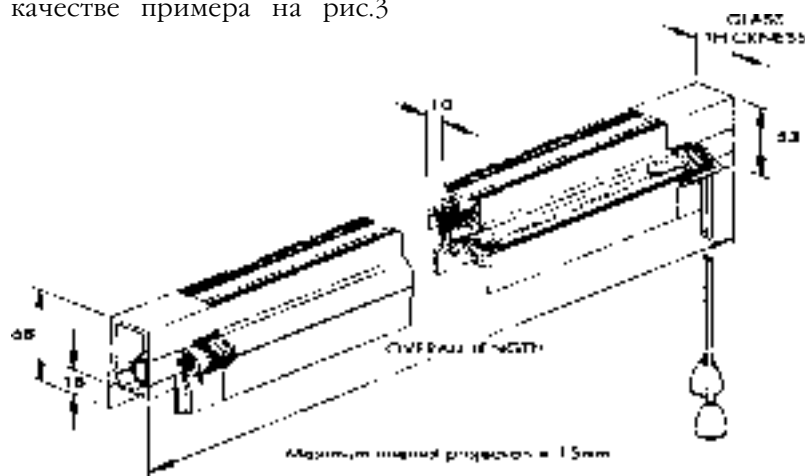


Рис.3. Внешний вид приточного вентиляционного устройства фирмы «Titon» (модель «VARIGLASE»).

ного шума до 60 дБ (см. табл.1); для сравнения: открытие створки окна в режиме щелевого проветривания снижает индекс изоляции воздушного шума окна на 16 дБ, открытие створки в режиме полного проветривания (режим вертикального откидывания) — на 25 дБ;

— при установке приточного устройства в верхней части окна его влияние на температурный режим приоконной зоны ограничивается оконной нишей и, вследствие смешивания приточного воздуха с теплым воздухом помещения, не оказывает существенного влияния на температурный режим рабочей зоны помещений (см. рис.4);

— постоянный приток свежего воздуха через приточные устройства, поступающего в помещение, исключает резкие колебания температуры и влажности воздуха в помещении, неизбежные при проветривании через форточки или открывающиеся створки окна. Кроме того, поток свежего сухого воздуха, опускающийся вдоль остекления, обуславливает снижение вероятности выпадения конденсата непосредственно на конструктивных



Рис.5. Пример расположения приточных устройств в двухкомнатной квартире с зонированием помещений по чистоте воздуха

рественно на конструктивных элементах окна.

Однако в процессе испытаний был отмечен и ряд негативных моментов. В частности: — относительно низкая температура на поверхности приточного устройства и при открытом, и при закрытом клапане;

— резкие колебания расхода воздуха при изменении ветровых давлений (при открытом клапане).

Однако эти же недостатки имеют открытые окна или приоткрытые створки в режиме проветривания.

Необходимо подчеркнуть еще один важнейший аспект данной проблемы. Структура теплопотерь современных зданий с высоким уровнем теплозащитных качеств ограждающих конструкций характеризуется высокой долей затрат тепла на подогрев приточного вентиляционного воздуха — до 50–60 % от общих теплопотерь (причем практически независимо от того, каким образом воздух подается в помещение — через неплотности, форточки или приточные устройства). Возможность регулирования притока воздуха, вплоть до его полного исключения при закрытии клапанов приточных устройств, позволяет существенно сократить затраты тепла на поддержание заданных параметров микроклимата в помещениях. Экономия тепловой энергии в результате регулирования воздухообмена, может оказаться гораздо выше, и быть достигнута более простыми средствами, чем прямое повышение теплозащитных качеств отдельных конструктивных элементов здания.

Возможная схема размещения приточных устройств, обеспечивающая регулируемый воздухообмен с зонированием помещений по чистоте воздуха и исключая перетекание загрязненного воздуха из кухни и санузлов в жилые помещения представлена на примере двухкомнатной квартиры (см. рис.5).

Статья подготовлена сотрудниками ООО «Политерм».

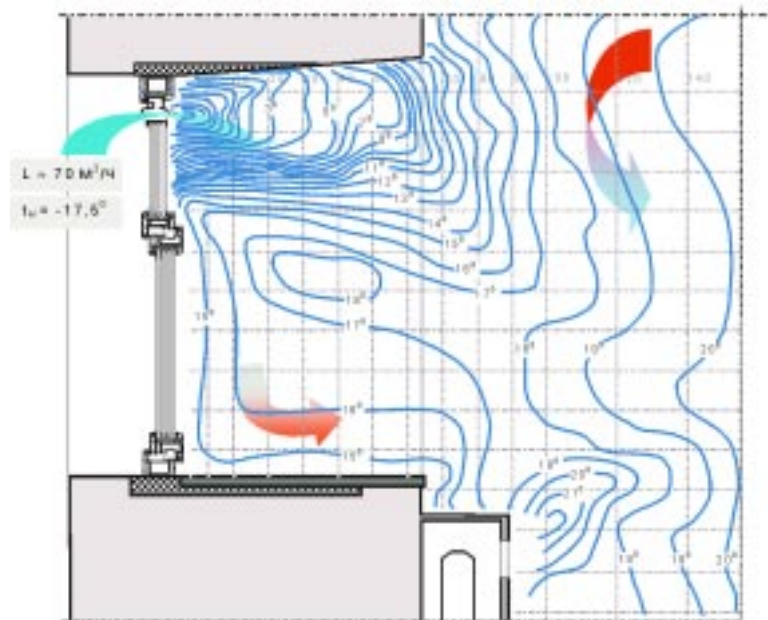


Рис.4. Распределение температур в приоконной зоне окна из ПВХ-профилей фирмы «Brigmann» с приточным вентиляционным устройством «Titon» (модель «VARIGLASE»). Клапан устройства открыт, расход воздуха $L = 70 \text{ м}^3/\text{ч}$, температура наружного воздуха $t_n = -17,5^\circ\text{C}$, средняя температура внутреннего воздуха $t_g = +20,4^\circ\text{C}$ (15.01.2000 г.)

КЛАССИФИКАЦИЯ СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ

Уважаемые читатели!

Сообщаем, что вышла в свет книга «Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика.», подготовленная специалистами компании «ЕВРОКЛИМАТ». С полным основанием можно сказать, это первое в России издание, ориентированное на широкий круг специалистов, работающих в кондиционерном бизнесе. Представляется, что в равной степени книга может заинтересовать строителей, архитекторов, научных работников, преподавателей и студентов профильных ВУЗов.

Книга, наряду с теорией, содержит и конкретные практические примеры по проектированию, монтажу и наладке систем кондиционирования и вентиляции и отчасти восполняет имеющийся дефицит профессиональной информации на климатическом рынке.

С разрешения авторов и по согласованию с руководством компании «Евроклимат», редакция журнала начинает публикацию отдельных глав этой книги.



Кондиционирование воздуха — это создание и автоматическое поддержание (регулирование) в закрытых помещениях всех или отдельных параметров (температуры, влажности, чистоты, скорости движения воздуха) на определенном уровне с целью обеспечения оптимальных метеорологических условий, наиболее благоприятных для самочувствия людей или ведения технологического процесса.

Кондиционирование воздуха осуществляется комплексом технических средств, называемым системой кондиционирования воздуха (СКВ). В состав СКВ входят технические средства забор воздуха, подготовки, т.е. придания необходимых кондиций (фильтры, теплообменники, увлажнители или осушители воздуха), перемещения (вентиляторы) и его распределения, а также средства хладо- и теплоснабжения, автоматики, дистанционного управления и контроля. СКВ больших общественных, административных и производственных зданий обслуживаются, как правило, комплексными

автоматизированными системами управления.

Автоматизированная система кондиционирования поддерживает заданное состояние воздуха в помещении независимо от колебаний параметров окружающей среды (атмосферных условий).

Основное оборудование системы кондиционирования для подготовки и перемещения воздуха агрегируется (компоуется в едином корпусе) в аппарат, называемый кондиционером. Во многих случаях все технические средства для кондиционирования воздуха скомпонованы в одном блоке или в двух блоках, и тогда понятия «СКВ» и «кондиционер» однозначны.

Прежде чем перейти к классификации систем кондиционирования, следует отметить, что общепринятой классификации СКВ до сих пор не существует и связано это с многовариантностью принципиальных схем, технических и функциональных характеристик, зависящих не только от технических возможностей самих систем, но и от объектов

применения (кондиционируемых помещений).

Современные системы кондиционирования могут быть классифицированы по следующим признакам:

- по основному назначению (объекту применения): комфортные и технологические;
- по принципу расположения кондиционера по отношению к обслуживаемому помещению: центральные и местные;
- по наличию собственного (входящего в конструкцию кондиционера) источника тепла и холода: автономные и неавтономные;
- по принципу действия: прямоточные, рециркуляционные и комбинированные;
- по способу регулирования выходных параметров кондиционированного воздуха: с качественным (однотрубным) и количественным (двухтрубным) регулированием;
- по степени обеспечения метеорологических условий в обслуживаемом помещении: первого, второго и третьего класса;
- по количеству обслуживаемых помещений (локальных

зон): однозональные и многозональные;

- по давлению, развиваемому вентиляторами кондиционеров: низкого, среднего и высокого давления.

Кроме приведенных классификаций, существуют разнообразные системы кондиционирования, обслуживающие специальные технологические процессы, включая системы с изменяющимися во времени (по определенной программе) метеорологическими параметрами.

Комфортные СКВ предназначены для создания и автоматического поддержания температуры, относительной влажности, чистоты и скорости движения воздуха, отвечающих оптимальным санитарно-гигиеническим требованиям для жилых, общественных и административно-бытовых зданий или помещений.

Технологические СКВ предназначены для обеспечения параметров воздуха, в максимальной степени отвечающих требованиям производства. Технологическое кондиционирование в помещениях, где находятся люди, осуществляется с учетом санитарно-гигиенических требований к состоянию воздушной среды.

Центральные СКВ снабжаются извне холодом (доставляемым холодной водой или хладагентом), теплом (доставляемым горячей водой, паром или электричеством) и электрической энергией для привода электродвигателей вентиляторов, насосов и пр.

Центральные СКВ расположены вне обслуживаемых помещений и кондиционируют одно большое помещение, несколько зон такого помещения или много отдельных помещений. Иногда несколько центральных кондиционеров обслуживают одно помещение больших размеров (производственный цех, театральный зал, закрытый стадион или каток).

Центральные СКВ оборудуются центральными неавто-

номными кондиционерами, которые изготавливаются по базовым (типовым) схемам компоновки оборудования и их модификациям.

Центральные СКВ обладают следующими преимуществами:

- 1) возможностью эффективного поддержания заданной температуры и относительной влажности воздуха в помещениях;

- 2) сосредоточением оборудования, требующего систематического обслуживания и ремонта, как правило, в одном месте (подсобном помещении, техническом этаже и т.п.);

- 3) возможностями обеспечения эффективного шумо- и виброгашения. С помощью центральных СКВ при надлежащей акустической обработке воздуховодов, устройстве глушителей шума и гасителей вибрации можно достигнуть наиболее низких уровней шума в помещениях, как радио- и телевизионные студии и т.п.

Несмотря на ряд достоинств центральных СКВ, надо отметить, что крупные габариты и проведение сложных монтажно-строительных работ по установке кондиционеров, прокладке воздуховодов и трубопроводов часто приводят к невозможности применения этих систем в существующих реконструируемых зданиях.

Местные СКВ разрабатывают на базе автономных и неавтономных кондиционеров, которые устанавливают непосредственно в обслуживаемых помещениях.

Достоинством местных СКВ является простота установки и монтажа.

Такая система может применяться в большом ряде случаев:

- в существующих жилых и административных зданиях для поддержания теплового микроклимата в отдельных офисных помещениях или в жилых комнатах;

- во вновь строящихся зданиях для отдельных комнат, режим потребления холода в

которых резко отличается от такого режима в большинстве других помещений, например, в серверных и других насыщенных тепловыделяющей техникой комнатах административных зданий. Подача свежего воздуха и удаление вытяжного воздуха при этом выполняется, как правило, центральными системами приточно-вытяжной вентиляции;

- во вновь строящихся зданиях, если поддержание оптимальных тепловых условий требуется в небольшом числе помещений, например, в ограниченном числе номеров-люкс небольшой гостиницы;

- в больших помещениях как существующих, так и вновь строящихся зданий: кафе и ресторанах, магазинах, проектных залах, аудиториях и т.д.

Автономные СКВ снабжаются извне только электрической энергией, например, кондиционеры сплит-систем, шкафные кондиционеры и т.п.

Такие кондиционеры имеют встроенные компрессионные холодильные машины, работающие, как правило, на фреоне — 22.

Автономные системы охлаждают и осушают воздух, для чего вентилятор продувает рециркуляционный воздух через поверхностные воздухоохладители, которыми являются испарители холодильных машин, а в переходное и зимнее время они могут производить подогрев воздуха с помощью электрических подогревателей или путем реверсирования работы холодильной машины по циклу так называемого «теплового насоса».

Наиболее простым вариантом, представляющим децентрализованное обеспечение в помещениях температурных условий, можно считать применение кондиционеров сплит-систем.

Неавтономные СКВ подразделяются на:

- воздушные, при использовании которых в обслуживаемое помещение подается только воздух. (Мини-центральные

кондиционеры, центральные кондиционеры);

- водовоздушные, при использовании которых в кондиционируемые помещения подводится воздух и вода, несущие тепло или холод, либо то и другое вместе (системы чиллеров-фанкойлов, центральные кондиционеры с местными доводчиками и т.п.).

Однозональные центральные СКВ применяются для обслуживания больших помещений с относительно равномерным распределением тепла, влаговыделений, например, больших залов кинотеатров, аудиторий и т.д. Такие СКВ, как правило, комплектуются устройствами для утилизации тепла (теплоутилизаторами) или смесительными камерами для использования в обслуживаемых помещениях рециркуляции воздуха.

Многозональные центральные СКВ применяются для обслуживания больших помещений, в которых оборудование размещено неравномерно, а также для обслуживания ряда сравнительно небольших помещений. Такие системы более экономичны, чем отдельные системы для каждой зоны или каждого помещения. Однако с их помощью не может быть достигнута такая же степень точности поддержания одного или двух заданных параметров (влажности и температуры), как автономными СКВ (кондиционерами сплит-систем и т.п.).

Прямоточные СКВ полностью работают на наружном воздухе, который обрабатывается в кондиционере, а затем подается в помещение.

Рециркуляционные СКВ, наоборот, работают без притока или с частичной подачей (до 40%) свежего наружного воздуха или на рециркуляционном воздухе (от 60 до 100%), который забирается из помещения и после его обработки в кондиционере вновь подается в это же помещение.

Классификация кондиционирования воздуха по принципу действия на прямоточные и

рециркуляционные обуславливается, главным образом, требованиями к комфортности, условиями технологического процесса производства либо технико-экономическими соображениями.

Центральные СКВ с качественным регулированием метеорологических параметров представляют собой широкий ряд наиболее распространенных, так называемых одноканальных систем, в которых весь обработанный воздух при заданных условиях выходит из кондиционера по одному каналу и поступает далее в одно или несколько помещений.

При этом регулирующий сигнал от терморегулятора, установленного в обслуживаемом помещении, поступает непосредственно на центральный кондиционер.

СКВ с количественным регулированием подают в одно или несколько помещений холодный и подогретый воздух по двум параллельным каналам. Температура в каждом помещении регулируется комнатным терморегулятором, воздействующим на местные смесители (воздушные клапаны), которые изменяют соотношение расходов холодного и подогретого воздуха в подаваемой смеси.

Двухканальные системы используются очень редко из-за сложности регулирования, хотя и обладают некоторыми преимуществами, в частности, отсутствием в обслуживаемых помещениях теплообменников, трубопроводов тепло-холодоносителя; возможностью совместной работы с системой отопления, что особенно важно для существующих зданий, системы отопления которых при устройстве двухканальных систем могут быть сохранены.

Недостатком таких систем являются повышенные затраты на тепловую изоляцию параллельных воздухопроводов, подводимых к каждому обслуживаемому помещению.

Двухканальные системы так же как и одноканальные, могут быть прямоточными и рециркуляционными.

Кондиционирование воздуха, согласно **СНиП 2.04.05 -91***, по степени обеспечения метеорологических условий подразделяются на три класса:

Первый класс — обеспечивает требуемые для технологического процесса параметры в соответствии с нормативными документами.

Второй класс — обеспечивает оптимальные санитарно-гигиенические нормы или требуемые технологические нормы.

Третий класс — обеспечивает допустимые нормы, если они не могут быть обеспечены вентиляцией в теплый период года без применения искусственного охлаждения воздуха.

По давлению, создаваемому вентиляторами центральных кондиционеров, СКВ подразделяются на системы низкого давления (до 100 кг/м²), среднего давления (от 100 до 300 кг/м²) и высокого давления (выше 300 кг/м²).

Вентиляция.

Вентиляцией называется совокупность мероприятий и устройств, используемых при организации воздухообмена для обеспечения заданного состояния воздушной среды в помещениях и на рабочих местах в соответствии со СНиП (Строительными нормами).

Системы вентиляции обеспечивают поддержание допустимых метеорологических параметров в помещениях различного назначения.

При всем многообразии систем вентиляции, обусловленном назначением помещений, характером технологического процесса, видом вредных выделений и т.п., их можно классифицировать по следующим характерным признакам:

1. По способу создания давления для перемещения воздуха: с естественным и искусственным (механическим) побуждением.

2. По назначению: приточные и вытяжные.

3. По зоне обслуживания: местные и общеобменные.

4. По конструктивному исполнению: канальные и бесканальные.

Естественная вентиляция

Перемещение воздуха в системах естественной вентиляции происходит:

- вследствие разности температур наружного (атмосферного) воздуха и воздуха в помещении, так называемой аэрации;

- вследствие разности давлений «воздушного столба» между нижним уровнем (обслуживаемым помещением) и верхним уровнем — вытяжным устройством (дефлектором), установленным на кровле здания;

- в результате воздействия так называемого ветрового давления.

Аэрацию применяют в цехах со значительными тепловыделениями, если концентрация пыли и вредных газов в приточном воздухе не превышает 30% предельно допустимой в рабочей зоне. Аэрацию не применяют, если по условиям технологии производства требуется предварительная обработка приточного воздуха или если приток наружного воздуха вызывает образование тумана или конденсата.

В помещениях с большими избытками тепла воздух всегда теплее наружного. Более тяжелый наружный воздух, поступающий в здание, вытесняет из него менее плотный теплый воздух.

При этом в замкнутом пространстве помещения возникает циркуляция воздуха, вызываемая источником тепла, подобная той, которую вызывает вентилятор.

В системах естественной вентиляции, в которых перемещение воздуха создается за счет разности давлений воздушного столба, минимальный перепад по высоте между уровнем забора воздуха из помещения и его выбросом через

дефлектор должен быть не менее 3 м. При этом рекомендуемая длина горизонтальных участков воздуховодов не должна быть более 3 м, а скорость воздуха в воздуховодах — не превышать 1 м/с.

Воздействие ветрового давления выражается в том, что на наветренных (обращенных к ветру) сторонах здания образуется повышенное, а на подветренных сторонах, а иногда и на кровле, — пониженное давление (разрежение).

Если в ограждениях здания имеются проемы, то с наветренной стороны атмосферный воздух поступает в помещение, а с наветренной — выходит из него, причем скорость движения воздуха в проемах зависит от скорости ветра, обдувающего здание, и соответственно от величин возникающих разностей давлений.

Системы естественной вентиляции просты и не требуют сложного дорогостоящего оборудования и расхода электрической энергии. Однако зависимость эффективности этих систем от переменных факторов (температуры воздуха, направления и скорости ветра), а также небольшое рабочее давление не позволяют решать с их помощью все сложные и многообразные задачи в области вентиляции.

Механическая вентиляция

В механических системах вентиляции используются оборудование и приборы (вентиляторы, электродвигатели, воздухонагреватели, пылеуловители, автоматика и др.), позволяющие перемещать воздух на значительные расстояния. Затраты электроэнергии на их работу могут быть довольно большими. Такие системы могут подавать и удалять воздух из локальных зон помещения в требуемом количестве, независимо от изменяющихся условий окружающей воздушной среды. При необходимости воздух подвергают различным видам обработки (очистке, нагреванию, увлажнению и т.д.), что практически невозможно

в системах с естественным побуждением.

Следует отметить, что в практике часто предусматривают так называемую смешанную вентиляцию, т.е. одновременно естественную и механическую вентиляцию.

В каждом конкретном проекте определяется, какой тип вентиляции является наилучшим в санитарно-гигиеническом отношении, а также экономически и технически более рациональным.

Приточная вентиляция

Приточные системы служат для подачи в вентилируемые помещения чистого воздуха взамен удаленного. Приточный воздух в необходимых случаях подвергается специальной обработке (очистке, нагреванию, увлажнению и т.д.)

Вытяжная вентиляция

Вытяжная вентиляция удаляет из помещения (цеха, корпуса) загрязненный или нагретый отработанный воздух.

В общем случае в помещении предусматриваются как приточные, так и вытяжные системы. Их производительность должна быть сбалансирована с учетом возможности поступления воздуха в смежные помещения или из смежных помещений. В помещениях может быть также предусмотрена только вытяжная или только приточная система. В этом случае воздух поступает в данное помещение снаружи или из смежных помещений через специальные проемы или удаляется из данного помещения наружу, или перетекает в смежные помещения.

Как приточная, так и вытяжная вентиляция может устраиваться на рабочем месте (местная) или для всего помещения (общеобменная).

Местная вентиляция

Местной вентиляцией называется такая, при которой воздух подают на определенные места (местная приточная вентиляция) и загрязненный воздух удаляют только от мест образования вредных выделений (местная вытяжная вентиляция).

Местная приточная вентиляция

К местной приточной вентиляции относятся воздушные души (сосредоточенный приток воздуха с повышенной скоростью). Они должны подавать чистый воздух к постоянным рабочим местам, снижать в их зоне температуру окружающего воздуха и обдувать рабочих, подвергающихся интенсивному тепловому облучению.

К местной приточной вентиляции относятся воздушные оазисы — участки помещений, отгороженные от остального помещения передвижными перегородками высотой 2–2,5 м, в которые нагнетается воздух с пониженной температурой.

Местную приточную вентиляцию применяют также в виде воздушных завес (у ворот, печей и пр.), которые создают как бы воздушные перегородки или изменяют направление потоков воздуха. Местная вентиляция требует меньших затрат, чем общеобменная. В производственных помещениях при выделении вредных (газов, влаги, теплоты и т.п.) обычно применяют смешанную систему вентиляции — общую для устранения вредных во всем объеме помещения и местную (местные отсосы и приток) для обслуживания рабочих мест.

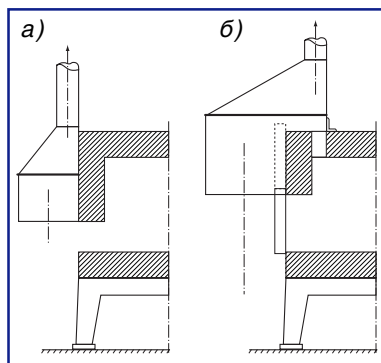


Рис. 1.

Зонты-kozyрьки у нагревательных печей: а — у щелевого отверстия при выпуске через него продуктов горения; б — у отверстия, снабженного дверкой при выпуске продуктов горения через газовые окна

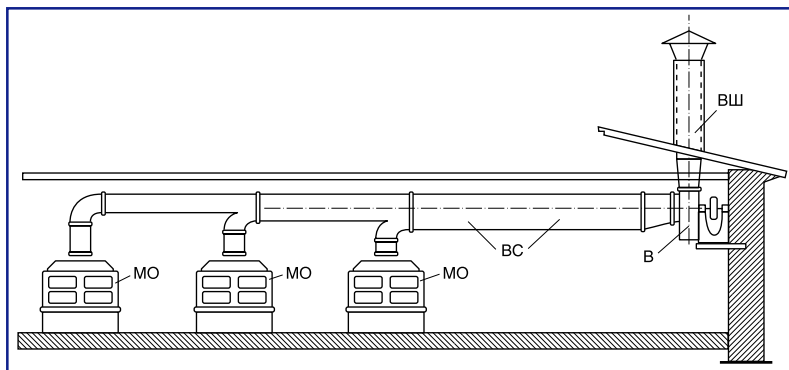


Рис. 3.

Схема местной вытяжной вентиляции

Местная вытяжная вентиляция

Местную вытяжную вентиляцию применяют, когда места выделения вредных в помещении локализованы и можно не допустить их распространение по всему помещению.

Местная вытяжная вентиляция в производственных помещениях обеспечивает улавливание и отвод вредных выделений: газов, дыма, пыли и частично выделяющегося от оборудования тепла.

Для удаления вредных применяют местные отсосы (укрытия в виде шкафов, зонты, бортовые отсосы, завесы, укрытия в виде кожухов у станков и др.).

Основные требования, которым они должны удовлетворять:

- Место образования вредных выделений по возможности должно быть полностью укрыто.
- Конструкция местного отсоса должна быть такой, чтобы отсос не мешал нормальной работе и не снижал производительность труда.
- Вредные выделения необходимо удалять от места их образования в направлении их естественного движения (горячие газы и пары надо удалять вверх, холодные тяжелые газы и пыль — вниз).

Конструкции местных отсосов условно делят на три группы:

- Полуоткрытые отсосы (вытяжные шкафы, зонты, см. рис. 1.). Объемы воздуха определяются расчетом.

- Открытого типа (бортовые отсосы). Отвод вредных выделений достигается лишь

при больших объемах отсасываемого воздуха (рис. 2).

Система с местными отсосами изображена на рис. 3.

Основными элементами такой системы являются местные отсосы — укрытия (МО), всасывающая сеть воздуховодов (ВС), вентилятор (В) центробежного или осевого типа, ВШ — вытяжная шахта.

При устройстве местной вытяжной вентиляции для улавливания пылевых выделений удаляемый из цеха воздух, перед выбросом его в атмосферу, должен быть предварительно очищен от пыли. Наиболее сложными вытяжными системами являются такие, в которых предусматривают очень высокую степень очистки воздуха от пыли с установкой последовательно двух или даже трех пылеуловителей (фильтров).

Местные вытяжные системы, как правило, весьма эффективны, так как позволяют удалять вредные вещества непосредственно от места их образования или выделения, не давая им распространиться в помещении. Благодаря значительной концентрации вредных веществ (паров, газов, пыли), обычно удается при небольшом объеме удаляемого воздуха достичь хорошего санитарно-гигиенического эффекта.

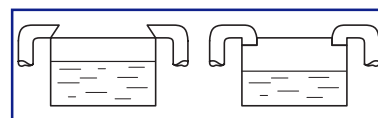


Рис. 2.

Бортовые отсосы

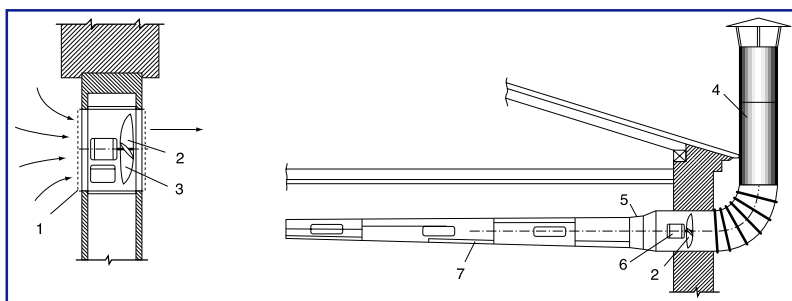


Рис. 4.

Простейшие схемы вытяжной вентиляции: 1 — утепленный клапан; 2 — вентилятор; 3 — лопасти вентилятора; 4 — вытяжная шахта; 5 — шибер; 6 — электродвигатель; 7 — вытяжная сеть.

Однако местные системы не могут решить всех задач, стоящих перед вентиляцией: не все вредные выделения могут быть локализованы этими системами, например вредные выделения, рассредоточенные на значительной площади или в объеме; подача воздуха в отдельные зоны помещения не может обеспечить необходимые условия воздушной среды, если работа производится на всей площади помещения или ее характер связан с перемещением и т.д.

Общеобменные системы вентиляции — как приточные, так и вытяжные, предназначены для осуществления вентиляции в помещении в целом или в значительной его части.

Общеобменные вытяжные системы относительно равномерно удаляют воздух из всего обслуживаемого помещения, а общеобменные приточные системы подают воздух и распределяют его по всему объему вентилируемого помещения.

Общеобменная приточная вентиляция

Общеобменная приточная вентиляция устраивается для ассимиляции избыточного тепла и влаги, разбавления вредных концентраций паров и газов, не удаленных местной и общеобменной вытяжной вентиляцией, а также для обеспечения расчетных санитарно-гигиенических норм и свободного дыхания человека в рабочей зоне.

При отрицательном тепловом балансе, т.е. при недостатке

тепла, общеобменную приточную вентиляцию устраивают с механическим побуждением и с подогревом всего объема приточного воздуха. Как правило, перед подачей воздух очищают от пыли.

При поступлении вредных выделений в воздух цеха количество приточного воздуха должно полностью компенсировать общеобменную и местную вытяжную вентиляцию.

Общеобменная вытяжная вентиляция

Простейшим типом общеобменной вытяжной вентиляции является отдельный вентилятор (обычно осевого типа) с электродвигателем на одной оси (рис. 4.), расположенный в окне или в отверстии стены. Такая установка удаляет воздух из

ближайшей к вентилятору зоны помещения, осуществляя лишь общий воздухообмен.

В некоторых случаях установка имеет протяженный вытяжной воздуховод. Если длина вытяжного воздуховода превышает 30–40 м и соответственно потери давления в сети составляют более 30–40 кг/м², то вместо осевого вентилятора устанавливается вентилятор центробежного типа.

Когда вредными выделениями в цехе являются тяжелые газы или пыль и нет тепловыделений от оборудования, вытяжные воздуховоды прокладывают по полу цеха или выполняют в виде подпольных каналов.

В промышленных зданиях, где имеются разнородные вредные выделения (теплота, влага, газы, пары, пыль и т.п.) и их поступление в помещение происходит в различных условиях (сосредоточенно, рассредоточенно, на различных уровнях и т.п.), часто невозможно обойтись какой-либо одной системой, например, местной или общеобменной.

Продолжение следует...

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНИКИ AIRWELL В КОТТЕДЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Применение в малоэтажном, «коттеджном», строительстве технологий создания искусственного климата, что в первую очередь относится к кондиционированию воздуха, началось в нашей стране 6–7 лет назад, но наиболее широко это направление проявилось в последние год-два. Надо сказать, что одним из пионеров в производстве климатической техники для подобного применения является французская климатотехническая компания «Airwell», основанная в 1947 году, и которая приступила к выпуску кондиционеров, в первую очередь, для удовлетворения потребностей состоятельных людей и чиновников, проживавших в собственных домах во французских колониях Юго-восточной Азии и Африки. Естественно компания стремилась всемерно расширить круг своих потенциальных потребителей, модернизируя и наращивая производство, снижая себестоимость продукции, создавая все новые серии и модели кондиционеров, не забывая совершенствовать дизайн (в чем традиционно сильны французы) и повышать качество техники.

За более чем полувековую историю производства, компания накопила огромный опыт в области производства техники искусственного климата, важнейшим направлением которого является создание комфортного кондиционирования воздуха в жилых и общественных зданиях. В настоящее время «Airwell» является одной из ведущих мировых компаний и самой известной европейской компанией в области производства оборудования для климатизации воздуха.

В наступившем 2000 году «Airwell» предлагает самый широкий спектр оборудования (более 250 моделей!), в

том числе и для комфортного кондиционирования загородных домов, резиденций, коттеджей и т.п.

Учитывая специфику индивидуального загородного жилья, мы расскажем здесь лишь о тех моделях кондиционеров из каталога «Airwell» — 2000», которые с нашей точки зрения наиболее подходят для индивидуального застройщика, а также могут заинтересовать архитекторов и дизайнеров, работающих в этой области строительства.

Коротко остановимся на семействе мобильных кондиционеров. Основная особенность этого типа кондиционеров в том, что они не требуют специального монтажа, инструмента и расходных матери-



алов, их можно перевозить из комнаты в комнату, а по окончании летнего или дачного сезона убрать в подсобное помещение или перевезти в город. Единственная особенность «мобильников» — приоткрытая оконная рама или дверь в соседнее помещение, куда через гибкий пластиковый воздуховод диаметром 100–110 мм или гибкий жгут труб и кабеля будет «сбрасываться» отводимая из кондиционируемого помещения теплота. Эта серия кондиционеров у «Airwell» называется «AELIA» и включает три модели различной мощности по холоду. Все аппараты имеют современный дизайн и легко «вписываются» практически в любой интерьер.

Справедливости ради, отдавая дань истории компании, надо было бы начать с другой группы кондиционеров — оконных. Именно с этого типа моноблочных систем комфортного кондиционирования воздуха начинал «Airwell» в конце 40-х. Сейчас в каталоге компании также присутствуют «оконники» — это серия MAY.

Следует сказать, что в силу ряда причин относительная доля оконных кондиционеров, занимаемая на рынке, в последние 6–8 лет значительно уменьшилась. И дело здесь не в том, что этот тип аппаратов плохо вписывается в современные интерьеры, а в том, что при всех своих положительных качествах, связанных с простотой его монтажа и отвода сконденсированной из обработанного воздуха влаги, эти аппараты, будучи установленными в окно, отбирают часть светового проема. Хотя при этом часто забывают, что эти кондиционеры могут быть установлены непосредственно в наружной стене, что, конечно, должно быть предусмотрено на стадии архитектурного проекта или решено во время строительства.

Часть своего сектора рынка оконные кондиционеры уступили наиболее широко сейчас



Семейство «HAWAII»

представленным на рынке кондиционерами типа «сплит». Этот тип кондиционера состоит из двух блоков: воздухообрабатывающего (внутреннего) и компрессорного (наружного), соединенных между собой медными трубами, по которым циркулирует хладагент (фреон), и электрическим кабелем. Сейчас все реже клиенту приходится объяснять, что сплит-система не подает внутрь здания наружный воздух, а обрабатывает рециркуляционный, то есть из кондиционируемого помещения. Впрочем, здесь есть и исключения.

«Airwell» производит широкий спектр сплит-систем с различными типами внутренних блоков:

— семейство «HAWAII» с настенными внутренними блоками XLM, именуемыми на профессиональном жаргоне «мыльницами», дизайн которого одинаково подходит и для спальни и для холла. Здесь есть уникальная в своем классе модель, имеющая мощность по холоду более 10 кВт. Всего же семейство настенных моносплит-систем состоит из 18 моделей,

— семейство «LOUISIANA» с настенно-потолочными блоками SX появилось в этом году и собрало в себе все последние достижения в конструировании и дизайне подобных систем. Не перечисляя все преимущества, отметим хотя бы то, что конструкторы и инженеры «Airwell» предусмотрели даже возможность подачи обработанного воздуха в соседнее смежное помещение,

— серия «COLORADO» с воздухообрабатывающими блока-



Семейство «SX»



Семейство «GTW»

ми кассетного типа, которые великолепно смотрятся там, где есть подвесные потолки. Правда, для их размещения необходимо свободное пространство 300 мм. Эта серия кондиционеров имеет повышенное максимально допустимое расстояние между блоками до 50 м (обычно — не более 25 м),

— семейства с канальными внутренними блоками GTW и CD. Эти кондиционеры для тех, кто хочет, «чтобы ничего не было видно» или считает, что «хороший кондиционер тот, который не привлекает внимание». Следуя этому желанию или принципу, самым оптимальным решением является установка кондиционеров именно канального типа, которые, обладая всеми достоинствами сплит-систем, предлагают, вдобавок, множество вариантов установки.

Воздухообрабатывающий блок, встраиваемый в фальш-потолок, фальш-стену или колонну, а также установленный в подсобном или сантехническом помещении, позволяет распределять воздух по сети каналов-воздуховодов, что обеспечивает кондиционирование нескольких зон или помещений с помощью одного внутреннего блока. Кроме того, при установке этого типа кондиционера достигается наиболее оптимальное распределение воздуха в помещении, поскольку появляется возможность наиболее рационально разместить вытяжные решетки и диффузо-

ры подачи, устанавливаемые на стенах или потолке.

Впрочем, выбор решеток и мест их размещения — это отдельный разговор, где без архитектора или дизайнера никак не обойтись.

Экономичные и практически бесшумные канальные сплит-системы управляются или с многофункционального настенного пульта дистанционного управления, или с пульта управления на ИК-лучах как вышеописанные кондиционеры.

Все сказанное выше относится к классу моносплит-систем, однако, существует устойчивая тенденция к максимальному сокращению числа наружных блоков, тем более на своем личном доме. В этом случае следует рассматривать, так называемые, мульти-сплит системы, когда один наружный блок обслуживает два и более внутренних. И здесь у компании «Airwell» традиционно сильные позиции. В каталоге фирмы можно найти «мультики» на любой вкус с количеством внутренних блоков от 2-х до 10. При этом внутренние блоки могут быть подобраны того типа, который в наибольшей степени удовлетворяет требованиям заказчика и по техническим параметрам, и по конструктивным особенностям. В целом, можно сказать, что в мульти-сплит системах «Airwell» используются те же конструкции внутренних блоков, что и в моносплит-системах.

Изучая каталог «Airwell», здесь можно найти и относительно недорогую систему TWIN SET с двумя настенными внутренними блоками, работающую только на охлаждение, далее идут более сложные двойные системы типа DUO или MS, где в одном наружном блоке работают два компрессора. В этом семействе есть модели, работающие, как только на холод, так и модели с режимом «теплового насоса», то есть теплопроизводящие машины, что относится также ко всем вышеописанным моносплит-системам. Однако, здесь

необходимо пояснение — чтобы не ввести в заблуждение читателя, потенциального клиента, следует сказать, что любой кондиционер, работающий на обогрев воздуха в режиме «теплового насоса» эффективен по законам термодинамики до температур наружного воздуха — 15...–18°C. Поэтому, заменить собой систему отопления в условиях средней полосы России, кондиционеры не могут. Но и здесь «Airwell» предложил свое решение. Почти все типы внутренних блоков выпускаемые этой компанией имеют, как дополнительную принадлежность, которая оговаривается при заказе оборудования, встроенные электроподогреватели воздуха мощностью от 1 до 8 кВт. Вот что значит европейская компания, десятилетия поставляющая оборудование в страны Северной и Восточной Европы.

В гамме мультисплит систем «Airwell» предлагается также семейство TRIO, модели которого, как ясно из названия, имеют по три внутренних блока.

Особенно интересна и пользуется большой популярностью у заказчиков модель QUATTRO HIGH TECH, в которой действительно нашли применение самые высокотехнологичные достижения компании. Судите сами: все четыре внутренних воздухообрабатывающих блока работают и управляются абсолютно независимо один от другого, и при этом любой внутренний блок может работать как на охлаждение, так и на обогрев, не влияя на режим работы других блоков. С прошлого года компания «Airwell» предлагает и стандартную модификацию модели QUATTRO (только охлаждение).

Отдельно следует остановиться на системах MULTIBOX, имеющих возможность присоединения к наружному блоку от 4 до 8 внутренних. При этом между компрессорным блоком и воздухообрабатывающими устанавливается распределительная станция, что дает возможность увеличить максимальное межблочное расстояние до 35 мет-

ров, чего, как показывает опыт, вполне хватает для обвязки трубами с хладагентом, например, трехэтажного особняка 12x12 метров. Учитывая, что мощность по холоду наружных блоков систем MULTIBOX достигает 31 кВт, а вес — порядка 200 кг, эти аппараты обычно размещают на заднем или хозяйственном дворе усадьбы на отдельной площадке или раме. Добавим, что MULTIBOX может быть укомплектован также компрессорным блоком с центробежными вентиляторами, что допускает его установку внутри здания, например, в гараже, полу- или подвальном помещении.

Тем же заказчикам, кто желает идти в ногу со временем и хочет оборудовать свой загородный дом системой кондиционирования типа «чиллер-

фанкойл» компания «Airwell» может предложить целую гамму полностью укомплектованных водоохлаждающих машин четырех серий с мощностью по холоду от 9 до 165 кВт и широкий спектр фанкойлов, включающий более полутора десятков моделей разного типа.

Представленный здесь краткий обзор технического оборудования для создания комфортного кондиционирования в Вашем доме, дает представление только о небольшой части всего спектра продукции, выпускаемой компанией «Airwell», заслуженно считающейся в Европе одним из лидеров по производству климатической техники.

*к.т.н.
Алексей Никишин.*

ОБОРУДОВАНИЕ ТЕСОФИ ДЛЯ СИСТЕМ ТЕПЛОХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ

В современных системах кондиционирования при обвязке гидравлических контуров чиллеров, центральных кондиционеров, фанкойлов требуется применение запорной и регулирующей арматуры: заслонки поворотные «бабочки», задвижки клиновые, шаровые краны (в том числе регулирующие), обратные клапаны, компенсаторы, балансирующие клапаны, манометровые краны и т.д.

Всю эту гамму арматуры на Российский рынок поставляют несколько зарубежных компаний, среди которых наиболее полная и известная гамма арматуры у компании DANFOSS. Хорошее качество и надежность позволило этой фирме стать одним из крупнейших поставщиков запорно-регулирующей арматуры. Но, после августовского кризиса, цены на продукцию DANFOSS остались практически на прежнем уровне, и огромное число монтажных организаций, применяющих запорную арматуру, были вынуждены искать новых поставщиков, так как финансовые возможности организа-

ций-заказчиков заметно сократились.

Российские предприятия-производители не смогли заполнить образовавшуюся нишу своей продукцией, хотя ценовая политика позволила им заметно увеличить производство запорной арматуры, однако качество по-прежнему вызывает много нареканий.

Среди других зарубежных компаний, поставляющих запорно-регулирующую арматуру на Российский рынок, наиболее перспективной является французская фирма ТЕСОФИ. Продукция этой фирмы появилась в России незадолго до кризиса но, благодаря своему высокому качеству, широкому ассортименту и доступной цене, смогла заметно увеличить здесь свое присутствие.

Одним из наиболее интересных технических решений, представленных ТЕСОФИ на Российский рынок является заслонка поворотная запорно-регулирующая типа «бабочка» (см.рис. 1), который удачно конкурирует с известными шаровыми кранами, не имея недостатков последних в виде прикипания и заклинивания после длительной эксплуата-



Рис.1 Заслонка поворотная запорно-регулирующая Tesofi.

ции, а также высокой стоимости на больших диаметрах. Корпус заслонки изготавливается из чугуна. Диск-хромированный чугун с шаровидными включениями графита, однако может быть изготовлен и из нержавеющей стали 316 или из латуни. При необходимости заслонка может быть оснащена электрическим или пневматическим приводом или редуктором.

Герметичность заслонки настолько хороша, что это техническое решение было применено при разработке поворотной заслонки для газа. Дискосвая система заслонки не предполагает сальника, что позволяет снять все проблемы с техническим обслуживанием. Оснащенная долговечной манжетой из каучука, выдерживающей температуру от — 30°С до +150°С, при давлении 16 бар заслонка будет надежно работать долгие годы, не требуя дополнительного обслуживания. Кроме этого, поворотная заслонка обладает и рядом других преимуществ, основные из которых:

- простота монтажа;
- удобство монтажа в стесненных условиях (малый вес и



Гильотинные затворы для сыпучих материалов

монтажная длина в 4,5 раза меньше, чем у традиционной задвижки);

- возможность использования ее в качестве регулирующей арматуры (8 фиксированных положений), если нет жестких требований к точности поддержания расхода (замена балансировочных клапанов);

- простота замены уплотняющей манжеты (по истечении ее срока службы, который определен в 100000 циклов закрытий и открытий);

- относительно низкая стоимость заслонки поворотной запорно-регулирующей вполне сопоставима с традиционными Российскими стальными вентильными задвижками.

Сфера применения поворотной заслонки обширна, но наибольшее использование она получила в системах отопления и холодного/горячего водоснабжения.

Так, например, заслонки ТЕСОФИ были с успехом использованы при обвязке контуров центральных кондиционеров и фанкойлов системы теплохолодоснабжения Атриума Старого Гостиного Двора в Москве.

Система теплохолодоснабжения Атриума Старого Гостиного Двора состоит из 3-х независимых контуров. Общая теплопроизводительность системы — 4,9 МВт, холодопроизводительность — 3,3 МВт.



Арматура из нержавеющей стали

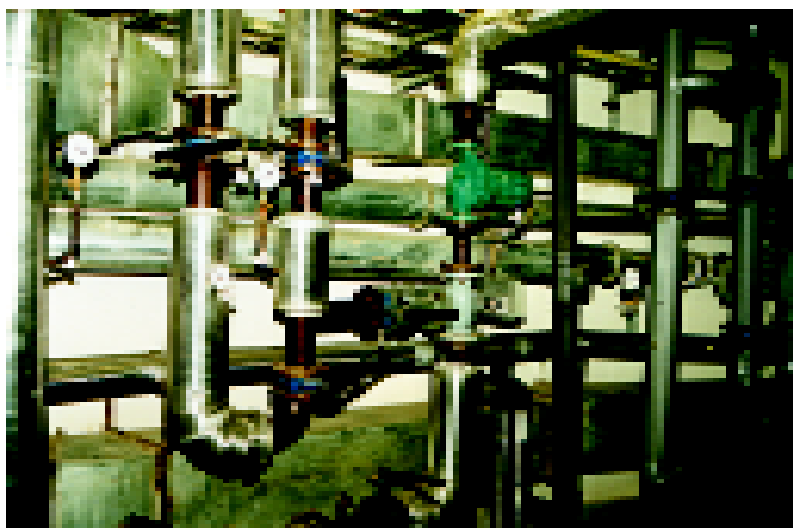


Рис.2.Фрагмент обвязки чиллеров с использованием заслонки поворотной запорно-регулирующей Тесофи.

Поддержание комфортной температуры в Атриуме осуществляется исключительно за счет системы воздушного отопления/охлаждения. Общая протяженность трубопроводов системы теплохолодоснабжения составляет около 4000 м. При монтаже были использованы поворотные заслонки, компенсаторы, фильтры, шаровые краны, манометровые краны фирмы «ТЕСОФИ». В общей сложности было смонтировано около 400 поворотных заслонок от $du\ 50$ до $du\ 200$. Следует отметить, что стесненные условия монтажа явились одной из главных причин использования заслонок типа «бабочка», поскольку они имеют минимальные линейные размеры. Заслонки были применены как в качестве запорной, так и в качестве регулирующей арматуры. За 6 месяцев эксплуатации системы теплохолодоснабжения выхода из строя арматуры фирмы «ТЕСОФИ» не наблюдалось.

Другим технологическим решением, представленным ТЕСОФИ, являются резиновые анти-вибрационные компенсаторы (вибровставки). С учетом возросших требований к снижению уровня шума и вибрации, эта продукция получает все более широкое распространение. Кроме того компенсаторы поглощают удлинения

и сжатия трубопровода, пульсацию воды и, до определенной степени предупреждают гидравлические удары. Они позволяют состыковывать трубы при нарушенной центровке и предотвращают развитие электролитической коррозии, если на трубопроводе использованы различные металлы.

Изготавливаются компенсаторы с учетом сохранения качества питьевой воды, но также пригодны при транспортировке газа, продуктов пищевой промышленности и так далее. Срок эксплуатации соответствует сроку эксплуатации насосного оборудования.

Кроме того, ТЕСОФИ производит и поставляет на Российский рынок различные виды обратных и предохранительных клапанов, балансировочные клапаны, фильтры, шаровые краны различного назначения.

Запорная арматура ТЕСОФИ широко используется в химической, нефтяной, целлюлозно-бумажной, текстильной и пищевой промышленности, а также при производстве цемента и сахара.

*Ермощенко ВА.
Руководитель направления
ЗАО «Фирма АТЕК».*

КОГО СЧИТАЮТ ПО ВЕСНЕ?

Начиная с данного номера Журнала, мы представляем Вашему вниманию новую рубрику «Обмен опытом». Прежде всего, как мы думаем, она будет интересна специалистам в области монтажа и сервисного обслуживания систем вентиляции и кондиционирования воздуха, а также холодильных систем. В этой рубрике мы некоторым образом попытаемся организовать обмен опытом между людьми, чьи задачи заключаются в воплощении трудов проектировщиков, устранении недостатков и недоделок после неграмотного монтажа и обслуживания, либо просто в плановом техническом обслуживании климатической и холодильной техники. Задачи, как всем известно, можно решать несколькими вариантами, но какие-то из вариантов могут быть слишком сложными и трудоемкими, другие - простыми, но с соответствующей долей погрешности. В случае со сложной и дорогостоящей техникой погрешности могут повлечь за собой неприятные последствия. Оптимальный вариант решения достигается умением и опытом, поэтому давайте этим делиться.

Весной летят не только утки, «летят» еще и чиллеры. Причем тот, о котором пойдет речь «крякнул» по известному закону в канун первого

весеннего тепла и «крякнул» довольно громко.

Итак, фреоновый чиллер с воздушным конденсатором и полугерметичным компрессором вышел из строя в результате некорректного запуска после длительной зимней стоянки. Вот как это произошло. В офисах и служебных помещениях одного большого московского здания с первыми теплыми весенними лучами «вдруг» стало жарковато. Техническая служба гостиницы получает соответствующую команду. Сантехники проверили водяной контур, запустили насосы. Электрики подали напряжение на чиллер. Далее, забыв обо всех рекомендациях, нажата кнопка «Пуск» и ... вызывается специализированная сервисная служба. Ошибочка вышла в последовательности последних двух действий.

Что же должен сделать специалист сервисной службы до запуска машины? Все начинается с визуального осмотра на предмет внешних повреждений, следов масла, степени загрязненности конденсатора. Наличие первых двух факторов косвенно может говорить о возможной утечке хладагента, а грязный конденсатор о плохом сервисном обслуживании. Измерить давление на манометрах (при их отсутствии устанавливается манометрический коллектор). Оно должно соответствовать таб-



По известному закону поломка произошла не в прохладную погоду.



Сердце большой установки временно не бьется — результат неправильного запуска после зимы.



Сломанные шатуны и поршни компрессора чиллера.



Затяжка крышки картера после замены шатунно-поршневой группы.



На всасывающем клапане видны следы сильного наклепа, волновые пружины лопнули в нескольких местах.



Определение кислотности масла. Изменение цвета индикатора с синего на желтый говорит о необходимости замены масла.



Один из фрагментов дорогостоящего ремонта — замена поврежденных клапанов.

личным данным на хладагент при температуре воздуха на момент измерений. Все это хоть и не гарантирует отсутствие утечек фреона, зато вселяет уверенность в том, что в системе нет воздуха. Далее открыть все запорные вентили и течеискателем проверить на утечки все подозрительные места. Исходя из нашей практики к ним относятся резьбовые соединения, крышки компрессора, проходные контакты электродвигателя. При помощи специального теста проверяется кислотность масла. При положительной реакции индикатора, а так же учитывая часы наработки масло необходимо заменить. Ручным масляным насосом прокачать кривошипно-шатунный механизм (кстати, в данном случае поломка произошла именно по причине отсутствия масла в каналах этого механизма, так как за долгий период стоянки масло до последней капли стекло в картер). Подать электропитание и по токам проконтролировать работу ТЭНов подогрева масла. Время прогрева — от 3 до 12 часов в зависимости от температуры наружного воздуха и типа компрессора. Подготовить водяной контур: промыть фильтры, заполнить контур водой, спустить воздух.

После запуска чиллера обязательно проконтролировать токи, давления всасывания и нагнетания, давление масла, температуры воды на входе и выходе из испарителя, температуры перегрева фреона после испарителя и переохлаждения после конденсатора, наличие или отсутствие пузырьков под стеклом индикатора. При необходимости дозаправить фреоном через манометрический коллектор, контролируя количество заправляемого хладагента по весам. Полученные данные регистрируются в специальном протоколе измерений.

Только после всего этого эксплуатирующая организация может быть застрахована от попадания на дорогос-



Прокачка маслом кривошипно-шатунного механизма при помощи ручного масляного насоса.

тоящий ремонт и неудобства, вызванные простоем установки.

Рубрику ведет Роман Горшков, материал подготовлен специалистами компании «Сиеста».

SANYO. ПРИНЦИПЫ ЭКОЛОГИЧНОСТИ, ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА

Компания SANYO производит кондиционеры с 1958 года, входя в число мировых лидеров как по техническим и технологическим параметрам, так и объему производства и продаж кондиционеров.

Начиная с марта 2000 года начато производство новой серии мультizonальных кондиционеров SANYO. Это серия W-ECO MULTI. В ее состав входят компрессорно-конденсаторные блоки производительностью до 84 кВт. В серии W-ECO MULTI сохранен принцип **безинверторного** регулиро-

вания производительности. Разработчики SANYO первыми пришли к заключению об экологической небезопасности инверторов, работа которых сопровождается сильными магнитными излучениями. Они могут оказывать вредное воздействие на биологические объекты и электронные устройства. Отказавшись от инверторов, компания SANYO предложила свою новейшую разработку — безинверторный мультizonальный кондиционер серии ECO MULTI, его производительность ступен-

чато изменяется на величину, кратную 2,8 кВт в диапазоне от 2,8 кВт до 28 кВт, с использованием специальных роторных компрессоров для регулирования мощности и клапанов с электронным управлением для регулирования расхода фреона. Для ECO MULTI уровень гармонических электромагнитных колебаний снижен в 30–50 раз по сравнению с инверторами и весьма далек от предельно допустимого по существующим стандартам. Максимальное количество внутренних блоков в новой серии — 32. Типаж внутренних блоков аналогичен типу ECO MULTI. Суммарная мощность внутренних блоков может составлять 130% от номинальной производительности компрессоров, то есть $84 \times 1,3 = 110$ кВт. Серия ECO MULTI разработана в двух исполнениях: как для фреона R22, так и для озонобезопасного R407C.

Новая двухпроводная система управления S-NET, не требующая соблюдения полярности межблочных цепей, позволяет одновременно управлять работой до 64 испарительных и 30 конденсаторных блоков. При этом обеспечивается независимое управление на каждом этаже и в различных режимах для каждого помещения. Контроллер дистанционного управления — до 8 испарительных блоков с таймером (72 час). Контроллер для управления системой — до 64 испарительных блоков. Таймер на недельный цикл 3 раза в сутки отключает блок. Контроллер прямого цифрового управления обеспечивает подключение до 2048 внутренних и 960 внешних блоков, с использованием компьютерной системы управления зданием.

Таким образом, серии W-ECO MULTI и ECO-MULTI являются экологически безопасными, весьма гибкими и многовариантными по выбору типов оборудования, его производительности, мест установки, систем управления. Поэтому, они могут удовлетворить любые требования заказчика.

Офисно-бытовые настенные сплитсистемы модельного ряда 2000 г. отличаются низким уровнем шума (от 24 дБ). Адаптированы к России: при -14°C под управлением процессора компрессор и наружный вентилятор отключаются. Включаются при -10°C .

Наши специалисты ознакомились с системой контроля качества на заводах SANYO. Самому жесткому контролю на заводах подвергаются материалы, параметры технологических процессов, и, особенно, конечный продукт — производственные кондиционеры. Контроль ведется по многим параметрам, как на стендах, так и в климатических камерах. Помимо проверки выпускаемых изделий на всех этапах изготовления, производится обязательный контроль изделий перед отгрузкой потребителю, причем независимо от объема партии, отбирается для проверки по одному кондиционеру каждой модели из каждой партии. Далее система контроля представляет собой следующую схему: в случае обнаружения дефекта в изделии, проверяется серия блоков из данной партии по номерам до дефектного блока и после него. При повторении дефекта вся партия уходит на переделку. Таким образом, контроль качества выпускаемых кондиционеров не позволяет допустить производственного брака.

Компания SANYO оснащает все выпускаемые кондиционеры комплектующими собственного производства, включая компрессоры и электронику. Все это обеспечивает очень высокое качество и надежность кондиционеров.

Типы чиллеров по источникам нагрева	Производительность, кВт			
	Охлаждение		Обогрев	
	минимальная	максимальная	минимальная	максимальная
На природном газе, мазуте	352	5275	294	4413
На паре (8 кг/см ²)	352	5275	—	—
На горячей воде (85–90 ^o C)	105	1846		

Типы чиллеров по источникам нагрева и производительность абсорбционных систем SANYO

Учитывая общемировую тенденцию по переходу на экологически безопасные фреоны, компания SANYO в 1998 году начала производство кондиционеров, работающих на фреоне R407C. Это как бытовые настенные кондиционеры, так и серия ECO-MULTI.

В последние годы в ряде стран расширяется применение абсорбционных систем кондиционирования воздуха. В Японии 75% вновь построенных больших зданий оснащены такими системами. Абсорбционные системы SANYO экспортируются более чем в 20 развитых стран мира. Сфера применения подобных систем — гостиницы, бизнес- и торговые центры, здания общественного и жилого назначения, госпитали, производственные предприятия и др. Их преимущества — низкое потребление электроэнергии; высокая надежность; простота монтажа, обслуживания и управления; бесшумность и безопасность.

Абсорбционные машины относятся к классу теплоиспользующих: для холодильного цикла они потребляют не электрическую, а тепловую энергию. Абсорбционные машины характеризуются отсутствием компрессора, состоят из нагревателя, конденсатора, испарителя, абсорбента (поглотителя) и насосов.

Типаж абсорбционных систем SANYO насчитывает десятки моделей, имеющих производительность на охлаждение от 105 кВт до 5275 кВт и на обогрев — от 294 кВт до 4413

кВт. При этом, температура воды на выходе из чиллеров составляет в режиме охлаждения $5-12^{\circ}\text{C}$ и в режиме обогрева $50.8-55^{\circ}\text{C}$.

Наряду с вышеуказанными системами разработаны также абсорбционные тепловые насосы SANYO, утилизирующие тепло сбросной горячей воды с температурой $30-60^{\circ}\text{C}$. Максимальная температура на выходе составляет 95°C . Теплопроизводительность составляет 440–6330 кВт.

Масса абсорбционных чиллеров составляет для различных моделей от 2.5 до 61.8 т, что необходимо учитывать при выборе места размещения оборудования в здании.

Поскольку в абсорбционных системах SANYO основными источниками энергии являются газ, мазут, пар, горячая вода, расход электроэнергии минимален. Электроэнергия расходуется, в основном, только на привод гидравлических насосов. Достаточно указать, что для паровых чиллеров с холодопроизводительностью 352 кВт и 5275 кВт расход электроэнергии составляет 4.9 и 31.9 кВт соответственно. Меньшее количество движущихся частей (в частности, отсутствие компрессора) по сравнению с традиционными машинами, обеспечивают существенное снижение вибрации и шума.

*к.т.н.
В.А. Линник
Группа компаний
«АМКРОСА-М».*

МИКРОКЛИМАТ ПОД ПРИСМОТРОМ

По мысли фантастов прошлого, обязательным атрибутом XXI века должны стать машины понимающие человека с полуслова. Проснулся, подумал, что не худо бы кофейку, — пожалуйста, и чашечка ароматного напитка у Вас в руках. В это время другой автомат безропотно гладит любимую рубашку, а третий готовит яичницу с беконом. Ну и, само собой разумеется, что вся эта «вакханалия» технической мысли происходит в приятной атмосфере свежего морского бриза.

Ну, на счет кофе в постель и глазуньи не знаем, а вот кондиционер, который адекватно реагирует на ваше пробуждение или приход с работы уже создан.

МНЕ СВЕРХУ ВИДНО ВСЕ, ТЫ ТАК И ЗНАЙ

В 2000 году компанией Daikin действительно предложен кондиционер, способный реагировать на поведение человека. Сплит-системы FTK-25,35J (только холод) и FTX-25,35J (тепло/холод) оснащены специальным устройством, получившим название «Intelligent Eye», что можно перевести как «умное око». Это инфракрасный сенсор присутствия, по типу тех, что автоматически открывают двери и включают свет. Нечто подобное используется и в современных охранных системах, поэтому автоматика реагирует даже на легкое шевеление хотя бы раз в 20 минут. Это время выбрано не случайно, поскольку, по утверждению физиологов, так долго может не двигаться только спящий.

Задержка по времени необходима и по другой причине. Например, вы смотрите телефильм, а тут рекламная пауза — самое время, чтобы сходить на кухню за бутылочкой пива. В этом случае умный кондиционер

продолжит свою работу, как ни в чем не бывало, но ровно через 20 минут после вашего ухода, аппарат самостоятельно переходит в экономичный режим. В этом случае температура поддерживается на 2 градуса выше от заданного уровня. На первый взгляд мелочь, но это позволяет получать 20-ти процентную экономию электроэнергии.

Важной особенностью «умного ока» является возможность регулировать угол обзора. Кондиционер контролирует сектор в 100 градусов перед собой, что позволяет наблюдать от 70 до 85 процентов площади помещения. Но при необходимости, направление «взгляда» можно отклонить на 15 градусов влево или вправо с помощью пульта ДУ.

ОН У НАС ТАКОЙ УМНИЦА

В отличие от обычной сплит-системы, которая работает короткими включениями на полную мощность, новая разработка Daikin ведет себя

несколько иначе. Благодаря инверторному управлению компрессором сплит-системы серии «J» могут регулировать свою мощность в широком диапазоне. Обеспечив необходимые температурные условия, они не выключаются, а сбавляют обороты и поддерживают ее на заданном уровне. В результате отсутствуют постоянные включения/выключения компрессора, что благотворно сказывается на его долговечности. Кондиционеры инверторного типа быстрее выходят на заданный режим и более точно поддерживают необходимую температуру. А поскольку большую часть времени они работают на малой скорости вентилятора, вероятность простудить своего хозяина сведена к минимуму.

Но если обыкновенный инвертор на 20 процентов экономичнее традиционных моделей, то кондиционер с «умным оком» дает суммарную экономию до 40 процентов — результат, который еще недавно считался научной фантастикой.

Кондиционеры новой серии оснащены функцией «Powerful», которую можно задействовать, для ускоренного



охлаждения или обогрева помещения. В этом случае кондиционер будет выдавать 110 процентов от номинальной мощности в течение 20 минут, после чего автоматически перейдет в обычный режим.

Не совсем обычно построена работа двойных автоматических жалюзи. Владелец FTK/FTX–25, 35J может установить их под строго определенным углом к полу. В верхнем положении поток направляется строго горизонтально, но каждый шаг поворачивает его ровно на пять градусов вниз.

Широкоугольные вертикальные жалюзи обеспечивают мощный расходящийся поток. Угол охвата составляет 120 градусов, что позволяет размещать внутренний блок практически в любой точке помещения.

Дополнительную свободу при размещении кондиционера дает большое, до 25 метров, расстояние между внешним и внутренним блоком, причем перепад высот может составлять 15 метров. То есть, при кондиционировании помещений на первом этаже 5-ти этажного дома наружные устройства можно безболезненно убрать на чердак или на крышу!

Расширился и допустимый температурный диапазон при работе на охлаждение. Способность кондиционеров серии «J» давать приятную прохладу, даже если температура на улице опускается до 10 градусов Цельсия, гарантирована заводом — изготовителем.

Этим кондиционерам не страшны ни дождь, ни снег, ни высокая влажность. Теплообменник внешнего блока имеет специальное многослойное покрытие, увеличивающее его коррозионную стойкость в 5–6 раз.

СПОКОЙНОЙ НОЧИ

Ну и, наконец, еще одна изюминка предложенных моделей — наличие сразу двух режимов комфортного сна. Первый, традиционен, пользователь выставляет жела-

емую температуру, устанавливает на таймере время отключения кондиционера и выбирает «Night Set Mode». В этом случае сплит-система в течение часа поддерживает заданный температурный режим, затем через полчаса повышает заданную температуру на 0,5 градуса, а по истечении этого срока работает с погрешностью в градус вплоть до установленного на таймере времени. Чтобы не потревожить сон хозяина, вентилятор внутреннего блока все это время вращается на малых оборотах. Создавая тем самым максимально комфортные условия.

А вот и еще один режим.

Daikin предложил новый режим хорошего сна — «Good-sleep». При включении этой функции в течение ближайших 8 часов кондиционер будет поддерживать заданную температуру, периодически изменяя ее в пределах 1 градуса. Причем такие флуктуации будут происходить с частотой 1/f, характерной для естественных природных ритмов, таких как колебание листы на ветру. А по истечении срока (1

цикл = 8 часов) кондиционер возвращается в прежний режим. Причем, если Вами выбраны два типа режима: «off timer» — второй будет выбран кондиционером как приоритетный!

Ну и, наконец, комфортный сон можно обеспечить при помощи «умного ока». Пока вы спите спокойно, кондиционер работает практически как в режиме «Sleep Mode», поддерживая заданную температуру с точностью до 2 градусов. Но если вам стало жарко, вы начинаете ворочаться и скидывать одеяло, «Intelligent Eye» реагирует на ваше беспокойство понижением температуры до заданного уровня. При этом благодаря инвертору, увеличения скорости вентилятора, а значит — уровня шума, скорее всего, не произойдет. А утром кондиционер проснется вместе с вами. Стоит только сладко потянуться, как комнату наполнит волна прохладного воздуха.

Отдел маркетинга и рекламы компании «Даичи».

ЕВРОПЕЙСКИЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА ОРГАНИЗАЦИИ ВЕНТИЛЯЦИИ ДЫМОУДАЛЕНИЯ.

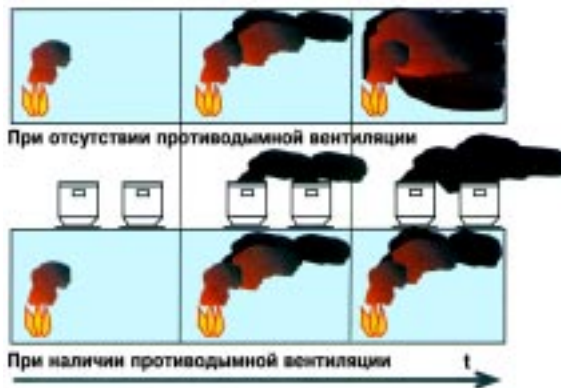
Возникновение пожара и его распространение возможно при наличии: 1) Горючего материала; 2) Источника воспламенения достаточной мощности; 3) Кислорода.

Протекание и распространение пожара в значительной мере определяются составом горючего материала, подводом и концентрацией кислорода и обусловленной этими факторами температурой горения. Развитие пожара можно разделить на следующие фазы: 1) Фаза возгорания; 2) Последующая фаза тления; 3) Воспламенение (резкий переход от тления к активному горению в зоне возгорания); 4) Фаза перехода к полномасштабному пожару; 5) Завершающая фаза остывания. При горении образуются значительные количества продуктов сгорания (окислов), дыма и тепловой энергии, которые скапливаются под крышей здания и распространяются как в горизонтальном, так и в вертикальном направлениях.

Важнейшая задача противодымной вентиляции состоит в том, чтобы удалить из здания продукты сгорания. Эти вещества могут быть более или менее токсичными в зависимости от состояния и

свойств очага загорания. В течение нескольких минут большие массы дыма могут заполнить все помещение, где возник пожар. Газообразные продукты сгорания сначала распространяются лишь по части помещения, они поднимаются к потолку и образуют слой, который первое время еще не смешивается с находящимся ниже холодным воздухом. Только при более сильных пожарах газовая «подушка» распространяется от потолка к полу помещения. Как только она достигнет обслуживаемой зоны помещения, необходимо принимать экстренные меры по спасению людей и ликвидации пожара.

Определение тепловой нагрузки на конструкции зданий и сооружений во время пожара приводится далее в соответствии со стандартом DIN 18230, части 1 и 2. Там сказано следующее: тепловая нагрузка при пожаре q (единица измерения — $\text{кВт} \cdot \text{ч}/\text{кг}$) соответствует количеству теплоты, выделяемому всеми горючими материалами в зоне пожара, деленному на расчетную площадь A этой зоны в м^2 . Ее можно представить в виде следующего уравнения:



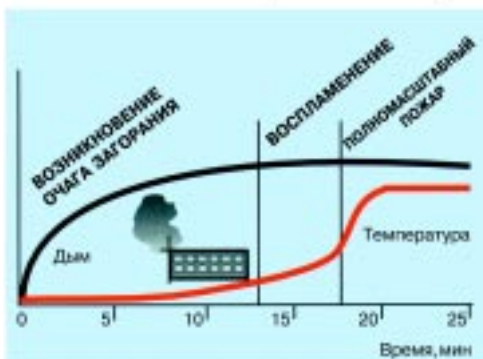
При оценке возгораемости следует учитывать все горючие строительные, производственные и складские материалы, включая упаковку и отделку. Точные данные для расчета приведены в вышеназванном стандарте. Стандарт DIN 18230



и содержащееся в нем уравнение служат для определения требуемой огнестойкости строительных элементов в зоне пожара. Тем не менее, существуют расхождения между положениями стандарта и схемой принятия решений, проиллюстрированной на рисунке.

Противодымной вентиляцией зачастую требуется оборудовать лишь часть помещений, а не всю расчетную зону пожара. Поэтому при определении параметров противодымной вентиляции расчетная площадь A зоны пожара не все-

ДЫМООБРАЗОВАНИЕ И РОСТ ТЕМПЕРАТУРЫ ПРИ ОТСУТСТВИИ ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ



Выдержка из Приложения к DIN 18230, часть 2

q — тепловая нагрузка при пожаре (кВт•ч/кг);
 q' — тепловая нагрузка при пожаре (кВт•ч/кг), отнесенная к площади очага пожара;
 q_r — расчетная тепловая нагрузка при пожаре (кВт•ч/кг);
 A_r — площадь очага пожара;
 M_i — масса определенного вида горючего материала (кг);
 H_{ui} — теплота сгорания определенного вида материала (кВт•ч/кг);
 m_i — коэффициент выгорания определенного вида горючего материала;
 w — коэффициент отвода теплоты;
 c — коэффициент пересчета в мин.м²/(кВт•ч);
 t_d — эквивалентное время пожара (мин.);
 V — объем помещения (м³);
 t_m — средняя температура в помещении, где происходит пожар, (°C);
 n — кратность воздухообмена (ч⁻¹).

гда совпадает с площадью зоны загорания в данном здании. На практике при проектировании противодымной вентиляции следует учитывать только некоторые помещения, площадь которых меньше, чем полученная строительными расчетами зона возможного возгорания. Каждая из отдельных зон возгорания должна быть исследована в количественном и в качественном аспектах, т.е. следует определить массы отдельных горючих материалов M_i (кг) и значения теплоты их сгорания (кВт•ч/кг). После этого получаем тепловую нагрузку при пожаре, отнесенную к определяемой площади очага пожара A_r :

$$q_r = \frac{\sum M_i \cdot H_{ui} \cdot m_i}{A_r}$$

Расчетная тепловая нагрузка при пожаре q_r для незащищенных материалов получается после оценки с учетом коэффициента выгорания m_i :

$$q_r = \frac{\sum M_i \cdot H_{ui} \cdot m_i}{A_r}$$

Принимаемая в расчетах минимальная тепловая нагрузка при пожаре равна 25 кВт•ч/кг. Коэффициент выгорания m_i используется непосредственно при расчете противодымной вентиляции. Он учитывает вид, форму и структуру конкретного горючего материала, а также его поведение при возгорании. Так, например, известно, что незащищенная от пожара бумага, картон, ткань и т.п. сгорают быстрее, чем предметы из де-

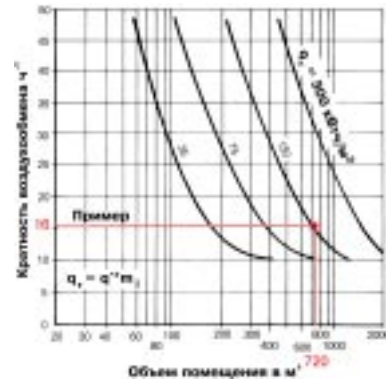
рева или других плотных материалов. Значения коэффициента выгорания m_i в зависимости от материала, его теплоты сгорания и плотности укладки колеблются в пределах от 0,2 до 1,7. Точные значения рассмотренных величин приведены в Приложении 1 к DIN 18230.

Независимо от размеров помещения и тепловой нагрузки при пожаре в приводимых расчетах противодымной вентиляции до сих пор исходили из кратности воздухообмена, равной $n=10$ ч⁻¹. Этот 10-кратный воздухообмен вызывает у специалистов противопожарной службы скорее неудовольствие, чем удовлетворение, так как при таком его значении представляется сомнительным быстрое снижение концентрации дыма в помещении.

В случае использования систем противодымной вентиляции с естественным побуждением размеры отверстий выбираются согласно ожидаемой тепловой нагрузке в помещении. Эта зависимость обычно учитывается и при определении необходимой кратности воздухообмена в системах противодымной вентиляции с искусственным побуждением. Таким образом, при определении кратности воздухообмена нельзя не учитывать тепловую нагрузку. В помещениях, где возможно загорание материалов с сильным дымообразованием, следует повышать кратность воздухообмена. К таким объектам относятся,

например, изделия из резины, смолы и пластмассы.

На рисунке приведены рекомендуемые значения кратности воздухообмена в зависимости от высоты помещения и преоб-



ладающей тепловой нагрузки при пожаре. При расчете требуемой кратности исходили из того, что концентрация газообразных продуктов сгорания (k_{g2}) в помещении через 15 минут после включения установки противодымной вентиляции должна опуститься ниже 25%. Пятнадцатиминутный отрезок времени был выбран потому, что в обычном случае этого достаточно, чтобы эвакуировать людей и начать активное тушение пожара. Следует принимать во внимание распространение дыма, поскольку оно оказывает большое влияние на условия видимости в помещении.

На рисунке представлена ориентировочная зависимость температуры в горящем помещении от времени. На том же графике приведены средние значения критических температур для обычного протекания пожара. В связи с этим возникает вопрос, какие значения температуры, особенно температуры дымовых газов, следует использовать при расчете параметров противодымной вентиляции. В связи с многообразием действующих при пожаре факторов невозможно установить однозначную связь между тепловой нагрузкой и температурой в горящем помещении. Однако можно найти зависимость между тепловой нагрузкой и эквивалентной продол-

Выдержка из Приложения к DIN 18230, часть 2

№	Материал	Плотность укладки*, %	Коэффициент, m ₁	H _щ , кВт·ч/кг
1.1.1	Еловые доски	50	1,0	4,8
		70	0,8	4,8
1.1.2	Еловый брус 40 x 40 мм	50	1,0	4,8
1.1.3	Еловый брус 100 x 100 мм	50	0,7	4,8
		90	0,5	4,8
1.1.7	Древесная стружка, спрессованная в кипы	8	1,0	4,7
		60	0,2**)	4,7
2.1	Писчая и типографская бумага	100	0,2**)	3,8
2.2	Картон в рулонах	90	0,2**)	3,8
2.3	Упаковочная бумага в рулонах	100	0,2**)	4,2
2.5	Туалетная бумага в рулонах	80	1,7	3,7
3.1.1	Хлопчатобумажная ткань в рулонах	—	0,4	4,3
3.1.2	Волокно в прессованных кипах	—	0,2**)	4,3
3.2	Полиамидное волокно прессованное	—	0,7	7,9
4.2.1	Жесткий пенопласт PS 20	100	0,8	11,0
4.3.1	Полиуретановый пенопласт	100	0,3	6,7
4.4	Поликарбондидимидовый пенопласт	100	0,2**)	8,6
5.1	Брикеты бурого угля насыпью	60	0,3	5,8
6.1	Хлорбензол	—	0,5	11,2
6.4	Гликоль	—	1,3	4,6
6.5	Мазут EL	—	0,4	11,7
6.7	Изопропиловый спирт	—	1,2	7,5
6.8	Метиловый спирт	—	1,0	5,4

*) Плотность укладки = объем материала/полный объем;

***) Коэффициенты выгорания m₁ < 0,2 могут быть использованы при расчетах в соответствии с DIN 18230, часть 1, если они измерены в лаборатории, аттестованной рабочей комиссией NABau XII 4/2 «m-Faktor».

жительностью пожара, которая определяется стандартом DIN 18230. При расчете эквивалентной продолжительности пожара t_a (выраженной в минутах) используются коэффициенты w и c:

$$t_a = c \times q_r \times w$$

Тепловой коэффициент w учитывает условия вентиляции при пожаре. В зависимости от особенностей противодымной вентиляции и интенсивности удаления продуктов сгорания, а также от достижимой в определенных условиях кратности воздухообмена, при

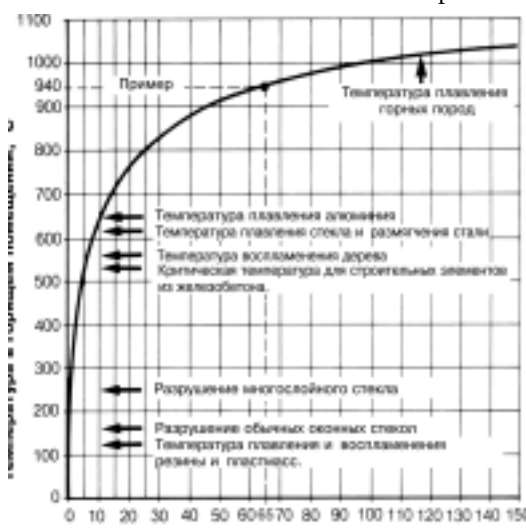
расчете параметров противодымной вентиляции с искусственным побуждением можно использовать значения w от 2,2 до 3,2. Коэффициент с учитывает влияние поглощения теплоты стенами горящего помещения. Рекомендуется принимать значение с от 0,15 до 0,25 мин·м²/(кВт·ч), причем наибольшее значение соответствует максимальному поглощению

теплоты стенами. Если поглощение теплоты стенами во время пожара может прекратиться, например, из-за разрушения окон, можно использовать коэффициент c = 0,15.

Производя указанные расчеты при проектировании систем противодымной вентиляции с искусственным побуждением, следует помнить о том, что значения отдельных коэффициентов определены приблизительно. Тем не менее, их следует применять при расчете в качестве ориентировочных критериев. Исходя из этих принципов, для пожара, развивающегося без посторонних воздействий, можно по эквивалентной продолжительности пожара приблизительно определить ожидаемое повышение температуры или температуру газообразных продуктов сгорания, пользуясь приведенной на рисунке кривой. Как показывают результаты исследований тепловых нагрузок и особенностей зданий и сооружений, эквивалентная продолжительность пожара для большинства видов построек колеблется между 20 и 55 мин., так что при расчетах следует принимать температуру дымовых газов в горящем помещении равной примерно 750–950°C. Температура в горящем помещении будет значительно ниже, если с самого начала использовать противодымную вентиляцию. В этом случае среднюю температуру в зоне пожара t_m (°C) определяют по эмпирической формуле, в которую входит кратность теплообмена:

$$t_m = 20 + 250 \log(1 + \frac{t_a}{n})$$

Эта температура приблизительно равна температуре удаляемого воздуха и поэтому может быть использована для определения термостойкости оборудования противодымной вентиляции. В этой формуле: t_a = эквивалентная продолжительность пожара в мин., t_m = средняя температура в горящем помещении в °C, q_r = расчетная тепловая нагрузка при пожаре в кВт·ч/кг, n =



кратность воздухообмена в ч^{-1} , l = объем помещения в м^3 .

Расчет систем противодымной вентиляции можно делать только в соответствии с действующими законами и стандартами. Поэтому он всегда требует сотрудничества проектировщика с органами строительного надзора. Таким образом, приведенные ниже этапы расчета и критерии можно рассматривать только в качестве проектного предложения.

Этапы расчета: 1) Определение тепловой нагрузки при пожаре в рассматриваемом помещении и расчетной тепловой нагрузки при помощи приведенных выше расчетных формул; 2) Определение требуемой кратности воздухообмена; 3) Определение температуры газообразных продуктов сгорания. Если полученная температура более чем на 5 % превышает максимально допустимую для вентилятора, можно увеличить кратность теплообмена или обеспечить подмешивание холодного воздуха через обводную линию; 4) Определение подсоса воздуха через неплотности и требуемого общего расхода. В зависимости от аэродинамического сопротивления, общей протяженности и особенностей каналов в системе может с большей или меньшей интенсивностью происходить подсос воздуха и, соответственно, потеря давления. На практике особенно существенное влияние на расход удаляемого дыма оказывает подсос воздуха через неплотности в длинных дымовых каналах. Необходимо помнить, что расход воздуха в системах противодымной вентиляции следует измерять не вблизи вентилятора, а непосредственно в помещении, из которого следует удалять воздух и измерение проводится при нормальных условиях. В связи с этим при расчете вентиляторов следует учитывать ожидаемые потери из-за подсоса воздуха. На этом этапе нужно

проверить, соответствуют ли размеры выпускных отверстий требуемому расходу воздуха, а также достаточно ли хорошо вентилируется помещение. 5) Определение суммарных потерь давления в системе; 6) Выбор вентилятора. Часто предлагают использовать дымовой вентилятор и для вентиляции помещения в нормальных условиях. В таких случаях следует выбрать двух- или трехскоростной электропривод. Такой двигатель может работать с низкой скоростью для обеспечения вентиляции в нормальных условиях и с высокой скоростью при возникновении пожара.

Выбор вентилятора по термостойкости, сроку службы и мощности еще не обеспечивает надежной работы системы противодымной вентиляции. Более того, дымовой вентилятор должен быть смонтирован и размещен так, чтобы в течение его расчетного срока службы на него не влияла ожидаемая высокая температура окружающей среды. Это можно гарантировать лишь в том случае, если при установке вентилятора будут приняты следующие меры: 1) Поглощение или отвод теплоты (при высокой температуре) на месте установки вентилятора; 2) Подбор параметров передаточных элементов привода в

соответствии с ожидаемой высокой температурой в помещении, где установлен вентилятор; 3) Обеспечение подвода электроэнергии от источника питания до вентилятора, т.е. защита электропроводки путем прокладки ее вне помещения, при возможности — в защитной трубке на кронштейнах. Кроме того, не следует устанавливать выключатели дымовых вентиляторов, чтобы предотвратить их несанкционированное выключение; 4) Установка распределительного шкафа для дымового вентилятора вне пожароопасных или нетермостойких помещений. Распределительные шкафы не должны монтироваться на стенах пожароопасных помещений ни внутри, ни снаружи.

Только эти, часто упускаемые при установке вентилятора меры, наряду с правильным расчетом его параметров, обеспечивают эффективное удаление дымовых газов и теплоты.

Статья подготовлена компанией VENTRADE по материалам, предоставленным фирмой BSH-BAВCOCK (Австрия).

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ВО ВСЕМ МИРЕ



Как известно, развитие цивилизации приносит человечеству не только достижения, но и проблемы. Защита окружающей среды — едва ли не самая актуальная из них. Крупные корпорации и компании, несомненно, должны играть ведущую роль в этом процессе, разрабатывая программы охраны окружающей среды на дальнюю перспективу.

DAIKIN, как производитель систем кондиционирования воздуха и вентиляции, холодильного оборудования и фторсодержащих химикатов — стремится не только сохранить, но и улучшить состояние окружающей среды.



Чтобы не допустить сокращения озонового слоя атмосферы, **DAIKIN** перешел на альтернативные хладагенты **R-407C**, **R-134a** и комплектует ими производимое оборудование. Кроме того, **DAIKIN** по-

стоянно расширяет сферу своей деятельности, охватывая природоохранными технологиями не только свои предприятия, но и другие компании и фирмы.



Вся деятельность **DAIKIN** направлена на энергосбережение и охрану среды не только за счет сокращения количества отходов и вторичного использования материалов, но и за счет уменьшения рассеиваемого оборудованием тепла. Это вносит ощутимую лепту в решение проблемы глобального потепления.

Своей главной задачей на будущее в области производства **DAIKIN** считает достижение нулевого уровня вредных выбросов. В настоящее же время **DAIKIN** перерабатывает

около 90 % своих отходов в Химическом отделении компании, производя за их счет цемент и другие строительные материалы.

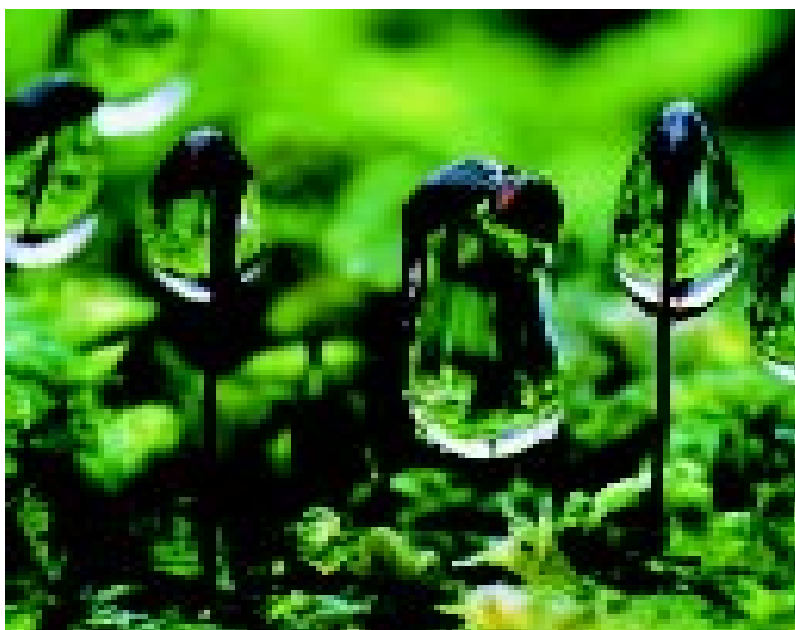
Таким образом, **DAIKIN** стремится включить все отходы в непрерывный производственный цикл, исключая попадание вредных веществ в окружающую среду.



Будучи технологическим лидером в области и чувствуя ответственность перед обществом, в 1993 году **DAIKIN** составляет и подписывает «Партию глобальной охраны окружающей среды», вслед за этим все японские предприятия компании, а также их иностранные филиалы получили стандарт **ISO14001**. Который регламентирует систему управления предприятиями и осуществление любой производственной деятельности в области охраны окружающей среды.



Отдел маркетинга и рекламы компании «Даичи».



КАДРОВЫЙ РЫНОК

КРИТЕРИЙ — ПРОФЕССИОНАЛИЗМ

То, что сегодня все мы «обременены» на постоянное совершенствование чтобы считаться грамотными специалистами, очевидно для всех, кто себя таковыми считает. Эффективная работа и профессиональный рост требует все новых знаний и умений, зачастую из смежных отраслей — ведь избытка знаний не бывает, как раз наоборот — зачастую наблюдается их явный дефицит.

Испытывает дефицит и современный рынок климатической техники — налицо недостаток высококлассных специалистов в коммерческой, технической и управленческой сферах. При этом, чем выше квалификация специалиста, тем более он востребован рынком. Именно уровень профессиональной подготовки потенциальных работников определяет уровень спроса на них, а никак не состояние рынка, как ошибочно полагают многие.

Но каково же реальное положение с образовательным уровнем сотрудников компаний — субъектов рынка климатической техники и холодильного оборудования? Задавшись этим вопросом, в марте-апре-

ле 2000 года мы провели соответствующее исследование и сегодня готовы поделиться с читателями некоторыми его результатами. Одной из составляющих исследования явился опрос более ста менеджеров высшего звена управления российских компаний и представительств иностранных компаний, функционирующих в Москве.

Аналитическая обработка данных опроса, включала в себя систематизацию результатов данного исследования и сравнение их с информацией, полученной в ходе других исследований, а также сведений, постоянно поступающих из двух дополнительных источников, традиционных для рекрутеров и очень ценных для аналитиков:

1. систематических собеседований с руководителями и сотрудниками компаний — заказчиков персонала,

2. массовых интервью с кандидатами данного сегмента рынка.

Уточним, кто же принял участие в опросе. Две трети респондентов — представители российских компаний и, соответственно, одна треть — представители иностранных фирм.

В опросе, в основном, принимали участие компании уже давно работающие на климатическом рынке. Так, лишь четверть респондентов имели стаж менее четырех лет. О се-

рьезности и представительности опрошенных компаний говорит тот факт, что 78% из них имеет штат численностью более 10, а 33% — более 50 сотрудников. Методы выбора участников опроса и способы его проведения позволяют говорить о репрезентативности исследования.

Так какой же уровень образования имеют сотрудники изучаемого сектора рынка?

Результаты свидетельствуют о том, что в подавляющем большинстве компаний (77%) количество сотрудников с высшим образованием достигает 70%–100%. В 15% компаний их численность колеблется между 70% и 30%. И лишь в 8% компаний сотрудники с высшим образованием составляют от 30% до 1% от общего числа работающих. Климатических компаний, где бы вообще не было сотрудников с высшим образованием, в составе наших респондентов зафиксировано не было. Может быть, такие компании где-нибудь и существуют, но, в любом случае, их влияние на рынок ничтожно мало и перспектив у них сегодня практически нет. Итак, с высокой степенью достоверности можно говорить о том, что более 60% работников рынка климатического оборудования имеет высшее образование. Из них, 5%–8% уже имеют 2–3 высших. Подавляющее большинство респондентов (свыше 95%) получили высшее образование в российских институтах и университетах гуманитарного, технического и экономического направлений.

Однако, в последнее время присутствует тенденция к повышению удельного веса персонала, получившего иностранное образование. Под иностранным образованием в рамках настоящего исследования понималось высшее основное образование и дополнительное образование, полученное за рубежом, а также MBA и стажировки за границей (в научных и учебных центрах, в компаниях производящих или эксплуати-



рующих холодильное оборудование). И здесь картина пока существенно отличается от предыдущих результатов. Почти 2/3 компаний не имеют ни одного сотрудника и даже руководителя, получившего образование за границей. Треть опрошенных компаний имеет от 1% до 30% персонала с иностранным образованием, и лишь 6% компаний имеет от 30% до 70% таких сотрудников в своем штате. Основная масса (95%) компаний последней группы, естественно, представительства иностранных компаний, действующих на российском рынке.

Компаний, располагающих более чем 70% сотрудников с иностранным образованием не было замечено ни среди российских фирм, ни среди представительств инофирм.

Очень интересными, на наш взгляд, оказались результаты, полученные в ходе измерения количества сотрудников, имеющих специальное профильное техническое образование. Четверть климатических компаний оказалась практически полностью (на 90%–100%) укомплектована такими специалистами. Почти половина компаний на 30%–90% состоит из сотрудников, имеющих профильное техническое образование. Менее четверти компаний обеспечены такими специалистами на уровне менее 30%. Вместе с тем, существуют компании, в которых совсем нет сотрудников, имеющих профильное образование. Их количество составляет 6–8% от всех компаний на рынке. Можно считать это практически реликтовой

редкостью, обреченной на вымирание.

Практически все сотрудники климатических фирм получили специальное профильное техническое образование в высших и средних учебных заведениях России, таких как Московский Государственный Технический Университет (бывший МГТУ им Баумана), Московский Государственный Строительный Университет (бывший МИСИ), Государственный Университет Инженерной Экологии (бывший МИХМ), Московский Энергетический Технический Университет (бывший МЭИ), Московский Государственный Университет Прикладной Биотехнологии (МГУПБ). Следует отметить, что рыночная ориентация этих учебных заведений, к сожалению, пока слаба, однако базовый уровень технических знаний вполне соответствует требованиям сегодняшнего рынка.

Результаты исследования свидетельствуют о том, что бо-

лее половины ведущих компаний практически полностью состоит из сотрудников, имеющих высшее образование. В тоже время, анализ вакансий климатического рынка говорит о том, что именно на таких кандидатов рассчитывает руководство, набирая новых сотрудников. Постоянно растет количество работающих по профилю выпускников технических ВУЗов, имеющих образование в области климатической техники и холодильного оборудования. После кризиса вновь возобновляется практика направления сотрудников на стажировку за рубеж — это становится нормой для фирм, стремящихся обеспечить себе конкурентное преимущество. Изучаются новые методы продаж и сервисного обслуживания, новинки оборудования и технологии, способы управления компаниями и ведения маркетинговой политики. Становится все более популярным

обучение коммерции и управлению «технарей» и техническим дисциплинам — «коммерсантов» и «гуманитариев».

И все-таки спрос на подготовленный персонал по-прежнему опережает предложение. Опытных профессионалов не хватает, и поэтому рекрутерам все труднее и труднее выполнять заказы работодателей по поиску специалистов высокой квалификации.

Повышайте квалификацию, и, поверьте, Ваш профессионализм будет гарантией успешной личной карьеры и постоянного спроса со стороны работодателя.

Рубрику ведет руководитель Департамента «Подбор персонала для рынка климатической техники и холодильного оборудования рекрутинговой компании «АГЕНТСТВО КОНТАКТ» Галина Спасенова.

ПАНАЦЕЯ ОТ СТРЕССОВ

«Стресс «утонул» в аквариуме» — утверждает Американская ассоциация производителей товаров для домашних животных.

В результате исследования, проведенного ассоциацией, выяснилось, что домашний аквариум оказывает нашему здоровью просто неоценимую услугу. Владельцам водных миров практически неведомы нервные перегрузки, 60% из них забыли, что такое головная боль и боль в сердце, повышенное артериальное давление. А вот тем, кто аквариумом не обзавелся, повезло куда меньше. У половины из них хотя бы один из этих симптомов да наблюдается.

Супруги, день за днем созерцающие тихую размеренную жизнь подводного царства, счастливее в семейной жизни: они гораздо реже ссорятся и закатывают друг другу сцены ревности, чем те пары, у которых аквариумов нет. Да и в целом любители гуппи, неонов

и вуалехвостов ведут здоровый образ жизни.

К тому же аквариум украшает квартиру, создавая уют и умиротворение...

А если кто-то отказывается «поселить» у себя в доме маленьких водяных обитателей только потому, что пугают хлопоты — не хочется чистить



стекла, менять воду, кормить рыбок, специально для «лентяев» придуман аквариум, с которым никаких забот.

Американские ученые разработали миниатюрные биологические аквасистемы: одни размером с большое яблоко,



другие — с арбуз. Это своеобразные замкнутые аквариумы. В них, не требуя абсолютно никакого ухода, живут различные морские и пресноводные животные, растения, для которых их маленький мир — то же, что для нас планета Земля. Происходит смена поколений, и система живет практически вечно.

Принцип работы этих систем такой же, как и у биосферы Земли: извне поступает только свет, солнечная энергия, которая и дает жизнь всем живым существам.

В аквасистемах все сбалансировано, растения производят на свету в процессе фотосинтеза кислород, которым дышат животные. Животные, в свою очередь, выдыхают углекислый газ, который нужен растениям. Так замыкается цикл кислорода. Кроме этого, в аквасистемах соблюдены все остальные природные циклы азота, углерода, воды. Животные размножаются и живут, сменяясь поколениями. Это — «вечная» биосистема, как и наша Земля.

Понятно, что аквасистеме для процветания необходимо достаточно света, причем желательно естественного или наиболее близкого к естественному, и комнатная температура. А на тот случай, если в помещении недостаточно светло, рекомендуется использовать специальные светильники с соответствующими лампами. Кстати, при таком освещении аквасистемы смотрятся наиболее эффектно.



Некоторые сравнивают чудесные изобретения с ожившими тамагочи. «Игрушки» не редкость в американских домах, офисах, а в санаториях, больницах и домах отдыха их используют как элемент зоотерапии.

В одних «вечных» аквариумах воссоздан животный и растительный мир озер Флориды. Улитки трех видов, маленькие рачки гаммарусы, дафнии, циклопы, остракоды — вся эта «живность» хотя и мелковата, но весьма забавна. Интересно наблюдать, как «кружатся» стайки дафний, а гаммарусы перепрыгивают с ветки на ветку, словно крошечные обезьянки.

В других аквасистемах обитают красные гавайские креветки размером всего 1–2 см. Они исчезающий вид и в природе встречаются только на некоторых островах Гавайского архипелага в озерах с солоноватой водой, образовавшихся во впадинах застывшей вулканической лавы. Бедолаги не выдержали натиска со сторо-



они спокойно «разгуливают» по белому песочку, ракушкам и разноцветным камушкам, не прячутся в грунте и поэтому очень заметны. Забавно наблюдать, как креветки «пасутся», «пощипывают» друг друга и даже носят маленькие пес-

чинки! Если их побеспокоить, они теряют на время свой ярко-красный цвет и становятся незаметными. Как только они успокоятся, их покровы вновь становятся красными. Они едят микроводоросли и дышат кислородом, который вырабатыва-

ют растения. Креветки «подстригают» растения, поддерживая их здоровыми. Креветка ест не сами растения, она скорее пощипывает их, поедая микроводоросли и бактерии, которые растут на них. Они буквально являются садовниками тех мест, где живут.

По форме аквасистемы весьма разнообразны: одни имеют форму шара или пира-

миды, другие — декоративных бутылей из итальянского стекла и мрамора со встроенной подсветкой.

В общем вещицы весьма оригинальные и, что особенно привлекательно, ни забот, ни хлопот.

Не отказывайте себе в удовольствии время от времени смотреть через прозрачное стекло, любуясь красотой подводного мира, утешаясь и успокаивая нервную систему, укрепляя свое драгоценное здоровье.

Заказать «BIO-SPHERE» можно, позвонив по телефону:

(095) 720-4445

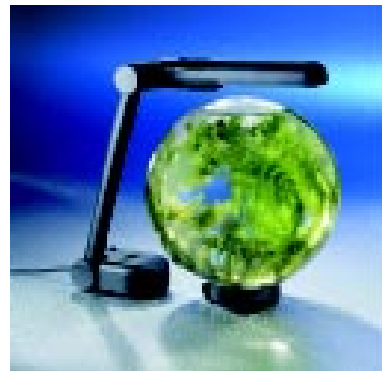
(095) 977-6513

(095) 976-2404

www.bio-sphere.com



ны... аквариумных рыбок, которые надоели своим легкомысленным хозяевам и те выпустили некогда любимых питомцев на волю. Рыбки бессовестно поедают креветок, разрушая тем самым экосистему гавайских озер. Разведение же многострадальных малюток для «живых тамагочи» поможет сохранить их как вид. В «вечных» аквариумах



ПОБЕГ ОТ ПОВСЕДНЕВНОСТИ

Если Вы устали от повседневности и хотите уехать от нее куда-нибудь подальше, на край света, вы вряд ли ошибетесь, если выберете целью своей поездки Индонезию, а точнее, два ее самых известных острова — Бали и Яву. К тому же, по пути в Индонезию, у вас есть шанс посетить Сингапур — город XXII века, где есть все: от диковинных парков с поющими фонтанами и вулканами до океанариума — гигантского аквариума с прозрачным тоннелем для посетителей. Прибавьте к этому небоскребы и галерею фешенебельных торговых центров с более чем приемлемыми ценами, и вы поймете, почему здесь стоит задержаться хотя бы на сутки до посещения знаменитого курортного острова Бали.

С недавних пор о. Бали стал популярнейшим местом отдыха наших соотечественников, хотя европейцы открыли его как курорт значительно раньше — еще во времена голландской колонизации. И не даром. По качеству отелей и пляжей Бали не уступит любому первоклассному курорту, а по гос-

теприимству и радушию своих жителей не сравнится ни с каким другим местом на Земном шаре. Так, например, при входе в отель Sheraton, прекрасные девушки осыпают вас цветами и улыбками под мелодичную музыку, а в течение всего периода пребывания в том или ином отеле обслуживающий персонал будет вежливо и приветливо интересоваться, всем ли вы довольны и нет ли у вас каких-нибудь проблем.

Но проблем на этом чудесном острове, как правило, не возникает. Утром вы встаете, наслаждаетесь обильным завтраком «шведский стол», затем, не спеша, направляетесь на пляж или к бассейну. В некоторых отелях, например, в таких как Sheraton Laguna и Nusa Dua Beach, есть огромные бассейны с песчаным дном, так что любители купания в бассейнах могут в полной мере представить, что купаются в океане, тем более что вода во всех бассейнах соленая. Но все-таки, ничто не сравнится с купанием в океане.

Для любителей спокойной воды рекомендуются побережья Нуса Дуа и Санур. Здесь

практически не бывает волн, а большое количество лагун (в основном в районе Нуса Дуа) сглаживает приливы и отливы. К тому же, Нуса Дуа — это обособленный, ухоженный район, состоящий из парков, цветочных клумб, солидных магазинов, баров, ресторанов и дискотек. В каждой лагуне расположено по 2–3 отеля с отдельными территориями и пляжами, хотя, прогуливаясь по пляжу, легко можно попасть на территорию близлежащих отелей. На первой линии расположены только пятизвездные отели (Sheraton, Grand Hyatt, Hilton, Nusa Dua Beach, Putri Bali, Melia Bali Sol). На второй линии — единственный в этом районе трехзвездный отель (впрочем, ничем не уступающий четырехзвездным) под названием Bualu Village.

На побережье Санур следует особо отметить два отеля — четырехзвездный Raddin и пятизвездный Bali Hyatt. Первый, несмотря на свою официальную категорию, по комфорту превосходит многие пятизвездные отели и в первую очередь подойдет любителям отдыха в бунгало. Отдельные одно-, двух- и трехэтажные коттеджи, разбросанные по большой территории тропического сада с укромными уголками, гамаками и бассейнами, не могут оставить равнодушными туристов, измученных стрессами большого города. Ко всему прочему, отель обладает прекрасным белоснежным пляжем. В отношении второй гостиницы следует отметить, что это очень уютный, почти домашний отель, славящийся превосходным сервисом, теннисным садом и отличным пляжем.

Но любителям волн и серфинга упомянутые районы вряд ли придутся по вкусу. Им по душе противоположные побережья — Кута и Джимбаран. На первом много недорогих отелей от трех до пяти звезд на любой вкус. На втором расположены самые



престижные — Ritz Carlton, Intercontinental, Four Seasons. Первое подходит для любителей недорогих магазинов, баров и ресторанов. Второе — для любителей тишины и элитного отдыха. Местечко Кута славится единственным на острове аквапарком с шестнадцатиметровыми горками, а Джимбаран — потрясающим зрелищем заката солнца, когда огромный раскаленный диск опускается в воду, окрашивая в причудливые цвета все окружающее.

Для молодоженов и любителей уединения не найти более романтического места, чем самая южная оконечность острова. Здесь совсем немного отелей, тишина и покой. А если учесть, что можно разместиться в пятизвездном отеле Bali Cliff, являющемся собственностью бывшего президента страны, у вас не останется никаких сомнений в правильности вашего выбора. По своей красоте с ним не сравнится ни один отель острова. Сверкающие хрустальные люстры великолепно гармонируют с золотой отделкой интерьера и лучезарными улыбками персонала отеля. С возвышенности, на которой расположена гостиница, открывается захватывающий вид на безбрежный океан, в который, кажется, переливается вода из бассейна, расположенного на краю утеса. А как вам нравится романтический ужин в настоящей пещере при свете свечей и под пение талантливых исполнителей японских и итальянских песен, а также танцев из народного эпоса?

Впрочем, какой бы отель вы не выбрали, ваш выбор будет всегда правильным, потому что на Бали нет плохих отелей. Точнее говоря, здесь есть отели на любой вкус. Но, конечно, лететь на край света для того, чтобы сидеть пусть даже в роскошном отеле — абсурд. Искупавшись и вдоволь нагревшись на солнышке, следует отправиться на поиски экзотики и приключений.



чений.

Да... Это не Европа или близлежащая Азия. Это Юго-Восточная Азия, а поэтому будьте готовы к встрече с диковинными птицами, рептилиями и растениями в парке Таман Бурунг, а также со священными обезьянами в обезьяньем лесу. Птиц и рептилий кормить не рекомендуется, а вот обезьян — пожалуйста. Купите побольше бананов и в путь! Обезьяны быстро освободят вас от тяжелой ноши, как, впрочем, и ото всего, что может привлечь их внимание, а поэтому заранее снимите серьги, цепочки и очки.

После подобного сафари вам захочется покоя, и вот тогда можно углубиться в культуру и традиции острова, которые сохраняются и поддерживаются не для привлечения туристов, а ради самого местного населения. На острове много красивых храмов, в основном индуистских (подавляющее большинство населения исповедует индуизм, хотя здесь немало приверженцев буддизма, ислама и христианства). По определенным дням вам предоставляется уникальный шанс стать свидетелем древних церемоний и ритуальных танцев.

Для тех, кому не сидится на месте, будут полезны поездки на вулканы или морские круизы. Если не боитесь качки, отправляйтесь в круиз на остров Лем-

бонган. Всего час плавания — и вы на почти необитаемом острове. В вашем распоряжении целый день! А за это время нужно успеть искупаться в бирюзовых волнах океана, понырять с маской или аквалангом, полюбоваться подводным миром из полуподводной лодки, посетить деревню и познакомиться с бытом местных жителей и еще много-много всего интересного.

Когда же вы вдоволь отдохнете на острове Богов (именно так называют остров Бали местные жители и туристы), вам наверняка захочется насыщенной экскурсионной программы. Нет ничего проще! Садитесь на самолет, который через час доставит вас в Джокьякарту — интереснейший город, расположенный на территории Центральной Явы, столицу одноименного султаната. Да-да, именно султаната, управляемого султаном, у которого до сих пор сохранилась некоторая политическая власть. В свое время султанат Джокьякарта был обособленным государством, не подчиняющимся никому, кроме султана. Теперь он входит в состав Республики Индонезия, но по-прежнему сохраняет свою индивидуальность. Кстати, дворец султана открыт для посещений, и вы без труда можете заказать обзорную экскурсию по городу, включаю-



щую не только посещение дворца, но и уникальных центров по изготовлению батика и серебра.

Но самые интересные поездки еще впереди. Вас ждут храмовые комплексы Боробудур и Прамбанан. Боробудур по праву считается седьмым чудом света. Это огромный храмовый комплекс, стены которого содержат 5 километров изображений из жизни Будды — долгий путь, пройденный им в целях познания истины и прихода к Богу. Каждая ступа храма состоит из трех частей, жизненно необходимых монаху — робы, сложенной в форме лепестка лотоса, в которую монах одевался, чаши, из которой монах ел, и посоха, на который монах опирался. Внутри каждой ступы находится статуя Будды. Некоторые ступы открыты. Поводом к этому послужила недавняя попытка террористов взорвать храм, в результате чего некоторые ступы были повреждены. Монахи решили открыть ступы, чтобы все видели, что внутри находятся статуи. Они считают, что это предотвратит любые попытки взрывов в будущем. Но довольно о грустном. Лучше рассказать о чувстве небывалого восторга, охватывающего каждого, кто поднялся по высоким каменным ступеням до самого верха, где храм венчает одна большая ступа. Не

было еще человека, который не преклонился бы перед силой веры, подвигнувшей людей на восстание и неоднократное восстановление этого величайшего храма. Стоя наверху, вы с удивлением взираете на то, что происходит внизу. Там — суэта, а здесь — покой и умиротворение.

Прамбанан — индуистский храмовый комплекс, построенный в честь богов Шивы, Брахмы и Вишну. Величественные здания, устремляющиеся в небо, до того огромны, что в сравнении с ними многочисленные туристы, прибывающие сюда ежедневно, кажутся муравьями. Если повезет, то вам доведется увидеть балет Рамаяна, исполняемый искусными танцорами прямо у стен храма. Добрые и злые маски без всяких слов расскажут вечную историю борьбы добра со злом.

Вам наверняка приятно будет узнать, что в Джокьякарте — солидные отели, а новый пятизвездный отель Nyatt Regency построен в стиле храма Боробудур. Отель расположен в окружении полей для гольфа и обладает несколькими бассейнами с водными горками. Можно также остановиться в четырехзвездном отеле Novotel или пяти-

звездной гостинице Melia Pugosani в центре города.

А знаете ли вы, что цены в Индонезии резко упали в связи с финансовым кризисом? Что получасовая поездка на такси стоит пару долларов, а обильный ужин в одном из лучших ресторанов — около 10 долларов? Да разве это цена за наслаждение отдыхом на берегу лазурного Индийского океана, в окружении тропических садов и рисовых полей? Так что, если вы готовы заплатить за авиаперелет, составляющий большую часть суммы вашей поездки, остальное вам уже под силу, так как проживание в отеле стоит не так дорого. И не только проживание, но и питание, лечение, развлечения в этом краю добродушных, жизнерадостных людей, которые с удовольствием разделят с вами свои богатства — жаркое солнце, безбрежный океан, белый коралловый песок и хорошее настроение.

Однако, стоит хорошенько подумать, прежде чем решиться на подобную поездку, так как, побывав в этих местах, вы снова и снова будете стремиться в этот рай, имя которому — безмятежность.

Ирина Никитина.

