



формула

НОВОСТИ КОМПАНИИ
ОБЗОР ОБОРУДОВАНИЯ
НОВИНКИ

№16

ЖИЗНИ

2005(1) ЕЖЕКВАРТАЛЬНЫЙ ЖУРНАЛ О КОНДИЦИОНЕРАХ И ВЕНТИЛЯЦИИ



**Выставка
AHR EXPO в США**
стр. 2

**HILTI выбирает
MITSUBISHI ELECTRIC**
стр. 3

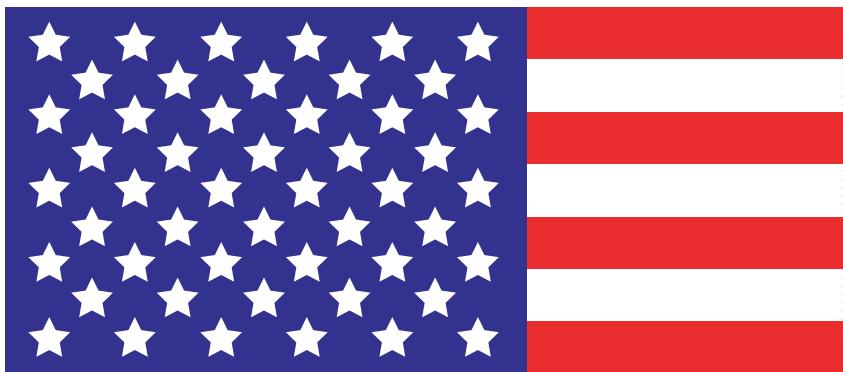
**В Армении высоко
оценили качество
MITSUBISHI ELECTRIC**
стр. 5

**Войти в сеть?
Воткните вилку
в розетку!**
стр. 7

Выставка AHR EXPO в США

Данная выставка является крупнейшей международной выставкой в области кондиционирования и вентиляции. В 2005 году она прошла в г. Орlando, Флорида. Несмотря на то что рынок сплит-систем в США очень мал, практически все основные производители кондиционеров из ЮВА. приняли участие в выставке. Это связано с общими надеждами, что благодаря мощной рекламе американские потребители оценят достоинства и преимущества фреоновых сплит-систем по сравнению с оконниками и руфтопами.

Хотя Mitsubishi Electric занимает доминирующее положение на рынке сплит-систем США (по некоторым оценкам, доля Melco доходит до 40%), стенд корпорации был посвящен в основном мультizonальным системам Сити Мульти, а также системам управления и автоматики. Сити Мульти являются приоритетным направлением для американского подразделения Mitsubishi Electric. Несмотря на то что компания уже несколько лет занимается активным продвижением этого класса кондиционеров и занимает первое место по продажам, количество установленных Сити Мульти пока не очень велико. В качестве иллюстрации можно упомянуть, что довольно скромный проект на Лонг-Айленде в Нью-Йорке площадью всего 1400 кв. метров заслужил упоминание в журнале The News. Объекты, где устанавливаются восемь наружных блоков, пока еще вызывают интерес в Штатах. В отличие от России, где 40-50, а то и 70 наружных блоков на одной площадке уже не новость для Mitsubishi Electric. ☒



Отношение американцев к кондиционированию наглядно описывает следующая история, которая покажется нам наивной. Однако это отнюдь не пародия на американские рождественские истории с хеппи-эндом, а реальная история. Дилерам Мицубиси Электрик в США приходится сталкиваться с полным непониманием клиентов и подробно объяснять им особенности обычных настенных сплитов.

Необычный дом

В конце августа 2003 года дилеру Mitsubishi Electric Рею Молеру позвонил его старый друг Герберт. «Он попросил меня приехать к нему домой и сделать предложение на промышленный руфтоп. Это звучало довольно странно: промышленное оборудование для частного дома? Однако это был необычный дом», – рассказывает Молер. Герберту принадлежал цех по металлообработке, и Герберт превратил его в дом из стали и стекла. За последние 30 лет вышло 17 материалов в журналах по архитектуре и дизайну, посвященных этому дому.

Необычная просьба

Герберт хотел, чтобы Молер установил на крышу дома 10-тонный (35.1 кВт) руфтоп и провел воздуховоды через огромную стеклянную панель в потолке спальни и через весь дом. «Такая конструкция полностью разрушит облик здания», – ответил Молер на подобную просьбу. «Затем я попросил разрешения осмотреть весь дом, поговорить с его женой, – рассказывает Молер. – После этого попросил его рассмотреть абсолютно новый способ охлаждения и обогрева дома».

Встречное предложение

Молер предложил три настенные сплит-системы для гостиной, столовой и кабинета и кассету для кухни. Затем он рассказал обо всех преимуществах сплит-систем Мицубиси Электрик. Герберт и его жена не могли поверить, что на рынке существуют такие устройства. Супруги согласились посетить шоу-рум дилера и обсудить коммерческое предложение. После посещения шоу-рума чета Гербертов долго благодарила Молера за прекрасное решение для их уникального дома.

Кондиционеры Mr.Slim*

в гостиной, столовой, кабинете и кухне.

С помощью сплит-систем Мицубиси Электрик Молер смог выполнить поставленную задачу, избежал прокладки воздуховодов через стеклянные панели и сохранил уникальный интерьер. Настенные внутренние блоки Mr.Slim были очень компактными и не требовали прокладки кабелей к пультам управления в отличие от стандартного контроллера.

* В США торговая марка Mr.Slim относится ко всем сплит-системам Мицубиси Электрик, в том числе бытовым.

В сентябре 2003 года компания Carefree установила три настенных и одну кассетную сплит-систему с тепловым насосом.

Измученный Герберт: «подшло к нашему дому, как перчатка»
«Мне кажется, что я еще никогда не встречал таких решений», – сказал Герберт. – «Установив три внутренних блока на стеклянной панели, Молер ограничился небольшим аккуратным отверстием для трубопроводов с хладагентом. Он не только сохранил архитектурную целостность нашего дома, но и познакомил нас с технологией одновременно бесшумной, надежной и эффективной с гарантией бесперебойной работы на много лет. Это изумительный продукт, и он подходит нашему дому, как перчатка».

Профессионалы выбирают HILTI HILTI выбирает MITSUBISHI ELECTRIC

Наверное любой руководитель монтажной службы в России знает и уважает оборудование швейцарской фирмы HILTI. Это оборудование предназначено для профессионального использования и может считаться эталоном строительного электроинструмента. Довольно высокая цена на HILTI оправдывается большим сроком службы и надежностью. Это напоминает системы кондиционирования Mitsubishi Electric – дорого, зато поставил и забыл. Возможно, именно по этой причине руководство московского офиса HILTI выбрало технику Mitsubishi Electric для кондиционирования своего офиса. Проектирование, поставка и монтаж осуществлялись компанией «Бриз-Комфорт», которая имеет большой опыт работы со сложными проектами в области ОВК. ☒



Заказчик: ЗАО «ХИЛТИ Дистрибушн Лтд»
Собственник: ЗАО «Гиги Кауди»
Объект: Здание расположенное по адресу: г.Москва, МКАД 104 – 8а
Административно-офисное шестизэтажное здание с цокольным этажом
Общая площадь: 4070 м²
Кондиционируемая площадь (офисы): 1130 м²

Проект приточно-вытяжной вентиляции (цокольный этаж и 6-й этаж) и кондиционирования воздуха офисных и складских помещений ЗАО «ХИЛТИ Дистрибушн Лтд» и ЗАО «Гиги Кауди» разработан в соответствии с техническим заданием заказчика, архитектурно-планировочными решениями и действующими в России нормативными документами:

- СНиП 2.08.02-89* «Общественные здания и сооружения»;**
- СНиП 2.09.04-87* «Административные и бытовые здания»;**
- СНиП 2.04.05-91* «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;**
- СНиП 2.08.02-89 «Общественные здания и сооружения»;**
- СНиП 21.01-97 «Противопожарная безопасность зданий и сооружений»;**
- СНиП II-3-79* «Строительная теплотехника»;**
- СНиП II-12-77 «Защита от шума»;**
- СНиП 2.04.01-85* «Внутренний водопровод и канализация зданий»**
- МГСН 2.01-99 «Энергосбережение в зданиях»;**
- МГСН 4.14-98 «Предприятия общественного питания»;**
- МГСН 3.01-96 «Многофункциональные здания и комплексы».**

Разработка данного проекта выполнена с учетом существующей вытяжной вентиляции и существующей разводки воздуховодов. Данный проект предусматривает:

Монтаж приточно-вытяжных систем 6-го и цокольного этажей.

Монтаж систем кондиционирования:

- цокольный этаж – Сплит-система заказчика,
- первый этаж – Сити Мульти,
- второй этаж – Сити Мульти,
- третий этаж – Сити Мульти + Сплит-система в серверной,
- четвертый этаж – Сити Мульти,
- пятый этаж – Сити Мульти,
- шестой этаж – Сити Мульти + Сплит система заказчика.

Расчетные параметры наружного воздуха:

Зимний период:

- для вентиляции и кондиционирования воздуха:
- T = -26 °C; J = -25 кДж/кг

Летний период:

- для вентиляции: T = 22,3 °C; J = 49,4 кДж/кг
- для кондиционирования воздуха: T = 28,5 °C; J = 54 кДж/кг

Расчетные параметры внутреннего воздуха:

- в зимний период: в офисных помещениях, вестибюлях и лифтовых холлах – tв=+18-20 °C; во вспомогательных и технических помещениях – tв=+16÷18 °C;
- в летний период: в офисных помещениях – tв= 20÷25 °C (перепад между наружной и внутренней температурой не более 6 °C); во вспомогательных и технических помещениях – tв= 25÷27 °C.

Источником теплоснабжения здания являются центральные тепловые сети. Теплоноситель для систем водяного отопления радиаторного типа и систем вентиляции – вода с параметрами 130÷95°C.

Источником холодоснабжения являются 3 мультизональных системы Сити Мульти, включающие 3 наружных блока и 22 внутренних блока разного типа.



Система К1 состоит из:

- Наружный блок – PUNY-P200YMF-C (1 шт.)
- Внутренние блоки: 3 эт. – PEFY-P20VMM-A (канальный тип – 1 шт.), PEFY-P63VMM-A (канальный тип – 1 шт.), PKFY-P40VGM-A (настенный тип – 1 шт.).
- Внутренние блоки: 1 эт. – PCFY-P63VGM-A (припотолочный тип – 1 шт.), PKFY-P25VAM-A (настенный тип – 1 шт.), PEFY-P40VMM-A (канальный тип – 1 шт.).

Система К2 состоит из:

- Наружный блок – PUNY-P250YMF-C (1 шт.)
- Внутренние блоки: 3 эт. – PKFY-P25VAM-A (настенный тип – 1 шт.).
- Внутренние блоки: 2 эт. – PEFY-P80VMM-A (канальный тип – 1 шт.), PEFY-P40VMM-A (канальный тип – 1 шт.), PEFY-P50VMM-A (канальный тип – 1 шт.), PKFY-P25VAM-A (настенный тип – 1 шт.), PLFY-P50VKM-A (кассетный тип – 2 шт.).

Система К3 состоит из:

- Наружный блок – PUNY-P400YMF-C (1 шт.)
- Внутренние блоки: 6 эт. – PEFY-P80VMM-A (канальный тип – 1 шт.),
- Внутренние блоки: 5 эт. – PEFY-P71VMM-A (канальный тип – 1 шт.), PEFY-P50VMM-A (канальный тип – 1 шт.), PEFY-P25VMM-A (канальный тип – 1 шт.),
- Внутренние блоки: 4 эт. – PEFY-P63VMM-A (канальный тип – 1 шт.), PEFY-P50VMM-A (канальный тип – 2 шт.), PKFY-P40VGM-A (настенный тип – 1 шт.).
- Внутренние блоки: 6 эт. – PEFY-P63VMM-A (канальный тип – 1 шт.).



Визит ведущих проектировщиков Москвы на завод в Ливингстон (Шотландия)



В первой половине апреля 2005 г. московское представительство компании Mitsubishi Electric организовало для ведущих специалистов проектных организаций г. Москвы посещение завода в г. Ливингстоне, (Шотландия). Цель поездки – ознакомление специалистов с технологиями производства и контролем качества продукции всемирно известной марки Mitsubishi Electric.

Завод располагается в 30 км от Эдинбурга – столицы Шотландии. Город Ливингстон, где находится завод, – тихое уютное местечко, назван в честь известного английского путешественника по Восточной Африке, Индии и Юго Восточной Азии. На заводе осуществляют сборку и производство наружных и внутренних блоков кондиционеров серии Mr Slim, а также внутренних блоков Сити Мульти. В 2 огромных цехах чисто и аккуратно. Нет традиционного шума и скрежета металлообрабатывающих станков, никаких газов и пылевыделений, масляных луж. Перемещение по цехам осуществляется в строго указанных направлениях по выделенным зонам.

Станки по обработке металла, изготовлению теплообменников, участки с оборудованием по покрытию краской преимущественно японские. Технологии – соответственно тоже. Везде на всех технологических уровнях – от пайки медных переходников до проверочных камер всего изделия соблюдается жесткий выходной контроль. Так, например, для проверки на герметичность теплообменных устройств используется инертный газ гелий, который подается в теплообменник, а снаружи его утечка фиксируется приборами – течеискателями. Гелий обладает самой высокой проникающей способностью среди всех газов, поэтому наличие самых мелких трещин в доли микрон не является для него преградой.

Перед прогулкой по цехам специалистам из Москвы была показана презентация компании Mitsubishi Electric о заводе, продукции, структуре компании и т.д. После часовой прогулки специалисты приняли участие в семинаре по климатической технике, задавали вопросы по использованию тех или иных видов оборудования. Были высказаны некоторые пожелания, по публикуемой технической информации в каталогах, которые используют специалисты – проектировщики. Это взято на учет для последующего устранения недостатков и дополнения тем, чего по их мнению, не хватает.

Визит на завод занял полдня. Два последующих дня были посвящены культурно-развлекательной программе. Проектировщики посетили завод по производству всемирно известных сортов шотландских виски в местечке Glenkinchie, где была показана технология производства национального достояния Шотландии от момента проращивания ячменя до процесса дистилляции и последующей выдержки в дубовых бочках. Прогулка по замку Эдинбурга, расположенному на вершине древнего вулкана, к которому ведет улица с названием «Королевская миля», а также визит в шотландскую резиденцию королевы Великобритании оставили неизгладимое впечатление у специалистов, которых довольно трудно удивить, так как они объездили пол-Европы и побывали на многих предприятиях. Вне всяких похвал были деревенские ресторанчики. Местная кухня и обслуживание дополнялись колоритом внутреннего убранства, видом возрождающейся весенней природы за окном, тихими заводями ручьев и рек и холмистыми пастбищами. ☒



В Армении высоко оценили качество MITSUBISHI ELECTRIC

Кондиционерный рынок Армении пока не является значительным с точки зрения объемов, однако некоторые его особенности делают Армению привлекательной для Mitsubishi Electric и других производителей аналогичного оборудования.

За счет значительных инвестиций со стороны армянской диаспоры, проживающей за рубежом, строительство в Ереване идет быстрыми темпами.

Жаркое лето, прохладная зима при отсутствии централизованного отопления заставляют жителей страны оснащать свои жилища кондиционерами с тепловым насосом.

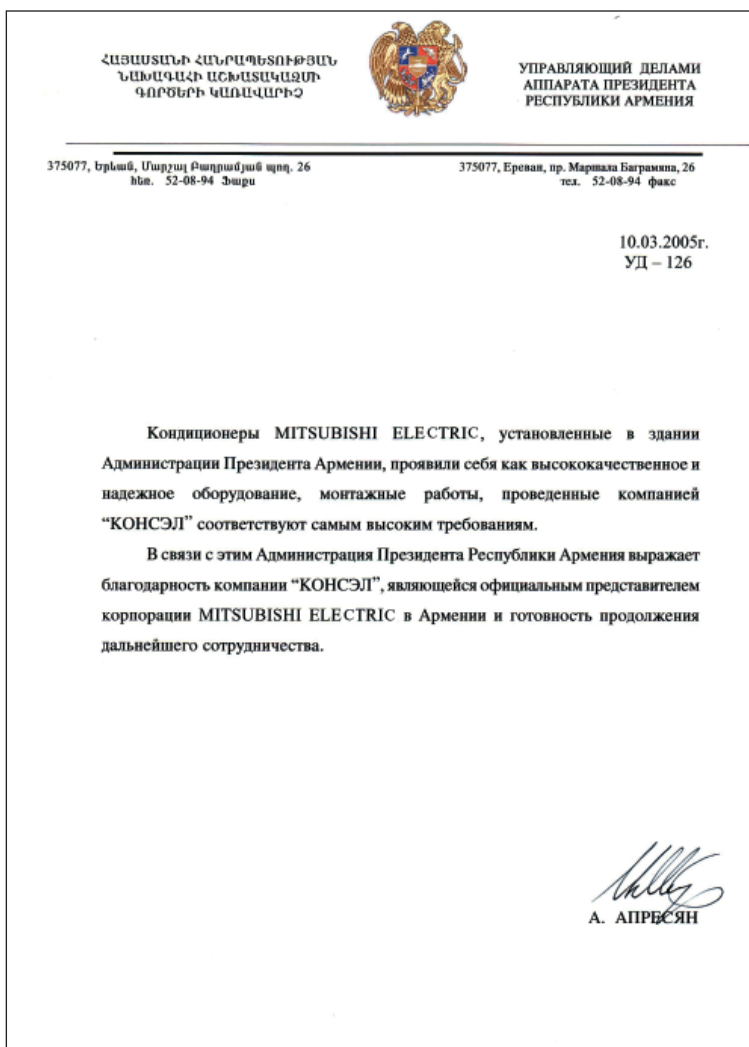
Кондиционеры в Ереване оценивают по тому, как они ведут себя зимой, когда температура на улице может опуститься ниже -15°C градусов по Цельсию. Поскольку в большинстве домов тепловой насос является единственным источником тепла, от него зависит нормальная жизнь обитателя. По оценке специалистов и потребителей, кондиционеры Mitsubishi Electric являются самыми надежными при работе в зимний период. Именно по этой причине Mitsubishi Electric пользуется большим спросом в Армении. При этом следует иметь в виду весьма невысокое качество электроэнергии, скачки напряжения, частое отключение электроэнергии, в связи с чем Армения может служить как бы полигоном для испытания разных брендов. Надо признать, что Mitsubishi Electric с честью выдерживает это испытание.

Армяне всегда славились своим трудолюбием и мастерством. Наряду с югославами, армяне заслужили репутацию отличных строителей. Тем почетнее было для Mitsubishi Electric, что Армянская апостольская церковь остановила свой выбор именно на кондиционерах Mitsubishi Electric, которые широко применяются во всех проектах Армянской апостольской церкви. Уже закончен монтаж системы кондиционирования в радиовещательном центре «Шогакат».

В 2004 году администрация президента Армении заменила все кондиционерное оборудование в административном здании на Mitsubishi Electric. За проделанную работу наша компания получила письмо с благодарностью от имени президента Армении.

Благодаря тому что Mitsubishi Electric уже имеет опыт установки мультizonальных систем в г.Ереване, Министерство градостроительства РА не сомневаясь выбрало Mitsubishi Electric для оснащения Музея геноцида армян новейшей системой кондиционирования. 24 апреля с.г. – в День памяти жертв геноцида армян, система прошла жесточайшую проверку. Через музей прошло более полумиллиона посетителей. Система работала бесперебойно и обеспечивала требования заказчика. ☒

Благодарим официального дистрибьютора Mitsubishi Electric в Армении – компанию CONSEL Ltd. за предоставленные материалы.



Меняем любой кондиционер на новый Mitsubishi Electric

При проектировании новых систем кондиционирования воздуха разработчики Мицубиси Электрик преследуют очень актуальную цель. Новые приборы должны допускать установку вместо старых морально и физически устаревших систем. При этом желательно, чтобы процесс замены оборудования сводился только к установке новых приборов и не требовал изменения связывающих их коммуникаций.

Однако на пути простой замены существуют несколько препятствий. Во-первых, несовместимость минерального масла, применяемого в старых, отслуживших свой срок системах с хладагентами, на базе которых строятся современные системы кондиционирования воздуха. Во-вторых, диаметры трубопроводов могут отличаться от тех, которые приняты в новом оборудовании. И, в-третьих, сечение и количество жил электрического кабеля могут не соответствовать требованиям новой установки.

Проблема несовместимости масел, пожалуй, является основной. Выбор правильного типа масла так же важен, как заправка автомобиля бензином, соответствующим типу двигателя. Можно доехать на «неправильном» топливе до ближайшей заправочной станции, но говорить о надежной долгосрочной эксплуатации не приходится. То же справедливо и для холодильных масел: смесь остатков минерального масла с маслом новой установки не приведет к мгновенному выходу из строя системы, но гарантированно снизит ее срок службы.

До подписания Монреальского протокола проблема выбора холодильных масел практически не существовала. Использовались два типа холодильных масел: минеральное (масло на нефтяной основе) и алкилбензолное. Алкилбензол – соединение, образованное заменой одного атома водорода в молекуле бензола на углеводородный радикал (R): C₆H₅-R. Оба типа масел прекрасно сочетались с CFC и HCFC хладагентами, могли смешиваться друг с другом и использоваться одно вместо другого. На работе установки это никак не отражалось. Лишь в некоторых применениях, например, при эксплуатации при низких температурах (ниже -50°C), алкилбензол был предпочтительнее.

Монреальский протокол дал зеленый свет повсеместному применению озонобезопасных хладагентов, не содержащих атомов хлора. Но оказалось, что новые HFC-хладагенты не смешиваются ни с минеральным, ни с алкилбензолным маслами. Поэтому совместно с ними стали применяться синтетические полиолестерные (POE) или полиалкиленгликолевые (PAG) масла. Их принципиальное достоинство в том, что они смешиваются с озонобезопасными хладагентами. Это имеет очень важное значение для нормального возврата масла в картер компрессора.

Смешиваемость жидкостей – это способность образовывать однофазный раствор при данной температуре и концентрациях исходных веществ. Например, молоко и вода смешиваются, а вода и растительное масло – нет. Существует на первый взгляд похожее понятие – растворимость, но оно обозначает способность газа насыщать жидкость. Например, рыбы дышат растворенным в воде кислородом.

Полиолестерные масла, применяемые в современных системах кондиционирования воздуха на озонобезопасных хладагентах, имеют отличные физико-химические характеристики. Но есть и существенный недостаток – высокая гигроскопичность, то есть способность впитывать влагу из воздуха. Повышенное содержание влаги в масле абсолютно недопустимо для установки и приводит к сокращению срока службы системы. Получается, что применение полиолестерных масел уложняет технологию изготовления кондиционеров, их монтаж и сервисное обслуживание. В условиях предприятия избежать контакта синтетического масла с воздухом и тем самым предотвратить поглощение влаги не составляет проблем. Но рассчитывать на соблюдение повышенных требований качества при массовой установке систем вряд ли обоснованно.

Инженеры Mitsubishi Electric справедливо рассудили, что усложнение монтажа может привести к ухудшению его качества, и нашли способ избежать полного перехода на полиолестерные масла. Оказывается, что алкилбензолное масло еще рано сбрасывать со счетов, и вопреки устоявшемуся мнению вполне возможно использовать несмешиваемое с хладагентом масло. Тем более, что оно имеет всего один недостаток – несмешиваемость, а труднопреодолимых недостатков у полиолестерных масел как минимум два – гигроскопичность и стоимость. Вообще, движение масла по холодильному контуру и возврат его в компрессор обеспечивается в следующих случаях: (1) хладагент и масло смешиваются, (2) установлен сепаратор масла, (3) возврат масла под действием силы тяжести, (4) механическое увлечение масла потоком движущегося хладагента. Последнее явление можно положить в основу систем холодопроизводительностью до 8кВт, которые характеризуются средними значениями длин магистрали. К таким системам относятся кондиционеры бытовой серии, а также «младшие» модификации полупромышленных установок. Удастся подобрать такую скорость движения хладагента в трубопроводах, что обеспечивается нормальный возврат масла в картер компрессора даже при условии его несмешиваемости с фреоном. В системах до 8 кВт на озонобезопасном хладагенте R410A Mitsubishi Electric использует алкилбензолное масло. Таким образом, реализуется возможность установки этих приборов на магистрали хладагента от «старых» кондиционеров, использовавших фреон R22 и минеральное масло. При этом не требуется даже промывка магистралей и не предъявляется никаких особых требований по монтажу новых систем – почти все технологические операции остались без изменений. Компрессор систем специально приспособлен для работы на несмешиваемом с хладагентом R410A алкилбензолном масле. Одна из его особенностей – это расположение отверстия возврата масла в отделителе жидкости, который конструктивно объединен с компрессором (рис. 1). Калиброванное отверстие для возврата масла находится несколько выше, чем у отделителей жидкости для хладагента R22.

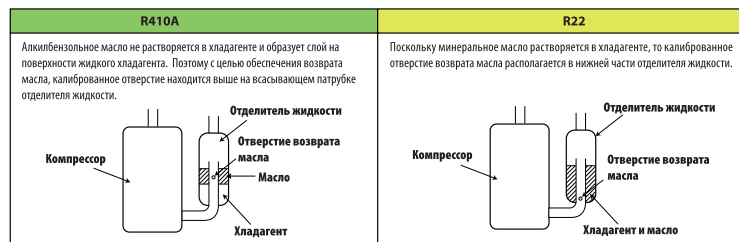


рис. 1

К сожалению, применение алкилбензолного масла в системах производительностью более 8 кВт на хладагенте R410A не представляется возможным, и полиолэстерные масла остаются единственным решением. Повышенная длина магистрали систем препятствует использованию не смешиваемых с хладагентом масел. Тем не менее разработчикам удалось реализовать возможность установки на старые трубопроводы и для этого оборудования. С этой целью пришлось несколько усложнить гидравлический контур наружного блока и установить цепь, содержащую фильтр и соленоидный вентиль. Фрагмент гидравлического контура показан на рис. 2. Соленоидный вентиль открывается при первом запуске системы, пропуская смесь остатков минерального масла и полиолэфирное масло через специальный фильтр на основе активированного угля. За два часа работы в этом режиме фильтр практически полностью удаляет минеральное масло, и соленоидный вентиль закрывается. Больше при работе кондиционера вентиль не открывается, поэтому фильтр можно оставить в системе.

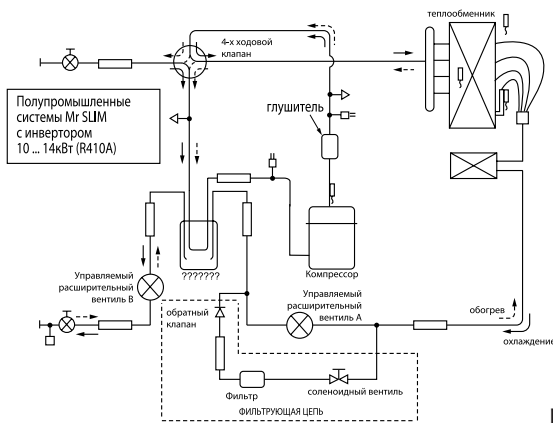


рис. 2

Еще сложнее реализовать технологию замены приборов на мультизональных VRF-системах. В протяженной и разветвленной магистрали трубопроводов хладагента может содержаться существенное количество минерального масла. Его остаточное содержание в полиолэстерном масле не должно превышать 5%. То есть при объеме масла в компрессоре около 2 л, минерального масла в старых трубопроводах не должно оставаться более 100 мл. Это не так много, как может показаться на первый взгляд, поскольку суммарная длина магистрали в системах на R22 достигала 200 м. Сравнительно простые решения, примененные в бытовых и полупромышленных кондиционерах, оказываются неэффективными в мультизональных системах. Поэтому для замены старых VRF-систем компания Мицубиси Электрик выпускает две модификации (23 и 28 кВт) специальных наружных блоков, а также промывочную станцию, допускающую многократное использование.

Итак, проблему несмешиваемости минерального и синтетического масел разработчикам Мицубиси Электрик удалось решить практически для всех типов оборудования, поставляемого на озонобезопасных хладагентах. Что касается двух других препятствий: несоответствия диаметров старых трубопроводов требованиям новой системы и несоответствия сечения кабеля, то здесь можно сформулировать следующие правила.

Во-первых, допускается на участках магистрали хладагента применение трубопроводов, отличающихся от номинального значения на один типоразмер в большую или меньшую сторону. При этом следует помнить: потребуется скорректировать производительность системы, и что наибольшая протяженность магистрали достигается только на номинальных диаметрах. Во-вторых, допускается использовать кабель для сигнальной линии меньшего сечения, чем это указано в спецификации. При этом максимально допустимая длина линии будет ограничена несколько меньшим значением. На практике даже уменьшенные значения длины магистрали хладагента и сигнальной линии связи компонентов новой системы на R410A оказываются больше, чем возможности старых систем на R22. ☒



Войти в сеть? Воткните вилку в розетку. Mitsubishi Electric предлагает революционную сетевую технологию.

Широкополосный доступ в Интернет становится повседневной реальностью. Теперь, когда к Интернету можно подключаться через линии питания, число пользователей будет расти по экспоненте.

Новая технология PLC (Power Line Communication) позволяет осуществлять передачу данных и голосовую связь с помощью сети 220 В вместо традиционных телефонных сетей или выделенных линий. Для этого компьютер необходимо подключить к специальному модему, который подсоединен к обычной розетке. Линия питания 220 В, которая проложена в каждом здании, служит локальной сетью.

На сегодня Мицубиси Электрик поставляет аппаратные и программные средства, а также технические решения для реализации подобных проектов. ☒



УЧЕТ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ

VRF-систем кондиционирования воздуха

Мультизональные системы с регулируемым расходом хладагента (так называемые VRF-системы) предназначены для кондиционирования объектов, состоящих из большого количества отдельных помещений, в каждом из которых требуется поддерживать индивидуальные климатические параметры. Это могут быть гостиницы, административные здания и бизнес-центры, коттеджи и квартиры. Такие системы уже получили широкое распространение, и их популярность продолжает расти.

Компания Мицубиси Электрик понимает важность и перспективность VRF-систем и постоянно проводит исследования, направленные на совершенствование этих приборов. Одна из важнейших задач, решаемая компанией, – реализация поблочного учета электропотребления. Дело в том, что внутренние блоки, входящие в состав мультизональной системы, в бизнес-центре могут оказаться в помещениях, арендуемых разными компаниями. В жилом доме один наружный блок обслуживает несколько квартир или даже этажей, и необходимо, чтобы для каждой квартиры эксплуатационные расходы находились в соответствии с реальной потребленной холодопроизводительностью. Важно понимать, что в данном случае недостаточно просто установить факт включения внутреннего блока и, зная его номинальную производительность и суммарное время работы, вычислить коэффициент использования наружного агрегата. Внутренний блок при этом мог работать в режиме циркуляции воздуха и вообще не задействовать наружный прибор. Но даже если требовалось частично задействовать наружный блок, номинальная производительность внутреннего блока не может быть использована в расчете, поскольку реальная производительность связана с теплопритоками в каждое конкретное помещение и зачастую существенно меньше номинального значения.

Мицубиси Электрик предлагает три способа учета электропотребления мультизональных VRF-систем Сити Мульти. Все варианты строятся на базе универсального центрального контроллера G-50A. Этот прибор пришел на смену многообразию систем управления, существовавшему еще два года назад, и способен решить все задачи центрального управления, а также подключения оборудования для кондиционирования воздуха в системы диспетчеризации зданий (BMS). Каждый такой прибор имеет Ethernet-интерфейс и содержит полный набор программных модулей, которые активируются после оплаты пользователем необходимых функций. Список программных модулей представлен в таблице 1.

1. Первый способ учета электропотребления требует минимального набора аппаратных средств, но является полуавтоматическим.

Потребуется центральный контроллер G-50A (один на 50 внутренних блоков мультизональной системы) и компьютер со специальной программой TG-2000A производства Мицубиси Электрик, обслуживающей до 2000 внутренних блоков. Устанавливается комплект счетчиков: один в цепь электропитания наружных блоков, подключенных к данному контроллеру G-50A, другой – в цепь электропитания внутренних блоков. Ежеминутно опрашивая систему, контроллер накапливает данные о режиме работы внутреннего блока и о его реальной холодо- или теплопроизводительности (рис. 1).



Рис. 1. Сбор информации о функционировании внутренних блоков

Важно отметить, что сбор и хранение этой информации прибор осуществляет без взаимодействия с компьютером, то есть система учета не подвержена его сбоям и «зависаниям». Компьютер с программой TG-2000A используется лишь для финальных расчетов и визуализации информации. В конце установленного отчетного периода программа выдает сводную таблицу, содержащую коэффициенты, характеризующие электропотребление каждого внутреннего блока. Диспетчер снимает показания счетчиков и вводит их в программу, указывая стоимость электроэнергии. Результат поблочного учета сохраняется в формате Excel и может быть отформатирован нужным образом.

Недостатком данного способа является отсутствие полной автоматизации процесса учета, достоинством – невысокая стоимость аппаратных средств.

2. Второй способ учета полностью автоматизирован за счет использования счетчиков с интерфейсом RS-485, подключаемых к компьютеру (рис. 2).

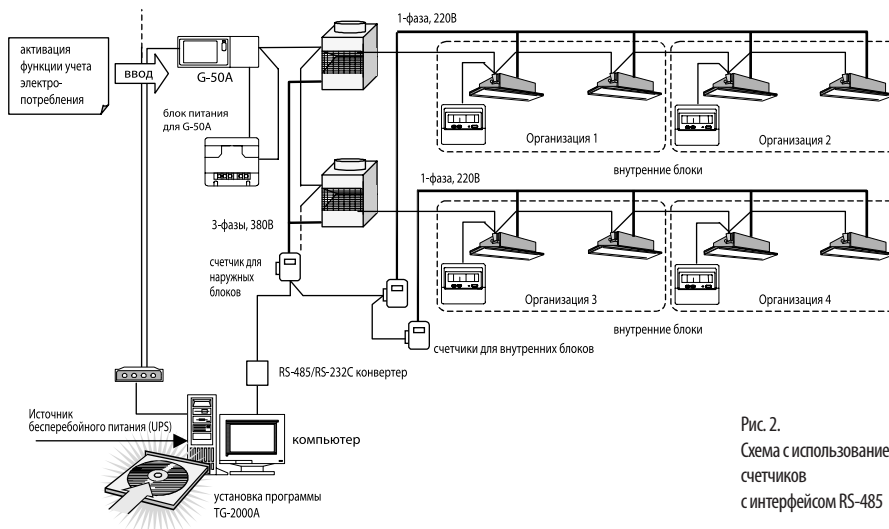


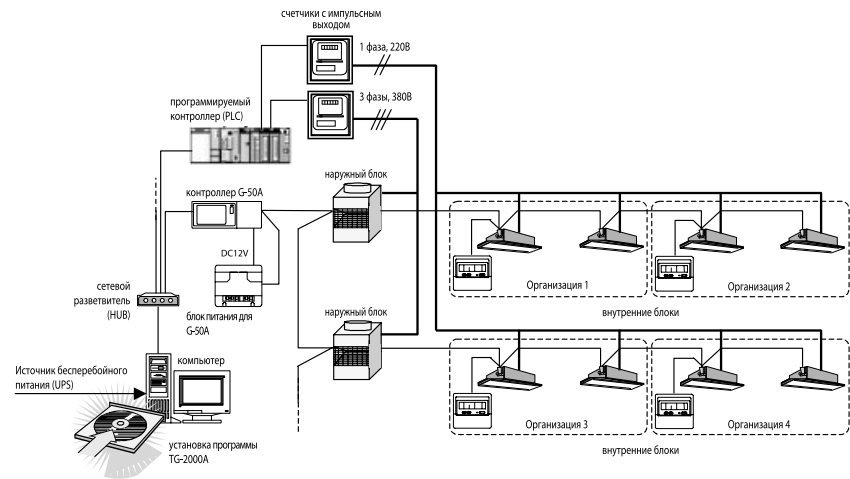
Рис. 2. Схема с использованием счетчиков с интерфейсом RS-485

Схему, представленную на рис. 2, можно упростить, исключив счетчики в цепи питания внутренних блоков. В этом случае внутренние блоки подключаются через общий ввод данной организации, квартиры и т.п., то есть их электропотребление учитывается, например, квартирным счетчиком. Взаимодействие со счетчиками осуществляет программа TG-2000A, поэтому допускается установка только приборов, указанных в таблице 2.

Результатом расчета является задолженность за эксплуатацию системы кондиционирования, вычисленная для каждого потребителя (один внутренний блок или произвольное их объединение) и выраженная в любой национальной валюте. Благодаря полной автоматизации и невысокой стоимости указанных устройств эта система учета получила наибольшее распространение.

3. При всех достоинствах второго способа учета, в схеме на рис. 2 можно обнаружить один недостаток: сбор информации со счетчиков ведет компьютер. При его неисправности данные об электропотреблении не будут учтены за этот промежуток времени. Для повышения надежности системы учета устанавливается программируемый контроллер, который собирает, хранит и передает информацию со счетчиков по сети Ethernet в компьютер. В результате, обе цепи передачи данных: – о производительности внутренних блоков и о суммарном электропотреблении, – не зависят от исправности компьютера.

Схема системы представлена на рис. 3. В этом варианте устанавливается контроллер (PLC), спецификация которого дана



в таблице 3 и применяются практически, любые счетчики с импульсным выходом.

Рис. 3. Схема с использованием программируемого контроллера

На многих объектах устанавливаются VRF-системы в сочетании с кондиционерами полупромышленной или бытовой серии. Поскольку полупромышленные и бытовые системы в большинстве своем не являются мультизональными, то задача учета их электропотребления легко решается в рамках системы, показанной на рис. 3, путем установки отдельных счетчиков. При настройке программы TG-2000A указывается, какому из пользователей принадлежат эти системы, и показания дополнительных счетчиков автоматически учитываются для данной организации. ☒

1	Web-сервер	Необходим при соединении с компьютером. Управление осуществляется через Internet Explorer или через специальную программу TG-2000A.
2	Расширенный таймер	График текущего дня, еженедельный график, а также до 50 дней за два года со специальным расписанием могут быть заданы через Internet Explorer или через специальную программу TG-2000A.
3	Персональное web-управление	Для каждого пользователя (например, для каждого помещения) может быть задан отдельный «вход» для управления блоками только этого помещения.
4	Учет электропотребления	Раздельный учет потребления электроэнергии по каждому внутреннему блоку или их объединению. Потребуется установка счетчиков электроэнергии. Результат - кВт*час и стоимость электроэнергии в любой валюте.
5	Ограничение пиков	Функция для ограничения средней получасовой мощности, потребляемой системой кондиционирования
6	Извещение о неисправности	При возникновении неисправности система автоматически отправляет сообщение по электронной почте с кодом неисправности, адресом неисправного прибора и временем ее возникновения. При устранении неисправности направляется уведомление об этом.
7	Диагностика	G-50A собирает информацию о рабочих параметрах системы и передает ее в специальную программу Maintenance Tool (поставляется Мицубиси Электрик). Диагностический компьютер должен быть подключен в данную сеть (локально или удаленно)
8	Диагностика по электронной почте	Функция аналогична 7, но обмен данными идет по электронной почте из сообщений безопасности сети предприятия, в которую подключен прибор G-50A.
9	Управление и контроль произвольными объектами	К контроллеру G-50A подключается внешний программируемый контроллер со специальной программой (производство Мицубиси Электрик), который выдает сигнал «ВКЛ/ВЫКЛ», а также принимает сигнал от объекта «Исправен/Неисправен».
10	Шлюз BASnet	Прибор совместно с компьютером может использоваться для подключения к сети BASnet, на компьютер в этом случае устанавливается специальное программное обеспечение, поставляемое Мицубиси Электрик

Таблица 1. Встроенные программные модули G-50A

Производитель	Northern Design (Electronics) Ltd.	Elcomponent Limited	CIRCUTOR	Elcontrol energy
Наименование модели	POWER RAIL 323 + OPTION Module	AEM31D/485	CVM-BC-ITF-RS485-C2	ED39din 485

Таблица 2. Модификации счетчиков с интерфейсом RS-485

Производитель	Mitsubishi Electric	кол-во	
Процессорный модуль	Q02CPU	1	
Базовый блок	Q33B	1	
Блок питания	Q61P-A2	1	
Блок входных сигналов	QX40	1	* 24В пост. тока/4мА общий плюс; можно подключить 2 блока * требуется внешний источник питания (24В пост. Тока)
Ethernet-модуль	QJ71E71-100	1	* используются 10Mbps LAN

Таблица 3. Компоненты программируемого контроллера

Сколько компрессоров должно быть в кондиционере?

Мицубиси Электрик приступила к поставкам VRF-систем Сити Мульти, использующих хладагент R410A. Одна из идей, которая четко прослеживается в новых моделях, – минимизация количества компрессоров и вентиляторов. Теперь системы до 45 кВт строятся по однокомпрессорной схеме и имеют один вентилятор, а системы до 90 кВт содержат всего 2 компрессора и 2 вентилятора.

Житейский опыт подсказывает, что более надежной будет та система, которая содержит большее количество однотипных компонентов. К такому же выводу приходит автор статьи «Надежность VRF-систем кондиционирования воздуха» С.В. Брух (АВОК 2004. №7), рассуждая об оптимальном с точки зрения надежности количестве компрессоров в мультизональных системах.

Возникает вопрос: почему вывод автора противоречит генеральной линии, избранной разработчиками VRF-систем Мицубиси Электрик? То ли инженеры конструкторского бюро слабо разбираются в теории надежности, или, может быть, создав модель на 10HP по однокомпрессорной схеме, они просто продолжают упорствовать в своем заблуждении, стремясь уменьшить количество компрессоров и вентиляторов и в более мощных моделях?

Обратимся еще раз к рассуждениям автора – возможно, в них закралась ошибка. При внимательном рассмотрении оказывается, что рассуждения базируются на неверном начальном предположении. Такие события, как отказ компрессора №1, отказ компрессора № 2 и т.д., входящих в наружный блок не являются независимыми. Объясняется это тем, что компрессоры в VRF-системах соединены в общий гидравлический контур, в котором циркулирует не только хладагент, но и масло.

Отказ компрессора во многих случаях ведет к ухудшению смазывающих характеристик холодильного масла: попадание продуктов сгорания, разгерметизация контура и попадание воздуха и влаги, образование кислоты и т.п. При этом вероятность безотказной работы оставшихся компрессоров становится практически нулевой.

Многие производители, поставляющие многокомпрессорные VRF-системы, заявляют о возможности работы агрегата при неисправности одного или нескольких компрессоров. Беда в том, что пользователи склонны толковать это утверждение буквально: «Систему можно эксплуатировать до тех пор, пока в наружном блоке не закончатся все компрессоры». В действительности, работа блока с неисправным компрессором



Рис. 1
VRF-система
Mitsubishi Electric
производительностью
до 45 кВт



Рис. 2
VRF-система
Mitsubishi Electric
производительностью
до 90 кВт

События могут быть зависимыми и независимыми. Смысл независимости заключается в том, что вероятность появления одного события не зависит от того, произошло или не произошло другое событие.

Теорема умножения вероятностей

Вероятность произведения (совместного появления) двух событий равна произведению вероятности одного из них на условную вероятность другого при условии, что первое событие произошло

$$P(A \cdot B) = P(A) \cdot P(B|A) = P(B) \cdot P(A|B) \cdot (1)$$

Только для независимых событий A и B формула (1) упрощается и принимает частный вид: вероятность одновременного появления A и B (произведения событий) равна произведению вероятностей каждого из них:

$$P(A \cdot B) = P(A) \cdot P(B) \cdot (2)$$

Теорема сложения вероятностей

Вероятность появления хотя бы одного из двух событий равна сумме вероятностей этих событий минус вероятность их совместного появления

$$P(A+B) = P(A) + P(B) - P(A \cdot B) \cdot (3)$$

в контуре – это аварийный режим, пользоваться которым можно только в исключительных случаях, и только после тщательной проверки физико-химических свойств масла. Если дать возможность эксплуатирующей службе заказчика самостоятельно принимать решение об эксплуатации системы в таком режиме, то выход из строя остальных компрессоров не заставит себя долго ждать.

В свете вышесказанного скорректируем решение задачи, приведенной в статье. Пусть вероятность безотказной работы любого компрессора в исправной системе равна 0,99. Исходные данные нужно дополнить условными вероятностями. Для того чтобы избежать споров, предположим, что вероятность безотказной работы одного компрессора при неисправности другого снижается до 0,5, а при неисправности двух – до 0,25. То есть в половине случаев компрессор выходит из строя «аккуратно», и его можно оставить в системе, не опасаясь отказа остальных. Введем обозначения для следующих событий:

- O** – наружный блок может работать;
- A** – компрессор №1 исправен;
- B** – компрессор №2 исправен;
- C** – компрессор №3 исправен;
- $\bar{A}, \bar{B}, \bar{C}$ – противоположные события, то есть компрессоры 1, 2, 3 неисправны.

Составим, к примеру, событие «обеспечение 50% мощности в трехкомпрессорной системе». Цитируем автора: «Нормальная работа системы будет наблюдаться при работе всех трех компрессоров, при выходе из строя компрессора №1, при выходе из строя компрессора №2, при выходе из строя компрессора №3, при одновременном выходе из строя компрессоров №2 и №3». Запишем это в наших обозначениях (индексы указывают последовательность событий):

$$O = A_1 B_2 C_3 + \bar{A}_1 B_2 C_3 + \bar{B}_1 A_2 C_3 + \bar{C}_1 A_2 B_3 + \bar{B}_1 \bar{C}_2 A_3.$$

Тогда запишем вероятность события O и преобразуем, используя теорему сложения вероятностей для несовместных событий:

$$P(O) = P(A_1 B_2 C_3 + \bar{A}_1 B_2 C_3 + \bar{B}_1 A_2 C_3 + \bar{C}_1 A_2 B_3 + \bar{B}_1 \bar{C}_2 A_3) = P(A_1 B_2 C_3) + P(\bar{A}_1 B_2 C_3) + P(\bar{B}_1 A_2 C_3) + P(\bar{C}_1 A_2 B_3) + P(\bar{B}_1 \bar{C}_2 A_3).$$

Первое слагаемое – безусловная вероятность, поэтому

$$P(A_1 B_2 C_3) = P(A_1) P(B_2) P(C_3) = 0,993 = 0,970299.$$

Остальные слагаемые – условные вероятности, поэтому они определяются по теореме умножения вероятностей:

$$P(\bar{A}_1 B_2 C_3) = P(\bar{A}_1) \cdot P(B_2 | \bar{A}_1) \cdot P(C_3 | B_2 \bar{A}_1) = (1 - 0,99) \cdot 0,5 \cdot 0,5 = 0,0025.$$

Аналогично:

$$P(\bar{B}_1 A_2 C_3) = 0,0025;$$

$$P(\bar{C}_1 A_2 B_3) = 0,0025;$$

$$P(\bar{B}_1 \bar{C}_2 A_3) = P(\bar{B}_1) \cdot P(\bar{C}_2 | \bar{B}_1) \cdot P(A_3 | \bar{B}_1 \bar{C}_2) = (1 - 0,99) \cdot (1 - 0,5) \cdot 0,5 \cdot 0,5 = 0,00125.$$

В результате:

$$P(O) = 0,970299 + 0,0025 + 0,00125 = 0,974049.$$

Произведя аналогичные вычисления для всех задач, рассмотренных в статье, мы свели их в таблицу 1.

Система	Однокомпрессорная	Двухкомпрессорная	Трехкомпрессорная
Обеспечение 100% мощности	0,99	0,9801	0,9801 (так как обеспечивает 100% на двух компрессорах)
Обеспечение 75% мощности	0,99	0,9801	0,975299
Обеспечение 50% мощности	0,99	0,9901 (может работать только на одном компрессоре, даже на безынверторном)	0,974049

Таблица 1. Вероятности безотказной работы для *n* компрессорных систем

Итак, из приведенного расчета следует вывод. Компрессоры в VRF системах не являются независимыми, поэтому уменьшение числа компрессоров в установке ведет к увеличению ее надежности (вероятности безотказной работы). Выводы автора рассматриваемой статьи были бы справедливы, если каждый из компрессоров имел бы собственный гидравлический контур. Для VRF-систем это невозможно, но в полупромышленных кондиционерах Mr. Slim Мицубиси Электрик с успехом использует данную идею и делит гидравлический контур мощных канальных систем и крышных кондиционеров на две части. ☞

Крутые японские парни выбрали MITSUBISHI ELECTRIC

Своя мафия есть везде. Есть она и в Японии. Называется якудза. Как все мафиози, якудза щепетильно выбирает все самое дорогое и престижное. Глава одной из группировок в фильме Такеши Китано «Брат якудза» остановил свой выбор на холодильнике Mitsubishi Electric. Большой знаток якудза Китано знал, что снимал. ☒



Новый фильм о Mitsubishi Electric теперь на DVD

Московское представительство выпустило фильм о заводе Mitsubishi Electric. Диск с фильмом можно получить у дистрибьюторов или непосредственно в представительстве (обращаться к Вадиму Геранину, т. (095) 721-1076). ☒



Новые сотрудники в представительстве Мицубиси Электрик

С 1 апреля 2005 года официально вступили в должность два новых сотрудника московского представительства.



Зарипов Борис Хафизович
т. (095) 721-2884
отвечает за работу с проектными организациями, проведение семинаров для проектировщиков, поддержку проектов.



Геранин Вадим Николаевич
т. (095) 721-1076
отвечает за информационную поддержку региональных и московских дилеров. По всем вопросам относительно продукции, рекламных и технических материалов, проведения семинаров и презентаций предлагаем обращаться к В.Н. Геранину.



Ежеквартальный специализированный журнал «ФОРМУЛА ЖИЗНИ»
Зарегистрирован Комитетом РФ по печати.
Регистрационный номер: ПИ №77-5008 от 17.07.2000
Тираж: 1800 экз.
Главный редактор: Екатерина Пронина
Дизайн, верстка: Петр Шаманский
Распространение: Бесплатная рассылка по России, странам СНГ и Балтии: коммерческие и проектные организации.

ВАКАНСИЯ

Московское представительство Mitsubishi Electric приглашает на работу сервисного инженера по системам кондиционирования.
Опыт работы от 3 лет. Английский язык желателен.
Предлагаем достойную з/п и социальный пакет.
Направляйте резюме на aircon@mitsubishi-electric.ru



ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО МИЦУБИСИ ЭЛЕКТРИК В МОСКВЕ
ФАКС: (095) 721 20 71
E-mail: aircon@mitsubishi-electric.ru
www.mitsubishi-aircon.ru